

246
2ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



FUENTES NO TRADICIONALES DE ALIMENTO Y
SU EMPLEO EN LA ALIMENTACION DE OVINOS
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 :

Octavio Villanueva Sánchez

Asesores :
M.V.Z. Fernando Pérez Gil Romo
I. A. Z. Daniel Grande Cano



MEXICO, D. F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1989



Universidad Nacional
Autónoma de México



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>
Glosario	1
I. Resumen	1
II. Introducción	3
III. Material y Métodos	8
IV. Resultados	11
4.1. Recursos naturales	11
4.1.1. Pino (<u>Pinus radiata</u>)	11
4.1.2. Higuera (<u>Ricinus communis</u>)	12
4.1.3. Siris (<u>Albizia lebbek</u>)	14
4.1.4. Recursos Naturales varios	15
4.2. Productos Primarios	27
4.2.1. Lupino o altramuiz (<u>lupinus</u> spp.)	27
4.2.2. Pala (<u>Ziziphus nummularia</u>)	32
4.2.3. Mulga (<u>Acacia anaura</u>)	35
4.2.4. lotus (<u>Lotus</u> spp)	38
4.2.5. Col (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>capitata</u> L.)	41
4.2.6. Cocuite (<u>gliricidia</u> spp)	42
4.2.7. Henequén (<u>Agave</u> spp)	44
4.2.8. Heno de Gault (<u>Vigna</u> spp)	45
4.2.9. Productos Primarios varios	46
4.3. Proteína Unicelular	53
4.3.1. Levadura de cerveza (<u>Saccharomyces cerevisiae</u>)	53
4.3.2. Proteína Unicelular varios	54

4.4.	Subproductos Primarios	57
4.4.1	Subproductos de actividades agrícolas	57
4.4.1.1.	Paja de trigo (<u>Triticum aestivum</u>)	57
4.4.1.2.	Restrojo de maíz (<u>Zea</u> spp)	65
4.4.1.3.	Paja de arroz (<u>Oryza sativa</u>)	69
4.4.1.4.	Paja de cebada (<u>Hordeum</u> spp)	72
4.4.1.5.	Esquilmos agrícolas varios	73
4.4.2.	Subproductos de actividades pecuarias	84
4.4.2.1.	Heces de pollo	84
4.4.2.2.	Gallinaza	92
4.4.2.3.	Katiércol de bovino	95
4.4.2.4.	Heces de búfalo	97
4.4.2.5.	Subproductos de actividades pecuarias varios	99
4.5.	Subproductos Agroindustriales	102
4.5.1.	Subproductos de la industria azucarera	102
4.5.1.1.	Subproductos de la remolacha (<u>Beta vulgaris</u>)	102
4.5.1.2.	Subproductos de la caña de azúcar (<u>Naccharum officinarum</u>)	106
4.5.2.	Subproductos del henequén (<u>Agave</u> spp)	109
4.5.3.	Cascaras de cacahuete (<u>Arachis hypogaea</u>)	114
4.5.4.	Vinaza	115
4.5.5.	Torta de olivo (<u>Olea europaea</u>)	117
4.5.6.	Residuos de cítricos	119
4.5.7.	Granos secos de cervicerta	122

4.8.	Subproductos de la colza (<u>Brassica napus</u>)	123
4.9.	Cascaras de cacao (<u>Theobroma cacao</u>)	127
4.5.10.	Granos de destilería	128
4.5.11.	Subproductos de la Industria de la manzana (<u>Malus communis</u>)	130
4.5.12.	Subproductos de la Industria del algodón (<u>Gossypium hirsutum</u>)	132
4.5.13.	Malta	133
4.5.14.	Subproductos de la Industria de la uva (<u>Vitis spp</u>)	134
4.5.15.	Subproductos de la Industria del arroz (<u>Oryza sativa</u>)	136
4.5.16.	Cascarilla de café (<u>Coffea arabica</u>)	139
4.5.17.	Subproductos Agroindustriales varios	140
6.	Subproductos del Saneamiento Ambiental	156
4.6.1.	Cenizas	156
4.6.2.	Subproductos del Saneamiento Ambiental Varios	158
4.7.	Desperdicios del consumo humano o animal	161
	Conclusión	162
	Literatura citada	165

Glosario de abreviaturas

A.G.V.'s	-	ácidos grasos volátiles
A.Q.P.	-	análisis químico proximal
B.H.	-	base húmeda
B.S.	-	base seca
C.A.	-	conversión alimenticia
E.A.	-	eficiencia alimenticia
E.B.	-	energía bruta
E.E.	-	extracto etéreo
E.L.N.	-	extracto libre de nitrógeno
E.M.	-	energía metabolizable
F.C.	-	fibra cruda
F.D.A.	-	fibra detergente ácido
F.D.N.	-	fibra detergente neutra
G.D.P.	-	ganancia diaria de peso
G.D.	-	grasa dorsal
M.O.	-	materia orgánica
M.O.D.	-	materia orgánica digestible
M.S.	-	materia seca
M.S.D.	-	materia seca digestible
P.C.	-	proteína cruda
P.D.	-	proteína digestible
P.V.	-	peso vivo
T.N.D.	-	total de nutrimentos digestibles

Otras.

W: (0.75)	-	peso metabólico
Mcal	-	megacaloría
Kcal	-	kilocaloría
ha	-	hectárea
(P/V)	-	peso/volumen
(V/V)	-	volumen/volumen
E Pr/Kg	-	no se encontró equivalencia
J	-	joule (equivale a 0.239 calorías)
Mj	-	megajoule

I. Resumen.

La suplementación alimenticia con productos o subproductos agrícolas e industriales ha sido una práctica poco empleada en las explotaciones ovinas; estos productos, junto con otros, representan un aporte proteico-energético que no es aprovechado debidamente en la alimentación de los borregos. Por otra parte, se ha visto que los ovinos tienen la ventaja de utilizar pastos pobres y además si toma en consideración ; de que no compiten con el hombre por su condición de rumiante, el aprovechamiento de los alimentos no convencionales en su dieta se hace cada vez más necesario. Con estos antecedentes, en el presente trabajo se agrupó, se examinó y se sistematizó la información sobre el empleo de alimentos no convencionales en la alimentación de los ovinos en el mundo durante el período 1980 - 1987 . La recopilación de la información se realizó mediante la búsqueda en fuentes primarias y secundarias, y cuando fue necesario mediante la utilización de sistemas de información automatizados. La información obtenida se clasificó en base al origen de los productos alimenticios. Los grupos y los alimentos representativos dentro de cada uno de ellos fueron: I. Recursos naturales (plantas o vegetales de las floras locales o regionales), II. Productos de actividades primarias (incluye plantas o sus partes o cultivos suexplotados utilizados de manera directa o con un tratamiento mínimo), III. Proteína unicelular (incluye algas, bacterias, hongos y levaduras o algunos productos

elaborados con ellos), IV. Subproductos de actividades primarias (incluye sobrantes de actividades agrícolas, pecuarias, forestales y pesqueras), V. Subproductos agroindustriales (incluye subproductos de la industrias de la carne; láctea; alcohólica; de la caña de azúcar; entre otras), VI. Subproductos del saneamiento ambiental (lodos; cenizas; papel; entre otros.) y VII. Desperdicios del consumo animal o humano (incluye desperdicios utilizados de manera directa o procesados). Una gran parte de estos recursos pueden ser utilizados en México, ya sea por su disponibilidad actual o por sus posibilidades de explotación potencial con base en las características del país.

II. INTRODUCCION.

La ovinocultura es una actividad que se desarrolla en el campo mexicano, de la cual se generan satisfactorios importantes en la vida del hombre, como son la carne, la lana, las pieles y los cueros, que son productos a los que el pueblo está acostumbrado y gusta de consumir (153). Sin embargo, se ha visto que la ovinocultura nacional no cumple con las funciones que corresponden al sector ganadero, como son la producción de alimentos y materias primas en cantidad y calidad adecuadas a precios bajos, el proporcionar un nivel de ingresos decorosos a la población rural y la obtención de divisas, con las que se puede autofinanciar y ayudar indirectamente a la industria, cuando estas funciones no se llevan a cabo; se deteriora el proceso de desarrollo de la ovinocultura (176); teniendo como consecuencia que México se empobrezca por el uso ineficiente de sus recursos. Además su importancia en nuestro país ha disminuido por el uso de técnicas anacrónicas.(181)

Así, la población ovina en México ha disminuido durante los últimos años, mientras que el crecimiento demográfico se ha elevado. Esta situación ha provocado un aumento en la magnitud de las importaciones, principalmente de lana y carne, con objeto de satisfacer la demanda nacional (153,261). Asimismo la falta de una tecnología adecuada en la explotación de esta especie, aunada a otros factores políticos, económicos y sociales, han frenado su desarrollo,

además la asistencia técnica que se ha proporcionado a los ovicultores, han comprendido solo pequeñas áreas del país (153,241). Se ha visto que los ovinos son una especie animal que en México ha sido poco promovida, e incluso uno de los obstáculos que enfrenta esta especie en el campo, es la enorme falta de especialistas en el ramo (153). La ovicultura de muchas partes del mundo, particularmente en las regiones templadas, se ha visto un incremento en la producción de carne. Australia es todavía el mayor productor de carne y de lana fina, siendo esta última la base de su economía. En muchas regiones del mundo, particularmente en los países del Mediterráneo, en el este de Europa y en otras partes de Europa, las ovejas tienen todavía una producción eficiente basada en los tres mayores productos, sin embargo, como se comentó anteriormente, la producción de carne sigue ganando importancia (169).

Se ha visto que la ventaja principal de los ovinos en los sistemas agrícolas, es su habilidad para utilizar pastos pobres, su adaptabilidad, su resistencia para recorrer grandes distancias en busca de alimento y agua, y el hecho de que no compite por el alimento con el hombre, por su condición de rumiante (219,241). Aunado a lo anterior, existen gran variedad de razas susceptibles de ser explotadas en las diferentes regiones climáticas del país y se ha visto que el consumo de las ovejas es bajo en proporción a lo que producen comparado con los bovinos (67,241).

Los ovinos, al igual que los otros rumiantes, se encuentran establecidos dentro de sistemas de producción. Los factores o consideraciones elementales que definen a un sistema de producción se basan en lo siguiente: recurso de especie animal, condiciones ambientales para el desarrollo de explotaciones pecuarias, estado socio-cultural y económico de la sociedad tenedora del ganado y condiciones de infraestructura ganadera y sistemas de comercialización (242;227).

Los sistemas de producción animal han sido clasificados como sistema intensivo, semi-intensivo y extensivo. También existen diversas definiciones para cada uno de ellos, según sea el país, la región, la especie animal o la integración agropecuaria (242). El sistema intensivo está caracterizado por conjuntar tecnología ya probada o integrada para producir eficientemente al ganado bajo determinadas condiciones ambientales, alimenticias, entre otras, que contribuyen a obtener una mayor productividad. El sistema extensivo se caracteriza por emplear recursos naturales que existen en sus formas originales o bien, parcialmente transformados. El sistema semi-intensivo es una combinación de los sistemas anteriores (242).

Otro criterio de clasificación ha sido adoptado con base en la intensidad de producción: muy intensivo, extensivo (semi-intensivo), intensivo de pradera, intensivo arable, muy extensivo, controlado económicamente por el gobierno, transhumante, nómada y el de pueblo y minifundio (227).

En vista de las condiciones socio-económicas y culturales que existen en el trópico americano, se puede advertir que la mayor parte de las explotaciones ovinas se manejan en condiciones extensivas, aunque existen algunas de tipo semi-extensivo (242).

Es posible que la gran mayoría de los borregos se explote en condiciones de agostadero, que consiste en el aprovechamiento de la vegetación de superficies no arables, y su transformación en proteínas y fibras animales. Los rebaños son movidos en forma estacional de acuerdo a la disponibilidad de forrajes: por ejemplo se pastorean en las zonas montañosas durante el verano; al pie de las mismas durante primavera y otoño, y en los valles y desiertos durante el invierno. Hay un segundo sistema de pastoreo que consiste en superficies cercadas en donde se siembran forrajes selectos y se mantienen grupos de borregos, ya sea en forma rotacional o permanente (210). Existe un sistema secundario que consiste en pequeños rebaños cuya finalidad principal es el aprovechamiento de residuos agrícolas ya sea directamente en el campo, o en corrales (210). Conforme la sequía avanza, el zacate seco se agota en el agostadero, los animales se concentran en los aguajes, bajo estas circunstancias se vuelve materialmente obligatorio ofrecer a los animales los subproductos agrícolas (pajas, rastrojos, cascarrilla, olote, melaza, entre otras), forraje cosechado y conservado durante periodos de abundancia anteriores (henos y ensilados) y subproductos de origen animal (harinas de

carne y hueso, pollinaza, gallinaza, entre otras y además se ha visto que con este tipo de productos se reduce el costo del alimento (218,113); sin embargo el empleo de suplementos alimenticios es limitado. En un estudio realizado en cuatro municipios de Edo. de México y dos de Hidalgo; por ejemplo, los suplementos alimenticios en la época de sequía no han sido eficaces, ya que el 65% de los campesinos proporciona rastrojo de maíz molido, el 17% suplementa con maquey picado y sólo un 12% proporciona alfalfa achicalada, mientras que el 3% suministra concentrados balanceados (161).

La suplementación alimenticia con productos o subproductos agrícolas e industriales, ha sido una práctica poco empleada en las explotaciones ovinas. Estos subproductos representan un aporte proteico-energético que no es aprovechado debidamente para la alimentación animal (242). La mejora en la tecnología de su elaboración, ha permitido a los fabricantes de piensos compuestos utilizar una gama cada vez mayor de subproductos agrícolas (157). Algunos ejemplos con subproductos agrícolas son: la utilización de la pulpa de henequén en raciones de mantenimiento para borregos Pelibuey demostró que estos animales conservaron su peso de 19 Kg (32). En evaluaciones hechas a corderos alimentados con diferentes niveles de gallinaza, se observaron ganancias de peso de los animales (178). Otras alternativas de suplementación que se han utilizado, ha sido el empleo de técnicas como la hidroponía, donde se han visto resultados satisfactorios (106), o con el uso del estiércol (el proceso

de biofermal) como alimento (88), o mediante el uso de tecnología en la producción de una planta productora de hongos comestibles sobre la pulpa de café (97). Para este fin es necesario conocer los datos correctos del valor nutritivo de estos productos, para la rápida expansión de la industria pecuaria en los países en desarrollo (85). Con base en lo anterior, se planteó realizar el presente trabajo con los siguientes objetivos:

1.- Agrupar, examinar y sistematizar la información disponible en el campo de los alimentos no convencionales empleados en la alimentación de ovinos durante el periodo 1980-1987.

2.- Proporcionar una fuente bibliográfica accesible que facilite el manejo de dicha información.

III. MATERIAL Y METODOS.

Antes de realizar la búsqueda de la información, se establecieron criterios para el reconocimiento e identificación de los alimentos no tradicionales en la alimentación de los ovinos.

La recopilación se realizó mediante la búsqueda en fuentes de información primarias (Tropical Animal Production, Journal of Agricultural Science, British Journal of Nutrition, Indian Journal of Animal Science, Indian Veterinary Journal, Australian Journal of Agricultural Research, Canadian Journal of Animal Science, entre otras) y

secundarias (Nutrition Abstracts and Review y Memorias de la Reuniones de Investigación Pecuaria en México) y cuando se requirió en base a la utilización de información computarizada .

La revisión del presente trabajo comprendió el periodo de 1980-1987.

La información adquirida se ordenó en forma cronológica y se clasificó en base al origen de los productos alimenticios:

1. Recursos naturales (plantas o vegetales originarios de una región específica).
2. Productos de actividades primarias (incluye plantas o sus partes o cultivos subexplotados utilizados de manera directa o con un tratamiento mínimo).
3. Proteína unicelular (incluye algas, bacterias, hongos y levaduras o algunos productos elaborados con este tipo de recursos).
4. Subproductos de actividades primarias (incluye sobrantes de actividades agrícolas, pecuarias, forestales y pesqueras).
5. Subproductos agroindustriales (incluye subproductos de las industrias de la carne, del alcohol, de lácteos, entre otras).
6. Subproductos del saneamiento ambiental (incluye lodo, papel, cenizas, entre otros).

7. Desperdicios del consumo animal o humano (incluye sobrantes utilizados de manera directa o procesados).

La información obtenida fue resumida, enfatizando los aspectos tanto teóricos como prácticos en la alimentación de ovinos con estas fuentes alimentarias.

El presente trabajo fue adaptado en referencia a lo establecido por la Revista Veterinaria México para los estudios recapitulativos o de revisión.

IV. RESULTADOS.

4.1. - Recursos Naturales

4.1.1. - Pino (Pinus radiata)

Tait y col. (1982), utilizaron a ocho ovejas para evaluarlas en dos arreglos factoriales de 4 X 4, en experimentos sobre digestibilidad. Durante uno de los experimentos se sustituyó la harina de alfalfa con muka (hojas de pino) no cocida o cocida a razón de 20, 40 y 60%. La digestibilidad de la materia orgánica (M.O.), proteína cruda (P.C.) y fibra cruda (F.C.) fueron comparadas con la dieta control. Las diferencias en la digestibilidades de la M.S. y de la M.O. de la muka no cocida a cualquier nivel de inclusión no fueron significativas. La digestibilidad de la M.S. y de la M.O. fue de 29.2 y 30.4% respectivamente. El contenido proteico de la muka fue del 5% y la estimación de la digestibilidad de la proteína fue de solamente el 6.6% con un nivel de inclusión del 60%. Con la muka no cocida la digestibilidad de la fibra detergente Acido (F.D.A.) fue calculada con una diferencia de -11.9%, esto sugirió la presencia de factores que deprimieron la digestibilidad de la fibra de la dieta control, se apreció que el cocimiento disminuyó esta condición. En pruebas de crecimiento, corderos alimentados con harina de alfalfa como único alimento fueron comparados con la misma dieta con 20% de alfalfa sustituida

por muka cocida. La ganancia diaria de peso (G.D.P.) fue de 142 y 138g respectivamente. Por otra parte, con el consumo de la muka, no se presentaron efectos adversos sobre las propiedades organolépticas de la carne (226).

En Nueva Zelanda se realizaron dietas a base de pasto picado, y hasta el 30% de hojas de pino espina (Pinus radiata), las cuales fueron ofrecidas a 16 ovejas reproductoras Romney durante cuatro semanas. Las ovejas que comieron el 100% de la pastura, ganaron peso, pero la mezcla ofrecida, solamente logró mantener el peso de las ovejas (103).

Ovejas Marino Australiano de uno a dos años de edad, fueron alimentadas con dietas a base de desperdicios de avena y pino (Pinus radiata) durante 28 a 30 días. La digestibilidad del desperdicio "in vivo" fue de 36%. El consumo de las hojas de pino varió y se incrementó por más del 50% del consumo total de la M.S., esto sucedió cuando los desperdicios de avena y pino en la dieta fueron restringidos a un 25% de los consumos normales. Se observó que el valor alimenticio de las hojas de pino decreció en un 30% conforme éstas maduraron (15).

4.1.2. - Higuera (BICINUS COMMUNIS)

En la India, durante ocho meses, tres grupos con seis ovejas Daccani fueron alimentadas con dietas basadas en maíz, arroz y torta de cacahuete que fue sustituida por torta de

higuerilla (Hicinus communis) a razón de 0, 15 y 30% en la ración. Las concentraciones de la urea sanguínea, la bilirrubina, la proteína sérica total, la aminotransferasa aspartato y aminotransferasa alanina no fueron afectadas significativamente. No hubo cambios histopatológicos severos en el riñón, aunque se encontraron modificaciones en el hígado de ovejas alimentadas con la torta de higuerilla (185).

En la India, durante 150 días fueron alimentadas diariamente 28 ovejas con 250g de concentrado conteniendo 0, 10, 20 y 30% de harina de higuerilla detoxificada (por autoclave a 20 lb/pulg² por una hora). Los estudios histopatológicos demostraron cambios perjudiciales en los órganos vitales de las ovejas que recibieron 20 y 30% de harina de higuerilla, sin embargo se sugirió que la harina de higuerilla a un nivel de inclusión del 10% fue segura (186).

Evaluaciones realizadas durante 150 días con grupos de siete corderos de cuatro a cinco meses de edad, y que fueron alimentados con dietas isoenergéticas e isoproteicas conteniendo 0, 10, 20 o 30% de harina de higuerilla, mostraron que la G.D.P. fue de 8.07, 7.85, 7.22 y 6.86 Kg respectivamente para los cuatro niveles de higuerilla. Aunque se observó que no hubo diferencias significativas entre los grupos en relación a la digestibilidad de los nutrimentos, al balance de N y de Ca. Se concluyó que las dietas que contienen 10% de harina de higuerilla, pueden ser utilizadas sin ningún efecto adverso (187).

Por su parte, en un experimento realizado en Australia, las hojas de higuera presentaron los siguientes valores (con la digestibilidad entre parentesis): P.C. 11.5 (70.2), F.C. 14.7 (75.6), E.E. 5.8 (45.3), E.L.N. 52.7 (77.4), cenizas 15.4, Ca 2.5 y P 0.3% en R.S.. La P.D. fue de 65.7%. Cuando fueron alimentados carneros unicamente con estas hojas, el promedio diario de consumo fue de 99.7g de P.D. y de 815.3g de T.N.D. (total de nutrientes digestibles), siendo estos valores mayores a los recomendados. Por otra parte la G.D.P. fue de 243g y la retención de nitrógeno (N), Ca y P fue de 9.8, 7.5 y 0.8g respectivamente (27).

4.1.3. - Siris (Albizia lebbek).

En la India, hojas y ramas frescas del árbol de hoja caduca llamado Siris (Albizia lebbek) fueron utilizados para alimentar a seis ovejas (con un peso inicial de 27 a 43 Kg) de aproximadamente un mes de edad. Los ovinos también fueron alimentados con 30g de sal en forma diaria. Las hojas tuvieron 18% de P.C., 3.97% de E.E., 31.5% de F.C., 30.2% de E.L.N., 2.57% de Ca y 0.15% de Fósforo en R.S. El consumo de la M.S. fue de 2.73 a 3.12 Kg/100 Kg de peso y la digestibilidad de la M.S. fue de 50.8%, 68.5% de la P.C., 8.1% del E.E., 45.5% de la F.C. y 67.3% del E.L.N.. Se observó una retención de 2.12 y 6.82g para el N y el Ca respectivamente, y una pérdida de 0.18g de P. Se concluyó que las hojas de este árbol pueden reemplazar en parte o completamente al concentrado en dietas de mantenimiento para

ovejas 1931.

Durante diez semanas, ocho ovejas con un peso inicial de 15.5 a 29 Kg, fueron alimentadas con hojas de Siris (Albizia lebbek) o con hojas de Siris más melaza en un 10% de la ración total. Además las ovejas en ambas raciones fueron alimentadas con 30g de cloruro de sodio (NaCl) diarios. Se observó que la digestibilidad de la M.S. fue de 43.6 y 44%, de la P.C. de 59.5 y 59.4%, de la F.C. de 29.8 y 25.3% y del E.L.N. fue de 63.8 y 69.3% respectivamente para las dos dietas. La retención de Ca fue de 2.26 y 4.97g respectivamente para las mismas dietas. Además de conservar su peso los animales, se observó una retención de 1.21g para el P (94).

4.1.4. - Recursos Naturales Varios.

Wilson y Graetz (1980), realizaron una comparación entre la productividad de las ovejas y vacas en pastoreo de la comunidad árida de Saltbush (con siembra de Atriplex vesicaria). Se apreció que el ganado Hereford pastó de 11.7 a 17.5 ha / vaca y las ovejas Merino pastaron de 1.7 a 2.5 ha por oveja reproductora. Por otra parte las vacas y las ovejas fueron apareadas anualmente; además los becerros fueron destetados a los ocho meses y los corderos a los cuatro meses aproximadamente. Asimismo los becerros y corderos fueron retenidos en terrenos separados por más de 12 meses. Se observó que A. vesicaria produce alrededor de 250 a 750 Kg / ha y el forraje o hierba sobrante fue de 250 a 650 Kg / ha.

Por otro lado se observó una alta digestibilidad y contenido de N en la dieta. Los resultados indicaron que la producción anual en P.V. fue de 10.6 a 15.1 Kg / ha para ovejas; cuando se presentaron las lluvias, la producción anual del P.V. se incrementó en forma considerable. Por su parte las ovejas produjeron de 1.4 a 2 Kg de lana limpia / ha (24b).

En México, el matorral inermeparvifloro de Gobernadora (Larrea tridentata) fue evaluado en ovinos con cánulas esofágicas; se hicieron muestreos en cuatro épocas fenológicas de vegetación: crecimiento, floración, maduración y latencia, obteniéndose las siguientes digestibilidades: de la M.O. fueron de 75.11, 75.08, 73.7 y 81.48%; de la P.C. de 12.74, 12.87, 10.33 y 8.92%; de la F.D.N. de 48.96, 49.03, 59.38 y 60.92%, de la celulosa de 22.45, 21.11, 26.54 y 25.14%; de la lignina de 13.85, 9.18, 14.14 y 15.93%; de la M.S. de 61.60, 64.30, 52.58 y 56.67% y de la energía metabolizable (E.M.) se obtuvieron 2.13, 2.066, 1.87 y 1.86 en Kcal/Kg para crecimiento, floración, maduración y latencia de la vegetación respectivamente (243,244).

Carew et al (1980), realizaron pruebas de palatabilidad con seis especies de plantas del Amazonas (Ficus exasperata, Newbouldia laevis, Aspilia africana, Spondias mombin, Cylicodiscus gabunensis y Ficus sp.) y Panicum maximum en cabras y borregos. El porcentaje de consumo diario de M.S. en relación al total de la dieta fue de 1.67% en borregos y 2.38% en cabras para N. laevis, para S. mombin fue de 27% en borregos y de 38.2% para C. gabunensis en cabras. El rango

del porcentaje de P.C. estuvo entre 12.7% con P. maximum y en 17.17 con A. africana; asimismo el rango en el contenido de F.C. estuvo entre 17% con S. mombin y en 30% con P. maximum. Por su parte el rango de contenido de M.S., estuvo entre 54% con E. exasperata y en 78% con P. maximum y el de digestibilidad de la M.O. "in vitro" estuvo entre 37% con P. maximum y en 54% con C. gabuensis. Las observaciones del comportamiento animal demostraron que el rango de tiempo de ramoneo y pastoreo (porcentaje en relación a 24 horas) fue de 6.5% en cabras en el bosque y de 30.2% en los borregos en la sabana (45).

Prosopis lamarugo es una de las pocas especies que pueden crecer en la región del desierto de Atacama (Chile) junto con (P. chilensis, dos especies de Atriplex, Tessaria abanthoides, una especie Distichlis y dos especies de Baccharis) debido a su habilidad para absorber agua del medio ambiente por medio de las hojas. Los datos sobre la producción anual por arbol es de 190 Kg, con un valor protéico menor o igual a 1%. La carga animal fue de 16 ovejas / ha. Las razas que intervinieron en este experimento fueron la Karakul, Suffolk Down, Merino Precoz y Merino Australiana. La Karakul X Merino Precoz fue de las más exitosas en su nivel de crecimiento (1961).

Throckmorton et al (1982), como resultado de cuatro experimentos, indicaron que la harina de lombriz (Lumbricus alba) nativa de Oregon (California) y de la isla de Vancouver, es un suplemento protéico bueno para corderos en

crecimiento cuando es usado a niveles moderados (de 10 a 20% en reemplazo de harina de semilla de algodón). Un análisis químico, demostró que la harina contenía 92.7% de M.S., 21.1% de P.C., 3.9% de cenizas, 1.9% de K.E., 26.6% de F.D.A., 4.21% de glucosinolatos, 1.14% de Ca, 0.82% de P y 14.93 Kj/Kg de E.M.. Se concluyó que la harina no deberá ser utilizada en ovejas preñadas, hasta que las investigaciones puedan resolver el problema de desarrollo de bocio en corderos recién nacidos (234).

Otayina et. al (1982) realizaron un estudio sobre el contenido de nutrimentos de arbustos seleccionados y "hierba de trigo" (Agropyron cristatum) utilizados en la alimentación de borregos al finalizar el otoño y principio del invierno. La producción anual de (A) Chrysothamnus laussonus subsp. albicaulis, (B) Artemisia tridentata subsp. vaseyana, (C) Ceratoides lanata y (D) Atriplex canescens fue de 137, 213, 259 y 452g por planta respectivamente. El total de P.C. obtenida entre los meses de Septiembre-Diciembre fue en el siguiente orden: (D) mayor a (C) mayor a (A) mayor a (B) y siempre fue mayor el contenido en A. cristatum. Los requerimientos de P.D. los cubrieron (D), (C) y (B) comprendiendo el 56, 69 y 89% de las dietas respectivamente. Los niveles de E.M. fueron altos en A. cristatum en relación a los otros arbustos. Durante una prueba de pastoreo preliminar, los borregos perdieron un 5% de su P.V. con pasto y solamente 1% con una mezcla de pasto y arbusto (168).

En Egipto, cuatro grupos de diez corderos Merino X Barki, con un promedio de peso de 32.5 Kg y seis cabras criollas con un promedio de peso de 16.3 Kg, fueron alimentadas a base de diferentes especies halófilas durante seis meses. Además a cada animal se le ofreció 0, 40, 80 y 120% de sus requerimientos de energía para mantenimiento en base a un concentrado, comprendiendo un T.N.D. de 69.13 y 9.25% de P.D.. Los arbustos que dominaron en la zona fueron Atriplex alimus, Suaeda fruticosa, Nitraria retusa, Salsola tetrande, Anabasis articulata, Artemisia judaica, Ephedra alata, Aristida plumosa y Zilla spinosa. Se observó que con la dieta sin suplementación de concentrado, los corderos disminuyeron en un 5.23% su peso inicial y las cabras ligeramente ganaron peso. La suplementación incrementó el promedio de G.D.P. y la producción de ácidos grasos volátiles (AGV's) en el rumen, pero disminuyó el consumo de agua y el amoníaco (NH₃) del rumen (102).

En la India, durante la realización de dos experimentos de alimentación, se encontró que las semillas de Lantana (Lantana camara) contienen 7.06% de P.C., 1.28% de E.E., 10.31% de F.C., 76.1% de E.L.M., 5.25% de cenizas totales en H.S.. Además contenían 8.4g de Ca y 2.5g de P por Kg de M.S.. Se sustituyeron 200g de maíz mediante semillas de lantana por Kg en una mezcla concentrada para corderos y se realizaron dos experimentos para evaluar este tipo de alimentación. En el primero, la digestibilidad, el consumo de la P.C. y el total de N en la dieta fueron evaluados. Se observó que los

parámetros en el grupo con Lantana no fueron tan significativamente menores con respecto al grupo control (con maíz). En el segundo experimento, después de ajustar la concentración de proteína en la dieta, el consumo de P.C. y el total de N en la dieta en el grupo Lantana, fueron significativamente más bajos con respecto al grupo control. A pesar de la depresión en la utilización del alimento, los parámetros bioquímicos y hematológicos de la sangre de los animales del grupo Lantana estuvieron dentro de los rangos normales. Se concluyó, que la aparente falta de toxicidad en los corderos alimentados con las semillas de Lantana, sugiere que éstas pueden ser utilizadas como ingrediente en la alimentación de los ovinos (128).

En Irlanda, durante un experimento de alimentación se utilizó a la Sava secada (Salix aquatica) tratada con 33g de hidróxido de sodio (NaOH) para alimentar a borregos. El alimento pelletizado contenía 0, 100, 200, 300 y 400g de Sava por Kg de alimento. La digestibilidad aparente de la M.S. y la E.B. disminuyó conforme se incrementó el contenido de Sava en la dieta. Las digestibilidades aparentes de la Sava tratada fueron de 0.42 y 0.40% para la M.S. y la E.B. respectivamente. La digestibilidad aparente de la V.D.A. fue de 0.36% y el contenido de E.R. de 5.7 MJ/Kg en M.S.. El alto contenido de Cu (579 mg/Kg) en la Sava no afectó el comportamiento de los animales durante el experimento; además se encontraron niveles normales de Cu en los borregos al finalizar el experimento (239).

Grant et al (1984), desarrollaron tres experimentos en donde clasificaron con pesos similares a ovejas y cabras. En el primer experimento los animales pastaron en parcelas compuestas por 0.5 ha de pastura infestada con junco (Juncus effusus) y 0.5 ha de pantano o ciénega no mejorada. El segundo y tercer experimentos se desarrollaron en zonas donde la pastura mejorada estaba infestada con juncos viejos; en un experimento, se probaron dos niveles de producción de pasto y en el otro los juncos fueron cortados en la primavera o permanecieron sin cortarse. Se observó que las cabras pastaron los juncos fácilmente en los tres experimentos y la reducción en el consumo de la hierba se incrementó por la utilización de los juncos por los animales, aunque éstos permanecieron inmóviles. Las ovejas pastaron J. effusus sólo cuando se vieron forzadas debido a la escasez de pasto; tanto las ovejas como las cabras pastaron J. acutiflorus. Durante el desarrollo del primer experimento las ovejas consumieron mucho más pastura que las cabras, además las ovejas pastaron en proporciones similares el pasto y los tréboles, mientras las cabras pastaron en una baja proporción los tréboles en comparación con el pasto. Asimismo las ovejas se inclinaron en consumir el pasto Lolium perenne, no así las cabras. La vegetación de la ciénega (Eriophorum vaginatum y Calluna vulgaris) fue preferida en mayor proporción por las cabras que por los borregos. Se sugirió la posibilidad de utilizar cabras para controlar las malas hierbas en pastos de colinas y el pastoreo estratégico para manipular la composición florística (90).

Avila et al (1984) estudiaron el valor del follaje de la Guacima (Guazuma humifolia) en sustitución del zacate estrella africana (Cynodon plectostachyus). Para este fin se utilizaron 20 borregos machos Pelibuev con un promedio de peso de 16.24 Kg y de nueve meses de edad; los animales fueron alojados en corraletas individuales. Asimismo se emplearon cinco niveles de sustitución del zacate por Guacima, a razón de 0, 25, 50, 75 y 100% para los tratamientos uno, dos, tres, cuatro y cinco respectivamente. Durante un periodo de adaptación de 15 días se ajustó el consumo ofreciendo primero el 4% (en H.S.) del P.V. del animal y posteriormente se reguló diariamente de tal forma que sobrara alrededor del 5% de lo ofrecido. El periodo de experimentación tuvo una duración de 84 días, tomándose muestras de ambos forrajes tres veces por semana para realizar el análisis químico proximal (A.Q.P.). La G.D.P. fue de 0.031, 0.045, 0.057, 0.070 y 0.066 Kg respectivamente para los cinco tratamientos. El consumo de forraje fue de 1.806, 0.889, 0.991, 1.882 y 0.892 Kg de M.S. para los mismos tratamientos. Por otra parte la P.C. y la F.C. de la Guacima fue de 16.55 y 14.37% y del estrella africana fue de 13.5 y 24.87% respectivamente. Además la digestibilidad de la M.S. y la M.O. de la Guacima fue de 55.30 y 58.35 y para la estrella africana de 59.07 y 54.20% respectivamente. Se concluyó que, a medida que se sustituyó a la estrella africana por Guacima se incrementó la ganancia de peso hasta el nivel de 75%; aunque la G.D.P. disminuyó con el nivel de 100%, esta fue mejor que en los tratamientos uno y tres (18).

Durante 32 días, a cinco carneros adultos de la raza Chokla con un peso promedio de 40.4 Kg, se les alimento diariamente con 1.25 Kg de hojas del Arbol Khejri (Prosopis cineraria). Los valores de las hojas (con la digestibilidad entre paréntesis) fueron los siguientes: P.C. 14.2 (1.31), E.E. 3 (-3.8), F.C. 21.7 (49.6), E.L.N. 52.8 (38.4) y de M.S. 89.6 % (31). Se observó que el contenido de taninos fue de 2.5% de la M.S.. Además el consumo diario de M.S. fue de 903g, equivalente a 2.23 Kg/100 Kg de peso corporal y la retención diaria de N de -2.3g; además el peso promedio perdido fue de 1.68 Kg. Se observó que los borregos se debilitaron mucho después de 15 días de alimentación, además de que presentaron ascitis. La producción de orina disminuyó y el consumo de taninos fue de 0.56g/Kg de P.V. (240).

En los E.U.A., el heno de Lathyrus sylvestris fue incluido como un componente en las dietas de finalización en corderos, determinándose la capacidad de los microorganismos del rumen para degradar el 2,4 ácido diamino-butírico (A.D.A.B.). Se observó que el heno de L. sylvestris fue utilizado con éxito como alimento en dietas para corderos en finalización a niveles del 20% o menos (174).

En Francia, Chenost (1985) evaluó el nitrógeno fecal y otros valores en las heces en pruebas de digestibilidad en ovinos. Para tal fin, se analizaron 1230 muestras para estudios de digestibilidad de diez de las principales plantas de praderas y de dos pasturas naturales (51).

Xing et al (1985) realizaron un estudio de alimentación utilizando Sophora alopecuroides; esta es una planta leguminosa perenne que contiene 22.87% de P.C. y es rica en aminoácidos. Durante el estudio fueron colocadas ovejas en cuatro grupos y alimentadas con una dieta con S. Alopecuroides desintoxicada a razón de 0, 9.7, 15.2 o 21g/Kg de peso como sustituto del salvado. Se observó que el rango de peso corporal de los cuatro grupos se incrementó en 5, 5.8, 6.2 y 7.9 Kg respectivamente después de tres meses. En otro estudio en conejos se demostró que no hubo efectos adversos por el consumo de esta leguminosa (248).

Livas y Murrieta (1986), realizaron un estudio en México con ocho machos ovinos Pelibuey castrados, con un peso promedio de 29 Kg, los cuales fueron alojados en jaulas metabólicas y alimentados con Guandul. El Guandul (Cajanus cajan) fue utilizado en tres niveles y se adicionó a pasto nativo (Axonopus spp y Paspalum spp.) a razón de 0, 15 y 30% respectivamente. Se apreció que la digestibilidad de la M.S. fue de 47.65, 53.15 y 55.57% respectivamente para los tres tratamientos. Además la digestibilidad de la F.D.M. fue de 35.43, 58.84 y 68.39% y el consumo voluntario de M.S. fue de 2.47, 2.48 y 2.53% del P.V. respectivamente para los mismos tratamientos. Se observó que los parámetros de digestibilidad se incrementaron conforme aumentó el nivel de Guandul en la dieta. Se sugirió la inclusión de 30% de esta leguminosa en dietas con pasto nativo (135).

Marquez et al (1986) utilizaron a cuatro animales fistulados del esotago que pastoreaban en un pastizal mediano abierto invadido por arbustivas en el norte de México; los animales fueron sometidos a cuatro muestreos en 1983 (Marzo, Mayo, Agosto y Noviembre). El valor de la P.C. de las especies consumidas en el mes de Agosto fue de 20.18%, siendo el menor valor de P.C. en Noviembre con 13.91%. La digestibilidad promedio "in vivo" de la M.O. y K.M. fue de 67.3% y 2.10 Mcal/Kg y los valores más bajos fueron en Noviembre y en Agosto (61.06% y 1.88 Mcal/Kg). Asimismo se obtuvieron valores de 59.41 y 26.86% en Agosto y de 48.45 y 23.01% en Mayo, respectivamente para las digestibilidades de la F.D.M. y celulosa. El valor nutricional de la dieta fue superior en la época de lluvias en Agosto y disminuyó conforme maduró el forraje. Se concluyó, que el valor nutricional de la dieta en este tipo de vegetación permite satisfacer las necesidades de mantenimiento de los ovinos aún durante épocas críticas (140).

Una dieta para ovejas Merino Australiana fue registrada por observación directa en un bosque dominado por el arbusto Eucalyptus populina, en Nueva Gales del Sur (Australia) durante dos años. Diferentes opciones nutricionales fueron provistas para conocer los efectos de la lluvia en tres tratamientos de pastoreo. Se observó que la búsqueda del forraje por las ovejas fue selectiva y raramente consumieron plantas prohibidas; en particular el pasto "lanza" (Horiza variabilis) fue evitado hasta que la inflorescencia emergió

v solamente ovejas en extremo hambrientas consumieron este pasto seco. Asimismo las hierbas jóvenes efímeras fueron las más consumidas. además las ovejas se alimentaron en primer término con una cantidad elevada de hierbas de pastos maduros y otras hierbas perennes. y después consumieron mulga (Acacia aneura): cuando estos alimentos fueron agotados. las ovejas subsistieron con pasto perenne seco. desperdicios de Arbol y lúpulos de hoja ancha (Dodonaea viscosa). Se observó que todas las especies arbustivas no fueron aceptadas. Asimismo la habilidad de las ovejas para buscar con éxito durante el periodo de secas su alimento disminuyó y causó la desaparición del pasto perenne. Por último se sugirió que esto contribuyó al incremento en la frecuencia del establecimiento de arbustos en esa zona 1991.

4.2. - Productos Primarios.

4.2.1. - lupino o altramuç (Lupinus spp)

En un experimento de alimentación realizado en Australia, se utilizaron cuatro suplementos durante cuatro semanas; éstos fueron grano de lupino, alfalfa cortada fresca, trigo solo o trigo con 3% de urea y S; estos alimentos se ofrecieron a razón de 0, 0.17, 0.34 o 0.51 Kg diariamente a 1200 ovejas Border Leicester X Merino que pastaban en el noroeste de Victoria (Australia). El consumo diario de lupino fue de un Kg y la G.D.P. de 0.66 Kg. Se observó que por cada 0.2 Kg de lupino ofrecido, los pesos, la tasa de ovulación y el porcentaje de particiones de las ovejas se incrementaron en 1, 0.06 y 0.03% respectivamente. El crecimiento de la lana fue de 39, 26 y 37% respectivamente para las ovejas alimentadas con lupino, trigo o trigo con urea y S. Se apreció que la alfalfa no afectó los valores estimados. Se concluyó que los valores de la suplementación con trigo fueron los más variables con respecto a los otros tratamientos (124).

En Francia, grupos de 20 corderos Limousin o Charmoise se alimentaron con dietas isoenergéticas e isnitrogenadas, las cuales contenían chicharos secos o lupinos, éstos se utilizaron como fuente proteica comparándolos con la harina de soya (grupo control). Durante el experimento se evaluaron dos variedades de chicharos (Frisson y Prima) y

sólo una variedad de lupino (blanco). Los corderos además recibieron heno en la ración; en un segundo experimento se incluyó un 2% de melaza reemplazando parcialmente al maíz. Se observó un contenido de 16% de proteína (en N.S.) y 100g de P.C. por Kg de N.S. en todas las dietas de ambos experimentos. Los resultados demostraron que no existió un efecto adverso sobre el P.V. y consumo de alimento como consecuencia de reemplazar la harina de soya por los chícharos o por el lupino; asimismo las características de la canal no se vieron afectadas por la naturaleza de la fuente protéica (83).

En Rumania, se realizaron observaciones en un experimento de alimentación con corderos de cuatro meses, los cuales se dividieron en cuatro grupos y se les ofreció una mezcla completa de alimentos no peletizados o la dieta con 10, 15 o 20% de P.C. como resultado del reemplazo de los cereales contenidos en la mezcla de alimentos por harina de plantas de lupino. La prueba tuvo una duración de seis meses, durante la cual la G.D.P. fue de 113.5, 126.9, 138.5 y 122.3g y el consumo de 8.4, 7.1, 6.3 y 6.8 Kg/Kg ganado respectivamente para los cuatro grupos. No se encontraron diferencias entre los grupos en relación a la concentración total de N en el líquido ruminal (171).

En Australia, se realizó una prueba de alimentación con diez corderos y diez corderas de la raza Merino de seis semanas de edad; éstos fueron alimentados con una mezcla que contenía 66% de trigo, 20% de granos de lupino, 10% de

desperdicios de alfalfa y 4% de un suplemento mineral o fueron alimentados con una mezcla que contenía 86% de granos de lupino, 10% de desperdicios de alfalfa y 4% de un suplemento mineral; estas dietas fueron consumidas durante 11 semanas. A las 15 semanas de edad el peso promedio de los grupos fue de 25 Kg. El consumo diario de M.S. fue de 771 y 784g diarios y la G.D.P. de 3.6 y 3.5 Kg respectivamente para los dos grupos. La rápida ganancia de peso y la excelente C.A. sugirieron tomar en consideración el incremento de peso de los corderos nacidos en primavera antes de que pastaran durante el verano seco (1971).

Roberts et al (1984) han planteado la posibilidad de la utilización del heno de lupino; se realizaron evaluaciones con machos castrados Merino de un año de edad alimentados con heno de pastos, heno de lupino o una mezcla de granos (27% de lupino, 9% de heno de pasto y 64% de grano de avena o triticale). Los resultados indicaron que el consumo de lupino fue casi dos veces mayor que el de heno de pastos y el consumo de la mezcla de granos fue mayor que el de las otras raciones. El incremento de los parámetros del P.V. y de la canal fueron en el siguiente orden: heno de pasto < heno de lupino < ración en base a avena < ración en base a triticale (1984).

Observaciones realizadas en Australia con dos machos castrados Merino que fueron alimentados con dietas basadas en heno y ensilado de bagazo de manzana; fortificado con varios niveles de lupino y con urea para proveer un total de 2.4% de

N en M.S., indicaron que el comportamiento de los animales decreció con más de 1.74% de urea (en M.S.I. Se concluyó que en dietas con lupino, la urea puede ser utilizada por arriba del 34% del N total en la ración, sin observarse reacciones adversas en el desempeño de las ovejas (19).

González et al (1984), trabajaron con 109 corderos Merino; la mayoría eran machos de cuatro a cinco semanas de edad y con un peso promedio de 14.9 Kg, los cuales fueron alimentados con pellets que contenían 14.5% de P.C. basada en maíz y cebada; más malaza, urea, vitaminas y nutrientes inorgánicos y conteniendo además 7.5% de harina de aceite de girasol y 6% de harina de semilla de lupino (dieta control) o bien 14% de harina de aceite de girasol y 14% de harina de semilla de lupino y 2% de paja hidrolizada (dieta uno) o con 7.15% de harina de aceite de girasol y 5% de harina de aceite de soya (dieta dos); además se ofreció diariamente 150g de paja de cereales en las tres dietas. Se encontró que la harina de semilla de lupino contenía 39.1% de P.C. en B.S. Los resultados demostraron que la C.A. más eficiente se obtuvo con la primera dieta y la calidad de la canal fue similar en las tres dietas, sin embargo al ofrecer 14% de harina de semilla de lupino se redujo el contenido de grasa (87).

Rove y Ferguson (1986) realizaron dos experimentos, en donde se evaluó el grano de lupino como suplemento para corderos destetados que pastaban rastrojo de trigo. Los grupos control de ambos experimentos no recibieron el

suplemento hasta que los animales alcanzaron los 22 Kg de P.V.. En el primer experimento dos alimentos comerciales en bloques fueron evaluados: el Rumevite (" ovejas y ganado ") y el I.C.I. ("Ultrapro 30"); además un grupo recibió solamente lupino a razón de 200g por cabeza/día. Los cambios en el P.V. de los animales del grupo control (en cinco semanas), Rumevite, I.C.I. (11 semanas) y de los alimentados con lupino fueron de -40, -18, -8 y 40g respectivamente. En el segundo experimento el lupino se ofreció en tres maneras diferentes (dos veces por semana, semanalmente y diariamente) a razón de 150g por cabeza/día. Se observó que el P.V. fue mantenido durante todo el experimento en todos los tratamientos (202).

En Australia, cuando machos castrados Merino Australiano pastaron una mezcla de avena y lupino dulce, la carga animal fue de 15, 30 y 60 borregos/ha; cuando pastaron sólo lupino fue de 60 borregos/ha y con pastos de 7.5 borregos/ha. Además a estos últimos se les ofreció o no una mezcla de granos de avena y lupino durante la realización de este y otro experimento, evaluándose los cambios en el P.V. y el daño en el hígado de los animales. En el primer experimento, los animales que consumieron la mezcla de avena y lupino ganaron 4.8 Kg durante 91 días, 2.9 Kg en 43 días y 1.2 Kg durante 43 días respectivamente para las cargas animales de 15, 30 y 60 borregos/ha. Los animales sólo alimentados con lupino ganaron 0.7 Kg durante 14 días; estas ganancias fueron menores que el incremento de 10 Kg durante 70 días conseguido por los

animales que pastaban y que aparte recibieron el suplemento de grano de avena-lupino I con aprox. 2.6% de N l. El daño observado en el hígado de los animales alimentados con la mezcla de granos fue pequeño. En el segundo experimento, se realizó el pastoreo en una época más tardía con respecto al primer experimento, encontrándose que los animales que consumieron la mezcla de granos ganaron 11.3 Kg durante 70 días, 6.2 Kg en 42 días y 3.5 Kg durante 28 días respectivamente para una carga animal de 15, 30 y 60 ovinos/ha; ofreciéndoles sólo lupino tuvieron una ganancia de 3 Kg durante 28 días. Por otra parte se obtuvo una ganancia de 12.5 Kg durante 80 días con animales que pastaron y aparte recibieron el suplemento de grano de avena-lupino. Además se observó que el consumo de Phomopsis leptostromiformis fue menor con respecto al tallo de lupino en este experimento y que los hígados fueron dañados en forma similar al primer experimento. Se concluyó que el desarrollo del daño hepático fue retardado en los animales que pastaron y recibieron la mezcla de granos (152).

4.2.2. - Pala (Ziziphus nummularia)

Durante 30 días, cuatro ovejas adultas Chokla de aproximadamente 40 Kg de peso, fueron alimentadas sólo con hojas de pala (Ziziphus nummularia) seca. El A.Q.P. demostró que las hojas tuvieron 14.75% de P.C., 4.35% de E.R., 15.60% de F.C., 51.91% de E.L.N., 3.39% de cenizas

totales, 3.82% de Ca y .15% de P en H.S.. Los resultados demostraron un consumo diario de M.S. fue de 2.44 Kg/100 Kg de peso; además la digestibilidad de la M.S. fue de 47.38%; 39.62% de la P.C., 37.35% del E.E., 37.31% de la P.C., 47.51% del R.L.M., 5.48% de la P.D. y 47.51% del T.N.D.. Durante el experimento las ovejas retuvieron más N, Ca y P. y además perdieron peso. Se observó que las hojas de pala tienen alcaloides o lignina, los cuales son factores inhibitorios en la utilización de proteína y energía por las ovejas (29).

La utilización de hojas de pala (*Z. nummularia*) como forraje para ovejas fue evaluada en la India. Cuatro grupos de corderos híbridos de 90 días de edad fueron alimentados con 80, 50 o 20% de pala y con 20, 50 u 80% de concentrado a base de salvado de trigo, vitaminas y nutrientes inorgánicos o bien con 50% de pala y 50% de concentrado que contenía 4% de maíz, 47% de salvado de trigo, urea, vitaminas y nutrientes inorgánicos. Los resultados mostraron una G.D.P. de -6.96, 42.68, 60.71 y 53.04g respectivamente para los cuatro grupos. En un análisis químico se observó que la digestibilidad de la M.S. fue de 22.5, 47.96, 40.12 y 47.92% y de la P.C. de 46.23, 52.50, 48.32 y 47.86% respectivamente para las cuatro dietas. Otro trabajo (204) demostró en base a estudios con 24 corderos destetados híbridos, que el contenido del lignina, N y sílice (SiO₂) en las hojas de pala, quizás puedan ser factores limitantes para su consumo. Se concluyó en el primer trabajo, que la digestibilidad en general fue extremadamente baja (30).

En la India durante tres meses, corderos de 90 días de edad fueron alimentados con una ración que contenía 50% de hojas de pala (Z. nummularia) seca, 41% de cebada y 7% de torta de cacahuete, y un contenido de 3 a 6% de tanninos y 14.5% de P.C.. En esta prueba de alimentación fueron evaluadas seis tipos de hojas. Los resultados demostraron un promedio de consumo diario de 797g y una G.D.P. de peso de 145g; con digestibilidades de: 63.2% para la M.S., 46.7% para la P.C., 34.2% en la F.C., 44.5% del E.E. y 79.5% del E.L.N. (205).

En otra prueba de alimentación también realizada en la India, 44 corderos machos destetados de 91 a 180 días de edad, fueron alimentados con mezclas alimenticias isonitrogenadas que contenían hojas de pala (Z. nummularia) seca que aportaba 15% de P.C. en M.S.. Las hojas fueron mezcladas con concentrado a una proporción de 1:1 o 3:7. Se observó una G.D.P. de 145 y 128g para las respectivas proporciones. El consumo de E.M./Kg ganado fue de 14.2 y 19.1 Kcal; además la digestibilidad de la M.S. fue de 63.2 y 69.9% respectivamente. La retención de Ca fue de 15 y 2978mg y la E.A. de 18.4 y 19.9% respectivamente para las mismas dietas. Se concluyó que la dieta con hojas de pala y concentrado a una proporción de 1:1, puede ser usada como un producto económico en la alimentación de corderos (206).

4.2.3. - Mulga (Acacia aneura)

McMeniman et al (1981) realizaron dos experimentos en Queensland (Australia) para evaluar la utilización de la mulga (Acacia aneura) como alimento. En el primer experimento se utilizaron 40 machos castrados Merino; éstos fueron estabilizados de acuerdo al consumo de forraje y posteriormente se les alimentó con mulga durante nueve semanas; después se formaron cinco grupos de tratamiento, adicionando diariamente fosfato de sodio (NaH_2PO_4) para proveer 2g de P por cabeza, además se ofreció cloruro de cobalto (CoCl_2) para proveer 0.1mg de cobalto (Co) o sulfato de sodio (Na_2SO_4) para proveer 0.62g de S o ambos o 50g de melaza (en M.S.) que contenía 0.62g de S y 0.07mg de Co. Cada ovino fue colocado al azar en jaulas durante una semana para realizar estudios de adaptación. Los resultados indicaron que el consumo diario de M.S. (Mulga) fue de -2, -3.4, 0.7, 0.4 y 4.1 Kg y la producción de lana de 0.34, 0.30, 0.42, 0.48 y 0.52 mg/cm² diarios respectivamente para los cinco grupos. la G.D.P. fue de 359, 303, 444, 434 y 603g respectivamente para los mismos grupos. Con la utilización de la melaza se observó una alta retención de N, P y S (grupos S); no se apreciaron diferencias entre los grupos en relación a la digestibilidad de la M.O. o grupos NMS en el rumen. En el segundo experimento se utilizaron 24 ovinos de los más pesados (que tuvieron una G.D.P. de 603g), los cuales fueron reasignados para tres dietas con mulga durante tres semanas y además se les suplementó con 2g de P y 50g de

melaza en M.S. (dieta uno) o estos más 50g de harina de semilla de algodón (en M.S.) tratado o no con formaldehído (dieta dos y tres). Se observó una G.D.P. de 2.8, 5.1 y 5.7 Kg respectivamente para los tres grupos. Se observó que las ovejas que consumieron en mayor cantidad la semilla de algodón que la mulga produjeron 19% más de lana (144).

En una prueba de alimentación, un grupo de ovejas Barbary thin tail y cabras africanas Black North pastaron en cuatro potreros con una superficie de 29.5 ha de prados, bajo un sistema de pastoreo de rotación; además tuvieron una suplementación con 32 ha de plantaciones de arbustos conteniendo Acacia spp y Opuntia ficus-indica. Los resultados demostraron que la Acacia cyanophylla fue consumida ad libitum en un rango de 1.76 Kg de M.S./animal/día. Se concluyó que los requerimientos de mantenimiento de proteína y energía fueron cubiertos, sin embargo los requerimientos de producción tuvieron que ser cubiertos adicionando diariamente 0.5 Kg de cebada (57).

En Australia, dos grupos de carneros Merino pastaron mulga (A. aneura) durante 21 semanas y recibieron o no 50 o 100g de melaza (en M.S.) al día con o sin 6g de urea al día. Los rangos de crecimiento fueron más altos para el grupo que recibió suplemento en comparación con el grupo sin suplemento (534 vs 71g por semana respectivamente). Además se observó un mayor crecimiento con 100g de melaza al día en M.S. (626g por semana), que con 50g (442g por semana). Se concluyó que la suplementación con urea deprimió el

crecimiento (160)

McMeniman et al (1984), evaluaron el consumo y la digestibilidad de la M.O. y el N de ovejas en pastoreo, al utilizar dos partes del pasto Mitchell (Astrebria spp) y una de Mulga (A. anura); las praderas asociadas fueron estudiadas bajo una variedad de condiciones climáticas. Los resultados demostraron que el consumo de pasto Mitchell fue de 14 a 16.3g por Kg de peso cuando existieron buenas condiciones climáticas. La digestibilidad "in vitro" de las dietas seleccionadas fue de 60 a 70% cuando las condiciones climáticas fueron buenas, pero disminuyeron a 52.3 y 48.2% en praderas con Mitchell y Mulga cuando la pastura estuvo seca. El consumo diario de materia orgánica digestible (M.O.D.) con el pasto Mitchell fue de 14 a 16.3g/Kg del P.V. en condiciones ambientales adecuadas y de 13.5g/Kg después de que las pasturas fueron secadas; por su parte con Mulga fueron de 17.8 a 18.1g/Kg de peso corporal con buenas condiciones ambientales y de 11.8g/Kg con pastura seca. Asimismo la concentración de N en la dieta varió de 7 a 26g/Kg de M.O. en el pasto Mitchell y de 17 a 34g/Kg de M.O. con Mulga. La digestibilidad aparente del contenido de N en el rumen fue de 70 a 90% con ambas dietas cuando hubo forraje verde en la ración, pero disminuyó a 58.5 y 37.6 para el pasto Mitchell y la Mulga cuando las pasturas fueron afectadas por la sequía. En otro trabajo (146) se estudió la composición botánica y el contenido nutricional de dietas selectas para ovejas que pastaban Mitchell y Mulga (A. anura). Asimismo en otro estudio (145), fue evaluado el

consumo de agua en ovejas alimentadas con Mulga (A. aurea) con o sin suplemento de melaza y P durante 11 meses. En el primer trabajo se observó que cuando las pasturas fueron secadas las dietas tuvieron bajas concentraciones de N (7g), 0.9g de P, 0.1g de Na. En las praderas con Mulga se encontró que las concentraciones de P y Na fueron bajas en todas las muestras y en condiciones de sequía la proporción de N:P disminuyó a 16.8:1 (147).

4.2.4. - Lotus (Lotus spp)

En Nueva Zelanda, se llevaron a cabo cinco experimentos de alimentación con corderos, los cuales pastaron ya sea Platys pedunculatus o trébol blanco (Trifolium repens) en verano y otoño. En el primer experimento, 12 corderos castrados Romney pastaron durante 62 días, su peso fue correcto y la grasa dorsal (G.D.) en canal fue de 2.1 (con Lotus) y de 3.4mm (con trébol). Durante la realización de los restantes experimentos, corderos de la raza Romney y Soutdown X Romney pastaron durante un rango de 40 a 76 días. Se observó que la G.D. fue menor en los animales que pastaron Lotus; asimismo conforme se extendieron los días de pastoreo, las diferencias fueron mayores en relación a la G.D. con el consumo de Lotus y trébol. Se observó que el porcentaje de crecimiento de los corderos durante todos los experimentos fue mayor en un 15% en los animales que consumieron trébol. Por otra parte el contenido de taninos en el Lotus fue de 10 a 30g/Kg de M.S.. Se concluyó que los corderos que pastaron

Lotus pedunculatus tuvieron menos grasa corporal que los corderos que pastaron el trébol, posiblemente esto se debió a que la proteína de Lotus fue protegida en gran parte de la degradación ruminal debido a la cantidad de taninos presente en él, por tanto hubo un incremento efectivo en el contenido proteínico (182).

En Tussok (Nueva Zelanda), un grupo de corderos fueron alimentados con lotus o una mezcla de trébol rojo (Trifolium pratense) y blanco (T. repens) durante dos periodos consecutivos de cuatro semanas y por dos años. Los resultados indicaron que el consumo de alimento fue de 2 Kg de M.S. por animal. La G.D.P. bajó de 114 a 60g para los animales que pastaron lotus, pero se incremento para los animales que pastaron el trébol (140g) dentro de las primeras cuatro semanas; posteriormente no hubo diferencias significativas en la ganancia de peso entre los animales que pastaron lotus y trébol. Se concluyó que la baja inicial de la G.D.P. al consumir lotus, podría no ser un inconveniente, si se utilizara a éste como alimento de mantenimiento durante verano y otoño (136).

Barry (1985) encontró que Lotus pedunculatus de las praderas de Maku (Nueva Zelanda), que crecía sobre tierra fértil ácida, contenía altas concentraciones de taninos condensados (76 a 90g/Kg de M.S.); se realizaron tres experimentos con estas plantas, las cuales fueron consumidas por ovejas en crecimiento durante 32 a 42 días. En el primer experimento, los resultados demostraron que las altas

concentraciones de taninos inducidas por el crecimiento del L. pedunculatus en tierras con baja fertilidad, impidieron una máxima expresión de la G.D.P. y del crecimiento de la lana en las ovejas. En el experimento dos, un grupo adicional de corderos (animales no condicionados) pastaron en Areas con trébol blanco (T. repens) y rojo (T. pratense), y además consumieron pasto Inglés (Lotium perenne). Durante el tercer experimento, un segundo grupo consumió pasto lotus con una alta concentración de taninos durante un período pre-experimental de ocho semanas (animales condicionados). Para completar estos experimentos se estudiaron los efectos de los taninos en el cuerpo y en el crecimiento de la lana mediante la administración oral de 75 a 100g de polietilenglicol (P.E.G.). Los resultados demostraron que la G.D.P. en ausencia del P.E.G. fue baja (de 27 a 125g) para las corderos que pastaron lotus con un alta concentración de taninos y se observó que con P.E.G. la G.D.P. se incrementó por 41 a 61g y además el crecimiento de lana aumentó. En otro trabajo (26) se demostró que el Lotus puede usarse a una concentración de 30 a 40g/Kg de M.S.. En el primer trabajo las respuestas al administrar P.E.G. tendieron a ser un poco menores con animales condicionados que con los que no lo eran, indicando con esto, que los animales no condicionados pueden adaptarse parcialmente a una dieta con una alta concentración de taninos (23).

4.2.5. - Col (Brassica oleracea var. capitata L.)

Barry et al (1980) realizaron dos experimentos de alimentación para evaluar a la col (B. oleracea var. capitata). En el primer experimento, corderos de cinco meses de edad fueron alimentados con col o alfalfa, adicionando a ambas dietas sulfóxido de metil cisteína (S.M.C.) sintético a razón de 0, 0.2, 0.4, 0.8 o 1.6% en base a M.S.; asimismo se observó que el contenido natural de S.M.C. en la col fue de 0.77% y en la alfalfa de 0.04%. Los resultados indicaron un efecto tóxico mayor con la col que con la alfalfa, debido a una mayor concentración de S.M.C. en la col; también se observó que conforme se incrementó el nivel de S.M.C. sintética disminuyeron el consumo y crecimiento. Por otra parte se encontró que la col contenía 5mg de Cu/Kg de M.S., 0.8% de S en M.S. y se estimó la disponibilidad del Cu en 0.09mg/Kg de M.S.. En otro trabajo (21) se encontró que el S.M.C. sintético provocó el desarrollo de una anemia hemolítica y además hipertrofia de los riñones en ovejas. En el primer trabajo se concluyó que la col tuvo un mayor efecto tóxico que la alfalfa en la alimentación de los ovinos (20).

En Nueva Zelanda se realizaron pruebas experimentales en donde se utilizó a la col con porcentajes normales y bajos de S.M.C.. En estas pruebas fue evaluado el crecimiento de la col en terrenos con una concentración normal (20-30mg/Kg) y baja (5-10mg/Kg) de sulfatos. Los resultados demostraron que los animales que pastaron col con niveles bajos de S.M.C. sufrieron una anemia severa de la primera a la sexta semana,

pero no tan grave como los que consumieron niveles normales de S.M.C.. La G.D.P. y el crecimiento de la lana se incrementaron más a niveles menores que a niveles normales de S.M.C. en la col. Por otra parte se encontró que la col creció mejor en los suelos con una baja concentración de S. Se concluyó que durante los experimentos, los corderos fueron capaces de adaptarse al consumo de col (conteniendo 0.6% de N.S. como S.M.C.O.) después de la sexta semana (122).

4.2.6. - Cocuite (Glicicidia spp)

Durante ocho meses, seis carneros Hannur de 15 Kg de peso fueron alimentados con dietas basadas en Brachiaria miliformis y con hojas de Cocuite (Glicicidia maculata) a razón de 0, 20, 40 o 60% en base húmeda (B.H.). Se realizó un A.Q.P. y se encontró que B. miliformis contenía 7.1% de P.C., 15% de N.S., 1.2% de K.E., 35.8% de F.C. y 8.7% de cenizas en B.S.. Los valores respectivos para la G. maculata fueron de 23.9, 25, 5, 11.8 y 11.7%. Por otra parte, se observó que el rendimiento en canal tendió a incrementarse cuando se ofreció G. maculata (122).

En un estudio realizado en Sri Lanka, 20 ovejas Hannur en confinamiento consumieron durante seis meses 0, 25, 50, 75 o 100% (en B.H.) de Glicicidia maculata; el resto de la dieta comprendió pasto fresco (Brachiaria miliformis); las ovejas fueron alimentadas con 20 Kg de la dieta y posteriormente conforme aumentó el consumo se les ofreció 30 Kg. Se realizó un A.Q.P. y se encontró que G. maculata

contenia 25% de M.S., 23.9% de P.C., 5% de E.E., 11.8% de P.C. y 11.7% de cenizas en H.S.. Por otra parte, se encontró que el consumo diario fue de 3.80, 4.01, 4.05, 3.73 y 2.93 Kg de ambos forrajes y además se apreció que el porcentaje de consumo de la G. maculata fue de 0, 22.4, 40, 63 y 100 respectivamente para los cinco grupos. El promedio del P.V. de las ovejas después de las particiones fue significativamente menor para las ovejas alimentadas con G. maculata en comparación con las otras dietas. El promedio de peso al nacimiento de los corderos fue de 1.63, 1.93, 1.85, 1.78 y 0.98 Kg respectivamente para los cinco grupos. En otro trabajo (50) se demostró que Glicicidia fue igualmente efectiva sobre el crecimiento y crianza de las ovejas utilizando niveles de 25, 50 y 75%; asimismo se observó que los promedios de crecimiento de los corderos fueron casi duplicados. En el primer trabajo, no se observaron diferencias significativas entre los grupos en relación a la producción de lana (123).

En otra prueba de alimentación con cinco corderos con un peso promedio de 9 Kg, estos fueron alimentados con hojas de Glicicidia sepium durante 21 días. Durante el experimento el consumo de alimento y la producción de heces y orina fueron estimados. Al realizar el A.Q.P. se determinó que las hojas frescas contenían 19.13% de P.C., 40.66% de F.D.M., 2.87% de E.E. y 9.92% de cenizas en H.S. Por otra parte el consumo diario fue de 385g o 67g/Kg (0.75). Asimismo la digestibilidad fue de 47.8, 51.4, 32.1 y 54% para la M.S.,

M.O.; F.D.N. y N. Por último se estimó la E.N. fue de 7.4 MJ/Kg (220).

4.2.7. - Henequén (Agave spp)

En muestras obtenidas de tres ovinos fistulados en el esófago que recibieron dietas a base de henequén asociado con especies herbáceas, arbustivas y gramíneas, durante las cuatro estaciones del año, se obtuvieron los siguientes valores: la digestibilidad de la M.O. fue de 77.8, 78.62, 78.45 y 76.60%, de la P.C. fue de 15.46; 19.39; 17.25 y 19.33%; de la F.D.N. fue de 77.37, 63.53, 63.92 y 69.03% y la digestibilidad "in vitro" de la M.S. fue de 55.87, 56.3, 52.70 y 55.93% para las dietas con henequén de las estaciones de otoño, invierno, primavera y verano respectivamente. El valor de P.C. obtenido durante otoño (15.46%) excede a el valor recomendado por el N.R.C. (Consejo Nacional de Investigación de los E.U.U., 1970) para ovejas en el último tercio de gestación (9.3%) y en ovejas con gemelos al inicio de la lactancia (11.55). Se concluyó que el contenido nutricional de la dieta varió de acuerdo a las estaciones; asimismo el valor nutricional de la dieta para ovinos en henequenesales les permiten satisfacer las necesidades de P.C., durante épocas críticas (164).

En otro trabajo realizado también por Ortega (1984), se midió el consumo voluntario de la M.S. de ovejas Pelibuey en el último tercio de gestación, durante la época de sequía y lluvias, bajo condiciones de libre pastoreo en la vegetación

que crece entre los surcos henequenerales ubicados en el centro del Edo. de Yucatán, México. Los resultados demostraron que el valor más bajo de consumo de M.S. fue de 3.27% del P.V. y se presentó durante la época de sequía, y el más alto (3.92% del P.V.) durante las lluvias. Los consumos observados fueron superiores a los sugeridos por el N.R.C. para ovejas de 50 Kg establecidos en 3.3% del P.V. del animal (165).

4.2.8.- Heno de Caupi (Vigna spp.)

Un trabajo reportó el empleo en cuatro corderos alimentados con heno de Caupi (Vigna spp.), constituyendo el 60, 50, 40 o 30% de una mezcla con concentrado. Los resultados mostraron que la retención de N fue de 44.1, 44.1, 50.3 y 54% y el T.N.D. de 56.8, 57, 59.2 y 61.3% respectivamente para las cuatro dietas. Asimismo la E.M. fue de 2.07, 2.09, 2.17 y 2.28 Mcal/Kg, para las mismas dietas. Se concluyó que la dieta con 60% de heno de Caupi, resultó ser la más económica para los corderos en finalización (191).

En la India, por su parte, se informó que durante 100 días 12 corderos de 100 días de edad, se alimentaron con dietas que contenían 10% de melaza, 2% de nutrientes inorgánicos, 15% de sal y 37% de alfalfa (dieta uno) o harina de Caupi (Vigna unguiculata) antes de su floración (dieta dos). Se encontró que la P.D. fue de 13.6 y 8.7% y su consumo diario de 110 y 77g para las dos dietas respectivamente. Por otra parte la digestibilidad de la P.C. fue de 71 y 61% respectivamente para las mismas dietas.

Asimismo el consumo diario de la M.S. fue de 815 y 884g y la digestibilidad de la M.S. de 55 y 52% respectivamente, para las mismas dietas. Por último, el consumo de T.N.D. fue de 403 y 521g y la G.D.P. de 50 y 54g respectivamente para las mismas dietas. Se concluyó que el consumo del T.N.D. fue bajo y el de proteína fue mayor que el requerido para ambos grupos y eso explicó el pobre crecimiento en los corderos (214).

4.2.9.- Productos primarios varios.

En Australia se trabajó con cuatro grupos de ocho corderos híbridos con un peso promedio de 26 Kg, los cuales fueron alimentados con papas (Solanum tuberosum) o granos de sorgo (Sorghum vulgare), con o sin suplemento proteico. Todas las dietas incluyeron desperdicios de heno y una mezcla de nutrimentos inorgánicos y urea. Con los granos de sorgo o papas se tuvieron pérdidas iniciales de peso similares entre los grupos y con subsiguientes ganancias; sin embargo adicionando un 20% de suplemento proteico, el crecimiento se incrementó grandemente especialmente al principio de la prueba. La C.A. fue mucho menos eficiente con papas que con sorgo; por lo que se concluyó que bajo circunstancias normales, el engorde con papas no resulta ser económico (201).

En una prueba de alimentación, cuatro ensilados diferentes fueron evaluados; un cultivo completo de haba (Vicia faba), maíz y avena, fueron ensilados durante tres años consecutivos, mientras que un ensilado de cultivo de

quisante (Pisum sativum) fue ofrecido en los dos últimos años a corderos. Los resultados demostraron que la G.D.P. y el consumo de M.S. fueron mayores para los corderos alimentados con ensilado de haba, que en los corderos alimentados con ensilado de maíz y avena. Se observó un bajo consumo de M.S. y una disminución de la G.D.P., cuando los corderos consumieron ensilado de maíz. Por otra parte, la digestibilidad de la M.O. del ensilado de maíz fue igual a la del ensilado de avena en el primer año, pero mayor en el segundo año. Asimismo la digestibilidad de la energía durante los dos primeros años fue de 70.6, 73.2, 64.1 y 68.1% para los ensilados de haba, quisante, avena y maíz respectivamente. Se concluyó que el contenido proteínico, la E.D. y el consumo voluntario de los ensilados de haba y quisante fueron relativamente altos (233).

García et al (1982), utilizaron a cuatro borregos cruzados de Merino X Suffolk de tres años de edad y con un peso promedio de 51 Kg, los cuales fueron alojados en corraletas individuales para evaluar diferentes dietas; la primera dieta constó de 60% de nopal (Opuntia stentacantha) verde picado; 20% de gallinaza, 5% de melaza y 15% de rastrojo de maíz; posteriormente con estos mismos ingredientes fue ensilada otra dieta (dos) y la tercera dieta fue a base de alfalfa (testigo). El A.Q.P. mostró valores de 43.3, 47.5 y 91% de M.S.; 71.1, 66.4 y 90.1% de M.O. y 13.3, 16.4 y 16.9% de P.C. en N.S. para las dietas uno, dos y tres respectivamente. El consumo diario fue de 1921, 2130 y 1819 (g/cab) de M.S.;

1359.5, 1414.4 y 1639.86 (g/cab) de M.O. y 253.9, 349 y 307 (g/cab) de P.C. para las mismas dietas respectivamente. Los coeficientes de digestibilidad fueron de 67, 61 y 69% para la M.S., 70, 56 y 71 para la M.O. y de 63, 68 y 77% para la P.C. respectivamente para las mismas dietas (81).

En Victoria (Australia) se trabajó con corderos resultados de la cruce (Poll Dorset X Border Leicester X Merino), alimentados con heno de pastura (con 12% de P.C. en M.S.) ad libitum y suplementado con cereal (avena) o leguminosas (granos de chícharo) a razón de 0, 250 o 500g diarios o libremente. Para esto se utilizaron corrales individuales o lotes con un grupo de 30 animales. Conforme se incrementó el nivel de chícharos se aumentó el consumo de 221 a 1041g diarios de M.S. La G.D.P. fue de -70 a 263g y el crecimiento de la lana de 13.1 a 38.3 mg de lana limpia por cm² con el empleo de chícharos. Con la avena, los resultados fueron inferiores en el consumo (de 221 a 315g), en la G.D.P. (de -70 a 57g) y en el crecimiento de lana (de 13.1 a 15.2 mg de lana limpia por cm²). El consumo de heno suplementado con chícharos no se deprimió hasta que éstos fueron ofrecidos libremente, observándose un decremento en el consumo de heno con el nivel más bajo de suplementación de avena (108).

En México, a 108 borregos Pelibuey en confinamiento, se les ofreció pasto salado (Distichlis spicata) tratado con amoníaco-anhídrido (3.5% de la M.S.); los animales fueron distribuidos en cuatro tratamientos por triplicado, los

cuales incluyeron: 1) pasto salado sin tratar (30% l; 2) pasto salado sin tratar (60% l; 3) pasto salado tratado (30% l y 4) pasto salado tratado (60% l. además del pasto se ofreció sorgo y girasol en proporciones suficientes para tener dietas isonitrogenadas. Los resultados indicaron que la G.D.P. fue de 0.133, 0.126, 0.150 y 0.166 Kg, el consumo voluntario de 1.029, 1.403, 1.295 y 1.520 Kg y la C.A. de 10.43, 12.05, 9.08 y 9.52 para las dietas uno, dos, tres y cuatro respectivamente. Se concluyó que el tratamiento con amoníaco-anhidro en el pasto salado fue favorable para alimentar corderos Pelibuey en confinamiento (142).

Olivo y Combellas (1984), hicieron un experimento con corderos de 70 días de edad, los cuales fueron alimentados con una dieta que contenía pasto Buffel (Cenchrus ciliaris) suplementado con 1.5 l dieta uno l o 1.2% l del P.V. l de calabaza o ayama (Cucurbita spp), esta última fue la dieta dos, además se ofreció 0.3% l del P.V. l de castorjo de cacahuete. Los resultados demostraron que la G.D.P. fue 69.8 y 101.2g respectivamente para las dos dietas (143).

Observaciones obtenidas de un experimento para determinar el efecto de la infestación del pasto Redtop (Agrostis tenuis) sobre la productividad de pasturas en la alimentación de ovejas, demostraron que el peso y la producción de lana fueron reducidos en más del 63%; el cultivo era en parte poco profundo (de 7 a 15cm de profundidad) durante el Verano en Victoria (Australia),

posteriormente surgía el crecimiento de más especies apetecibles tales como el pasto Inglés (Lolium perenne), el trébol subterráneo (Trifolium subterraneum) y trébol ladino (T. repens). Posteriormente las pasturas fueron tratadas. Se observó un incremento en la producción de lana, el cual fue relacionado con el aumento de peso de las ovejas que consumieron pastura tratada en el invierno. La producción de lana por cabeza de carneros castrados fue en promedio de 8.6 Kg/ha en pasturas dominadas por A. tenuis, siendo menor que el de las ovejas alimentadas con pastura tratada, que tuvo un promedio de 14.1 Kg/ha (35).

En la India se realizaron pruebas de alimentación con 32 ovejas Marwari, estas pastaron Sevan (Lasiurus indicus) durante ocho horas diarias por 54 días; además se les ofreció diariamente 150g de guar (Cyanopsis tetragonoloba) molido. Los resultados del A.Q.P. demostraron que el forraje y el guar contenían 4.9 y 25.7% de P.C., 1 y 3.5% de grasa, 42.5 y 42.6% de E.L.N., 11.5 y 5.7% de cenizas y 39.1 y 12.5% de F.C. en N.S. respectivamente. Por otra parte las proporciones del consumo de P.D. y el T.N.D. fueron de 1:44 y 1:10, siendo este último satisfactorio. La digestibilidad de la P.C. fue de 17.9 y 51.2% y de la N.S. fue de 30.4 y 36.5% para el forraje y el guar; cuando éste último fue incluido en la dieta, se incrementaron las concentraciones de proteína, urea y glucosa en la sangre (228).

Singh et al (1985) alimentaron únicamente con hojas de Indigofera teysmanni a cuatro carneros adultos cruzados de Merino; de 25 Kg de peso promedio. Realizaron un período de adaptación de 18 días; seguido de una prueba metabólica con una duración de seis días. Observaron que el consumo de las hojas (con un suministro diario) fue de 47.81g/Kg de P.V.. Con el consumo de esta dieta se observó el desarrollo de hematuria en los carneros y a la necropsia encontraron daños hepático y renal y concluyeron que las hojas de I. teysmanni no pueden ser utilizadas como único alimento para ovejas a pesar de su relativamente alto valor proteico (21%).

Art et al (1986), publicaron la utilización del ensilado de amaranto (Amaranthus hypochondriacus), como parte de una ración completa destinada a ovinos, junto con ensilado de maíz y concentrado. Para este fin se utilizaron 40 corderos de la raza Corriedale, cuya edad promedio era de cinco meses y su peso promedio de 22 Kg. El experimento tuvo una duración de 75 días, tomando en cuenta 15 días de adaptación. Las raciones fueron balanceadas con 13.5% de P.C. y 71% de T.N.D para obtener 220g de ganancia ponderal diaria por animal. Los constituyentes de la ración fueron: ensilado de maíz, ensilado de amaranto y un concentrado a base de 30% de sorgo, 18% de gallinaza, 8% de pasta de soya, 4% de melaza y sales minerales. La relación forraje-concentrado fue de 40:60. En los tratamientos la relación ensilado de amaranto-maíz fue variando en una proporción de 40:0, 30:10, 20:20, 10:30 y 0:40 (testigo). La alimentación fue a libre acceso. Las

ganancias ponderales diarias fueron de 203, 175, 181, 226 y 205g respectivamente para los cinco tratamientos. Asimismo debido a su alta palatabilidad no hubo diferencias estadísticas entre los consumos, siendo el promedio de 2.6 Kg/M.S./animal/día. Además se proporcionaron 6.75, 13.50, 20, 20 y 27g de oxalatos a través del ensilado de amaranto para los mismos tratamientos. También se realizó un A.Q.P. a todas las raciones utilizadas en el experimento y los resultados fueron los siguientes: el contenido de P.C. fue de 10.86% y de 10.20% para los ensilados de amaranto y maíz respectivamente. Asimismo la F.D.A. y la lignina fueron ligeramente superiores en el ensilado de amaranto que en el maíz (52.97 y 3.73% vs 36.84 y 2.28%). Por otra parte, el contenido de cenizas del maíz fue bajo (8.44%) comparado con el amaranto (17.3%); el porcentaje de oxalatos determinado en el ensilado de amaranto fue de 8.94%. Además se observó, que la digestibilidad "in vitro" con líquido ruminal ovino fue de 52.6%, y con líquido ruminal bovino de 6.5%. Se concluyó que debido a la palatabilidad, consumo, nivel de oxalatos y los aumentos de peso observados, es factible utilizar el ensilado de amaranto hasta en un 40% como parte de la ración de ovinos en engorda (17).

Raymond y Citron (1985), evaluaron los efectos del tratamiento con amoníaco anhídrido, el consumo, la digestibilidad, el valor nutritivo y la G.D.P. en ovejas y corderos durante seis experimentos, en donde se utilizaron pajas y heno de diversos recursos agrícolas (187).

4.3. - Proteína Unicelular.

4.3.1.- Levadura de cerveza (Saccharomyces cerevisiae).

En Australia, se llevó a cabo un periodo de pruebas durante diez semanas, continuado por dos periodos de control (cada uno de diez semanas) con 42 hembras reproductoras Merino, con un peso promedio de 35 Kg, estas fueron alimentadas con 920g de M.S. con o sin 24, 48 y 72g de proteína de levadura (Saccharomyces cerevisiae) ó con 90g diarios de suplemento con caseína. Cuando se ofrecieron 24 o 48g de proteína de levadura no se afectó significativamente el porcentaje de crecimiento corporal; asimismo cuando las ovejas que se alimentaron diariamente con 72g de levadura retuvieron más N que los otros grupos (10).

Al-Jassim et al (1986) evaluaron el crecimiento de la lana en ovinos. En un primer experimento se adicionó levadura (Saccharomyces cerevisiae) a la dieta en tres niveles para proveer 24, 48 y 72g de P.C. al día; en esta prueba no se observó un incremento en el crecimiento de la lana de ovejas Merino. Entonces un grupo aparte de ovejas se alimentaron con caseína tratada con formaldehído (89g/día) y se observó que el crecimiento de la lana fue incrementado aproximadamente en un 80%. En un segundo experimento, las ovejas se alimentaron con suplementos abomasales de levadura para proveer 89g de P.C. al día, además recibieron levadura más D.L.-metionina (g/día). Se observó que la levadura proteica causó una

pequeña reducción en el crecimiento de la lana; mientras que la suplementación con la metionina incremento apreciablemente el crecimiento de la lana. En ambos experimentos no se apreciaron cambios significativos en la retención de N por la suplementación con levadura (11).

4.3.2. - Proteína Unicelular varios.

En la India, Hasdal y Benghedalia (1981) ofrecieron a ocho carneros una dieta basal de concentrado más harina de alga cultivada en aguas residuales o con harina de soya (Glycine max); que contribuyeron con un 50% del N total de la dieta. Los resultados demostraron que las digestibilidades de la M.S. fueron de 69.3 y 79.3%; y las de la M.O. 75.3 y 82.2% respectivamente. Por su parte la digestibilidad del N fue 16% más baja en la dieta con harina de soya, siendo la digestibilidad del N de 61.7% con la harina de alga en la dieta; asimismo no existieron diferencias entre los grupos en relación a la cantidad de N retenido. Por otro lado, la harina de alga contenía 5.75 de aluminio (Al), razón por la cual la absorción de P fue más baja (6.67%) en comparación con la de la soya (29.5%). Se observó que la concentración de N amoniacal fue baja y el total de A.G.V.'s fue alto en el rumen de borregos alimentados con harina de alga. Se concluyó que las algas (que crecen en aguas residuales) pueden ser utilizadas como suplemento proteico para rumiantes, teniendo en cuenta que la tecnología produce este suplemento con baja cantidad de nutrientes inorgánicos, baja

concentración de Al, con una biomasa joven y con una alta digestibilidad y que además no interfiere de manera definitiva con la absorción de P (100).

Durante 90 días, dos grupos de diez corderos (machos y hembras) con un peso promedio de 12 Kg; se alimentaron con una mezcla basada en harina de maíz (Glycine max) sin o con proteína bacteriana cultivada en metanol (CH₃OH) al 5% que reemplazó al 60% de la proteína de la dieta; además se suplementó con urea que reemplazó a la harina de girasol (Helianthus spp) contenida en la dieta en un 0, 25 y 100% de total de proteína . Se observó que la G.D.P. fue de 212 y 220g y que el consumo de alimento fue de 4.8 y 4.79 Kg por Kg ganado respectivamente para las dietas sin o con proteína bacteriana. Por otra parte la asimilación de los nutrimentos de la dieta tendió a ser baja en los corderos alimentados con proteína bacteriana conforme aumento la edad y el peso de los animales. Asimismo no se observaron diferencias significativas en la digestibilidad de los nutrimentos, balance de N, calidad de la canal o composición química o mineral de la carne entre ambos grupos (78).

Alwash et al (1983) evaluaron durante 12 semanas, a 32 corderos machos Awassi con un peso promedio de 23.5 Kg, éstos se alimentaron diariamente con dietas ricas en nitrógeno con 14 y 15% de P.C. cruda y eran compuestas por paja de trigo y una mezcla de concentrado (al 3% de su P.V.) sin o con levadura de etanol a razón de 5, 10 o 15% sustituyendo a la harina de soya. Los resultados indicaron que no hubo diferencias

significativas entre los tratamientos en relación a la G.D.P., peso final, E.A. o características de la canal; asimismo durante la evaluación histopatológica no se observaron anomalías en hígado, en corazón, ni en riñones (13).

4.4.- Subproductos primarios

Varios reportes, han señalado el uso de subproductos derivados de actividades primarias; el United Kingdom Ministry of Agriculture por ejemplo, ha reportado la alimentación de ovinos con pellets de remolacha, sobrantes de Brassica frondosa, papas y zanahorias; dietas con paja completa y paja tratada químicamente y el pastoreo de semillas de plantas y cereales durante el invierno (238). A continuación se anotan diversos trabajos del uso de subproductos primarios en la alimentación ovina.

4.4.1.- Subproductos de actividades agrícolas.

4.4.1.1.- Paja de trigo (Triticum aestivum)

Gómez et al (1983) evaluaron a 12 borregos Pelibury castrados de 29 Kg de peso promedio, los animales fueron alimentados con paja de trigo y melaza; la dieta incluyó dos niveles de proteína verdadera (P.V.), a 4 y 6.5% (en B.S.) y la ausencia o presencia de 3% de harina de pescado (H.P.) en las raciones. Los resultados mostraron que el consumo de alimento no fue afectado por el nivel de P.C. en la dieta y que éste aumentó marcadamente al incluir la H.P.; el consumo voluntario fue de 71.6 y 75.6 para los niveles de 4% de P.V. sin o con H.P., respectivamente. Para el nivel de 6.5% de P.V., el consumo voluntario fue de 73.1 y 89.7g para la dieta sin y con H.P. respectivamente. Se observó que la digestibilidad de la M.S. y de la M.O. se incrementó con el uso de la H.P.. Asimismo la digestibilidad de la F.D.N.

mejoró notablemente con la inclusión de la H.P., lo que explica en gran parte los otros resultados. Además la digestibilidad de la P.C. disminuyó con el nivel más alto; este efecto no fue real debido a que se encontró un alto contenido de urea en las raciones. Por otra parte el nivel de NH₃ ruminal, se redujo con el nivel de 6.5% de P.V., siendo menor el efecto al incluir la H.P.. Asimismo no se encontraron diferencias en el pH ruminal y la acidez total. Se concluyó que los animales alimentados con melaza y paja de trigo, mejoraron con respecto al aprovechamiento de energía de la ración y además aumentó la eficiencia en el crecimiento microbiano en el rumen mediante la suplementación con P.V. (86).

En México también se realizó una prueba de crecimiento con 32 borregos castrados Pelibuey con peso promedio de 23.2 Kg. A los animales se les ofrecieron raciones a base de paja de trigo con niveles hasta de 45% de melaza y se utilizaron dos niveles de P.V. (4 y 6.5%), y la ausencia o presencia de 3% de harina de pescado (H.P.); asimismo las dietas se hicieron isoproteicas e isoenergéticas mediante la adición de urea, alfalfa, harrinolina y sorgo en pequeñas cantidades. Los resultados demostraron que con niveles de 4% de P.V. se observó una G.D.P. de 66.5g con la H.P. y de 37.9g sin H.P.; asimismo para el nivel de 6.5% de P.V. la G.D.P. fue de 46.4g sin H.P. y de 91.6g con H.P.. Por otra parte el consumo de alimento fue de 852g diarios sin H.P. y 86Hg con H.P.. También se observó que la C.A. fue de 13.3 y de 10.8 para 4 y 6.5% de P.V. con H.P. y de 24.2 y 18.1 para 4 y 6.5% de P.V.

sin H.P. respectivamente (184).

En Italia, 45 corderos machos de 105 días de edad, de la raza Précocce X Sopravissana, fueron distribuidos en cinco grupos y alimentados con las siguientes raciones: sin (grupo uno) o con paja de trigo reemplazando el 25 (grupo dos) y cuatro y 50% (grupo tres y cinco) de los nutrimentos de la dieta. La paja en los grupos dos y tres fue tratada con 30% de NaOH en 15 litros/100 Kg. Los resultados indicaron que el rendimiento en canal no fue afectado al incluir 25% de paja de trigo en la dieta. Se observó que con 50% de inclusión, el rendimiento de la canal fue inferior, pero fue mayor cuando se incluyó paja no tratada con NaOH; asimismo cuando se incluyó 50% de paja de trigo no tratada hubo un decremento significativo de la grasa de la canal; por otra parte tanto la calidad de la carne, como su composición no fueron significativamente diferentes entre los grupos (181).

En España, grupos de cinco corderos Mancha con 38 días de edad y de 11.5 Kg de peso promedio, se alimentaron durante 55 días con dietas que contenían 30% de paja de trigo tratada con NaOH, 5% de cebada, más harina de soya con 1, 7.5, 3.75, 7.5, 0 y 7.5% de inclusión en la dieta 1 y además con 1.85, 1.75, 1.2, 1.65 y 0.6% de urea respectivamente para los cinco dietas. El A.Q.P. mostró que el contenido de P.C. fue de 16.8, 15.5, 15.9, 14.7 y 14.3% respectivamente para las mismas dietas. Por otra parte se observó que la G.D.P. fue de 209.9, 174.7, 213.9, 198.3 y 237g respectivamente para los cinco grupos de corderos (89).

Chirase et al (1985) evaluaron ensilado de pescado como suplemento proteico junto con paja de trigo. La primera dieta contenia paja de trigo, ensilado de pescado, piedra caliza y cebada; la segunda dieta incluyo paja de trigo, ensilado de pescado y cebada y la tercera dieta comprendio paja de trigo, hidroxido de amonio ($\text{NH}_4 \text{OH}$), Acido fórmico y paja de cebada. El ensilado de pescado más y el $\text{NH}_4 \text{OH}$ fueron adicionados a la paja de trigo para proveer 12% de proteina a las dietas; la piedra caliza y el Acido fórmico fueron usados como amortiguadores (buffers). Se observó que las digestibilidades de la M.S. y de la F.D.A. para la paja de trigo y el ensilado de pescado fueron mas altos que para el ensilado con $\text{NH}_4 \text{OH}$. Asimismo la desaparición de N fue mas elevada en el ensilado de pescado y paja de trigo (73.4) que en las dietas que contenian $\text{NH}_4 \text{OH}$ (61.5%). Además se observó una retención mas elevada de N para la paja de trigo con ensilado de pescado que para las dietas que contenian $\text{NH}_4 \text{OH}$. Durante un segundo experimento, la cebada no fue incluida en el ensilado, pero se ofreció por separado en un 20% a cada dieta, estas fueron similares a las dietas del primer experimento. Los resultados mostraron que la digestibilidad de la M.S. fue más alta en las dietas con ensilado de pescado y pajas en comparación de las dietas que contenian paja de trigo y $\text{NH}_4 \text{OH}$. La desaparición de N fue mayor en las dietas que contenian pescado y pajas que en las que tenian $\text{NH}_4 \text{OH}$ (73 vs 65.8%, respectivamente). Al realizarse un tercer experimento, las dietas consistian en: ensilado de pescado y paja con carbonato de calcio (CaCO_3); ensilado de pescado

y paja con bicarbonato de sodio (NaHCO_3); ensilado de pescado y paja con NH_4OH y paja con NH_4OH . Los resultados mostraron que el consumo y la retención de N fueron más altos en las dietas que contenían NH_4OH . Se observó que la adición de CaCO_3 produjo una disminución en la producción de ácido láctico, pero el consumo de M.S. y la retención y la utilización fueron mayores que cuando se utilizaron otros amortiguadores en el ensilado de pescado y paja (52).

Reddy et al (1986) evaluó a tres carneros alimentados con 200g de concentrado al día; más paja de trigo impregnada con urea y melaza (dieta uno) o todos los ingredientes como una mezcla completa (dieta dos) o como alimento pelletizado (dieta tres). Se observó que las tres raciones tuvieron 5.8, 13.3 y 13.5% de P.C. (en B.S.) y 50.7, 53.5 y 56.1% de T.N.D.; respectivamente. Los resultados demostraron que el consumo de M.S. fue de 2.36, 3.15 y 4.05% del P.V. y de 326, 462 y 626g diarios de T.N.D. respectivamente para las mismas dietas. También se observó que las digestibilidades de la M.S. fue de 54.6, 56.2 y 60.3% y de la M.O. de 56.5, 58.8 y 61.5% respectivamente para las mismas dietas. Además se halló que la retención diaria de N fue de 3.1, 5 y 8.7g, de Ca 4.7, 5.5 y 5.6g y de P 1.9, 2.3 y 2.5g respectivamente para las mismas dietas. Por otra parte se observó que el fluido ruminal de las ovejas con alimentos completos, tuvo altas concentraciones de todas las fracciones de N, A.G.V.'s totales y su pH fue más bajo, en comparación con el fluido de los alimentados con paja (194).

En Australia un grupo de corderos fueron alimentados con una dieta basal que contenía paja de trigo más 0.5% de una mezcla mineral, suplementada ya sea con 2.5% de urea o 150g diarios de harina de semilla de algodón (H.S.A.) o con 2.5% de urea más 150g de H.S.A. o con un bloque de urea y melaza (ad libitum) solo o con 150g de H.S.A.. Se observó que la suplementación con el bloque de urea y melaza incremento el consumo de la M.S. de la paja a razón de 333 y 420g al día y se observó una pérdida de peso de 53g diarios; por otra parte la suplementación con H.S.A. sola o con urea incremento el consumo de la M.S. de la paja, de 333 a 439g diarios y consecuentemente convirtió una pérdida de P.V. de 53g al día a una ganancia de 38 y 40g diarios respectivamente; con la combinación del suplemento de H.S.A. y el bloque de urea y melaza se presentó un incremento adicional de consumo de M.S. de 475g diarios y una G.D.P. de 90g. Por otra parte la suplementación sólo con 2.5% de urea no afectó el consumo de paja ni la ganancia en P.V.. Se observó que la digestibilidad de la paja fue incrementada al utilizar suplementos de harina proteica, pero fue más alta cuando el bloque de urea-melaza fue consumido. Asimismo el crecimiento de la lana fue incrementado por arriba del 60% con la dieta basal, esto sucedió cuando fue usada una suplementación proteica mas fuentes de N fermentable. Se concluyó que la utilización del bloque de urea y melaza fue un suplemento superior al de la urea sola (223).

Abazinge et al (1986) evaluaron ensilados de desperdicios de cangrejo y paja de trigo utilizando diferentes aditivos y mediante pruebas metabólicas y su palatabilidad en 30 machos criollos castrados; éstos fueron alimentados con: (1) una dieta basal conteniendo 75% de heno de pasto Orchard (Dactylis glomerata) y 25% de concentrado; o (2) con una dieta con desperdicios de cangrejo y paja de trigo ensilados con 16% de ácido acético glacial (A.A.G.); (3) desperdicios de cangrejo y paja de trigo ensilados con melaza; (4) desperdicios de cangrejo y paja de trigo ensilados con melaza y una inoculación microbiana y (5) ensilado de paja de trigo, suplementado con urea. Los desperdicios de cangrejo y la paja de trigo fueron mezclados en proporciones de 50:50 y se le adicionó 20% de agua a la mezcla. La inoculación fue con una mezcla de L. faecium y L. plantarum. Los resultados demostraron que la digestibilidad aparente fue más alta para la dieta basal en comparación a la del ensilado de paja y desperdicios de cangrejo; por otra parte la digestibilidad aparente de la M.S. y la P.C. fue más baja para el ensilado tratado con A.A.G. en comparación con los otros ensilados que contenían melaza; además se observó que los valores fueron más altos para las dietas con la inoculación y la melaza que para los ensilados que contenían melaza solamente. Se observó que la utilización de N fue similar para los corderos alimentados con la dieta basal y los ensilados de desperdicios de cangrejo. Por otra parte los corderos alimentados con ensilado de desperdicios de cangrejo tuvieron un menor porcentaje de N retenido que los corderos

Alimentados con el mismo ensilado pero tratado con A.A.G.: asimismo la retención de N fue más alta para los corderos alimentados con el ensilado con la inoculación microbiana y la melaza en comparación con los corderos que consumieron los ensilados que contenían melaza solamente. Por último se observó que el alimento consumido fue menor en la dieta tratada con A.A.G. que para las dietas que contenían melaza (47 vs 57g/Kg 10.751 l, respectivamente (1).

Amaning y Kellaway (1967), realizaron pruebas de digestibilidad y crecimiento con machos castrados Merino X Border Leicester; los animales fueron alimentados con pajas de avena y trigo, las cuales fueron molidas y posteriormente rociadas con una solución con NaOH y con una solución que contenía N, S, P, Cu y Co (mezclados con piedra caliza). Las pajas tratadas fueron ofrecidas ad libitum suplementadas o no con 150g/día de harina de semilla de algodón (H.S.A.) o grano de cebada. Se observó en la prueba preliminar que el consumo de las pajas disminuyó, esto se asoció al incremento de la P.D.M. contenido en las pajas. Asimismo durante la prueba de crecimiento el consumo de la paja tratada se incrementó a 34%; cuando el suplemento no se ofreció, la digestibilidad de la paja de avena tratada fue mayor y el consumo fue menor en comparación de la paja de trigo tratada. Por otra parte la E.M. y el crecimiento y la producción de la lana fueron similares con el consumo de las dos pajas; además cuando las pajas fueron suplementadas, esto no afectó su consumo. También se observó que la G.D.P. fue de 51.4; 80.2 y

71.3g en las pajas sin suplemento; suplementadas con H.S.A. o con semilla de cebada respectivamente, esto último se asoció al alto contenido de E.M. de los suplementos. Por otra lado la producción de lana limpia fue de 7.6, 10.5 y 9.3g/diarios respectivamente para las mismas dietas; esto se debió en mayor parte a la alta absorción de N que al consumo de E.M.. Se concluyó que las pajas tratadas proveen suficientes nutrimentos para un crecimiento modesto en borregos jóvenes, asimismo los suplementos no tuvieron efecto alguno sobre el consumo de las pajas. La ganancia adicional de peso y el crecimiento de la lana obtenido al ofrecer H.S.A. y cebada se asoció al consumo de energía y N absorbido respectivamente (14).

4.4.1.2. - Rastrojo de maíz (Zea m.)

En un experimento conducido por Martínez et al (1983), se utilizó un diseño experimental de bloques al azar de acuerdo al peso de los animales, con un arreglo factorial de 2 X 2 con tres repeticiones, quedando nueve animales por corral. Los factores utilizados fueron: rastrojo de maíz tratado con amonio anhidro (ninguno vs 4%) y urea en la dieta (0% vs 0.5%). Asimismo se realizó una prueba de comportamiento con 108 borregos machos de la raza Tabasco de 15.6 a 24.8 Kg de peso. Se observó que la G.D.P. de los animales alimentados con rastrojo de maíz tratado con NH_3 fue mayor que la de los animales que consumieron rastrojo sin tratar (175 vs 160g). Por otra parte el consumo voluntario

en M.S. del rastrojo tratado fue mayor al de los animales que consumieron rastrojo sin tratar (1.311 vs 1.310 Kg MS) respectivamente. La C.A. fue de 8.2 y 7.6 con rastrojo sin tratar y tratado respectivamente, además se observó que la suplementación con urea no tuvo efecto significativo alguno (141).

En México, 60 borregos machos enteros de la raza Palibuey, se asignaron en un diseño experimental de bloques al azar a tres tratamientos: rastrojo de maíz tratado con amoníaco anhidro (uno), rastrojo de maíz tratado con NaOH (dos) y rastrojo de maíz tratado con urea (tres). Los animales fueron pesados al inicio de la prueba y subsiguientemente cada 28 días hasta alcanzar el peso del mercado (35 a 40 Kg). Los resultados fueron los siguientes: la G.D.P. fue de 234, 208.5 y 184g para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente; asimismo el consumo diario fue de 2.4500, 2.4050 y 1.2075 Kg, y la C.A. fue de 6.2; 6.8 y 6.6 para los mismos tratamientos. Se observó que los tratamientos de las pajas y rastrojos con álcalis disminuyeron marcadamente el porcentaje de las paredes celulares, aumentando con esto el contenido celular e incrementando el valor nutritivo (119).

En Australia, machos castrados Merino de 41 Kg de peso promedio, pastaron paja de trigo (con un rendimiento de 4.5 toneladas en M.S./ha.). Las ovejas fueron colocadas, ya sea de 50 o 100/ha y se les ofreció o no diariamente un suplemento peletizado de harina de algodón. El propósito de

este experimento fue el de consumir la paja antes de la resiembra con trigo. Los resultados mostraron que los animales pastaron sin o con suplementación durante 36 y 57 días respectivamente antes de la resiembra. Cuando se utilizó la suplementación se redujo el consumo de M.S. de la paja a 1.6 toneladas/ha. (en comparación con las 2.5 toneladas/ha de otros tratamientos) y en estos terrenos subsecuentemente se obtuvo un mejor cultivo de trigo (2161).

Guadalupe et al (1984), trataron rastrojo de maíz con 0, 4, 6 y 8g de NaOH / 100g de M.S. durante 24 horas y lo neutralizaron 24 horas después con Ácido clorhídrico (HCl). Asimismo 42 machos castrados con un peso de 25.6 Kg fueron alojados en jaulas metabólicas y alimentados con 80% del rastrojo de maíz tratado y 20% de concentrado, este último contenía 86.04% de grano de sorgo, 10.36% de urea y 2.6% de sulfato de amonio ($NH_4 SO_4$). Se observó que el tratamiento con NaOH incrementó la M.S., la M.O., la digestibilidad y el consumo de agua y disminuyó la P.D. y la excreción y concentración de N en la orina. Por otra parte la neutralización incrementó la M.S., la M.O. y la digestibilidad, y aminó el efecto negativo del NaOH sobre la P.C. y el consumo de agua; además el balance de N fue mejorado. Se concluyó que con 6g de NaOH se observaron los mejores resultados (91).

En México, se probó la alimentación de 30 corderos machos Rambouillet X South Suffolk con tres niveles de P.C. suplementaria: 2%, 5% y 7.5% animal/día y dos tipos de

rastrojo de maíz: secado en pie y muy maduro (unci) y secado hacinado (dos). Los resultados mostraron que con el rastrojo tipo en pie el consumo fue de 540, 631 y 670g; la G.D.P. de 31, 53 y 73g y la C.A. de 17.3, 12.5 y 9.2 para los niveles de 25, 50 y 75g/animal/día de proteína respectivamente. Por su parte, con el rastrojo hacinado el consumo diario fue de 600, 683 y 640g; la G.D.P. de 41, 59 y 62g y la C.A. de 18.2, 13.2 y 10.6 respectivamente para las mismas dietas (80).

Entrada et al (1985) utilizaron 30 corderos machos Rambouillet X South Suffolk, con un peso inicial de 20 Kg y fueron distribuidos en bloques al azar. El rastrojo fue troceado, picado y molido y se le adicionó 100g diarios de pasta de girasol (con 29% de P.C.) y esta mezcla fue ofrecida durante 35 días. Se ofrecieron dos niveles (120 y 140%) en base al consumo determinado en 10 días de observación previos al inicio de la prueba . Con 120% de ofrecimiento el consumo diario fue de 409, 423 y 408g; la G.D.P. de 12, 23 y 16g y el porcentaje de utilización de 67.4, 70.5 y 78.5% para el rastrojo troceado, picado y molido respectivamente. Por su parte con 140% de nivel de ofrecimiento el consumo diario fue de 421, 440 y 416g; la G.D.P. de 25, 38 y 38g y el porcentaje de utilización de 63, 66 y 59.2% para el rastrojo troceado, picado y molido respectivamente (68).

4.4.1.3.- Paja de arroz (Oryza sativa).

Zenula et al (1983) evaluaron a 21 borregos, a los que se les ofreció una dieta compuesta de 70% de heno de pasto estrella africana Cynodon plectostachyus y 30% de concentrado. Posteriormente el heno fue reemplazado por 15, 38 o 45% en M.S. de paja de arroz o cáscara de cacahuete. Los resultados mostraron que con 45% de sustitución con paja de arroz no se afectaron significativamente la digestibilidad de la M.S. o el T.N.D.; sin embargo al incluir la cáscara de cacahuete se redujeron los valores de 64.2 y 68.5 a 50.8 y 53% respectivamente. Se observó asimismo que la digestibilidad de la M.S. y el T.N.D. estuvieron significativamente correlacionados con los contenidos de F.C. y K.L.N. de todas las dietas (252).

Silitonga et al (1983) experimentaron durante 12 semanas con 16 machos Javanese Thin-tail, de 17.1 Kg de peso promedio; éstos fueron alimentados con cuatro dietas. Todos los animales consumieron 1.8 Kg de pasto Napier (Pennisetum purpurum) picado y fresco, y paja de arroz (cerca de 30% estaba todavía verde); asimismo se ofrecieron cuatro niveles de leucaena spp. a cada borrego a razón de 0, 180, 360 y 540g diarios. Se observó que la alimentación con leucaena no tuvo efecto alguno sobre el consumo de la M.S. de la paja de arroz o pasto Napier, ni en el consumo total de M.S.; este último fue de 77.9 Kg (0.75). Por otra parte la digestibilidad de la M.S. tendió a incrementarse llegando a 64.3%. Además no se observaron diferencias en la G.D.P. entre 0 (8.7g) y 180g.

(61c) de suplementación o entre los dos niveles más altos de suplementación con leucaena; en estos últimos la G.D.P. se incrementó; de 24.2 y 21.5g respectivamente para 360 y 540g de suplementación (212).

En Australia, grupos de diez corderos con un peso promedio de 27 Kg; se alimentaron durante 105 días con paja de arroz tratada con urea y nutrientes inorgánicos (dieta uno) o con una suplementación diaria con 75 o 150g de harina de pescado (dieta dos y tres); o con 75 o 150g de heno de alfalfa (dieta cuatro y cinco); o bien con 75g de cada uno (dieta seis) o con 150g de cada uno (dieta siete) de estos dos suplementos. Los resultados demostraron que la M.S. de la paja de arroz desaparecida durante 24 horas en el rumen de las ovejas fue de : 38.5, 40.3, 40.3, 42.3, 42.3, 43.7 y 43.7% y el consumo diario de M.S. de 169, 190, 147, 184, 182, 204 y 183g respectivamente para las siete dietas. Por su parte la G.D.P. fue de -13, 9, 10, 3, 13, 27 y 31g respectivamente para las mismas dietas. Además se observó que la relación consumo de M.S. /Kg de peso ganado fue de -, 59, 46, 175, 43, 22 y 19 y la lana limpia producida diariamente de 2.8, 4, 4.7, 3, 3.4, 4.9 y 5.7g respectivamente para las mismas dietas. Se concluyó que ni la harina de pescado ni el heno de alfalfa fueron suplementos efectivos en la alimentación de los ovinos (224).

En Indonesia , 20 borregos con un peso promedio de 17.5 Kg, consumieron diariamente durante 43 días 250g de concentrado más paja verde de arroz (de la parte superior;

inferior o la planta completa 1. No se observaron diferencias en el consumo de M.S. que fue de 50g/Kg (0.75) y en el de la materia seca digestible (M.S.D.) de 30g/Kg (0.75). En una segunda prueba, diez borregos fueron alimentados con 180g de concentrado y paja de arroz (de la parte superior o inferior) durante dos periodos de 40 y 36 días. Los resultados demostraron que el consumo de M.S. fue de 75 y 58g/Kg (0.75) y el de la M.S.D. de 45 y 32g/Kg (0.75) respectivamente para las dos dietas. Se concluyó que la paja de arroz (de la parte superior de la planta) fue más nutritiva que la paja proveniente de la parte inferior (247).

En Brasil, 12 carneros castrados con 22 Kg de peso promedio, fueron alimentados con 25, 50 o 75% de paja de arroz picada, la cual fue mezclada o separada en una dieta con heno de alfalfa (Medicago sativa) y maíz o bien con harina de semilla de soya conteniendo 12% de P.C.. Se observó que con la adición de paja de arroz decreció el consumo de M.O. (83.8, 71.3 y 68.4g/Kg, peso metabólico respectivamente para los tres niveles ofrecidos de paja de arroz. Asimismo el coeficiente de digestibilidad de la M.S. y la energía decrecieron, pero se afectó el contenido de P.C.. Además se observó que este sistema de alimentación no afectó el consumo de la M.O.D., de la P.C. o la energía, estas fueron de 51.7, 42.4 y 38.8g/Kg (0.75); 5.9, 5.3 y 5.2g /Kg (0.75) y 251.9, 194.2 y 176.6 cal/Kg (0.75) respectivamente para los tres niveles de paja de arroz. Por otra parte el balance de N fue de 5.3, 4.7 y 3.3g al día y el consumo de

M.S. de la paja de arroz de 0.7, 1.5 y 2.4% del P.V. respectivamente para los tres niveles de paja de arroz. Se concluyó que los requerimientos de mantenimiento y producción de las ovejas se cubrieron en todas las dietas (54).

En la India, ocho borregos machos de 15 meses de edad con un peso promedio de 50 Kg, fueron alimentados diariamente durante un mes con una mezcla de 0.5 Kg de concentrado y tres Kg de forraje verde y paja de arroz con 6% de P.C. o bien con 0.5 Kg de paja de trigo. Los resultados demostraron que no hubo diferencias significativas en la G.D.P., ni en el consumo de alimento entre los grupos de animales; asimismo no se observaron diferencias en la digestibilidad y en el consumo de las dietas (71).

4.4.1.4. - Paja de cebada (Hordeum spp).

Fernández et al (1980), cortaron paja de cebada en trozos y la trataron o no durante 2 o 60 días con NaOH comercial al 4% de la M.S. con una solución al 1.45%. La paja fue ofrecida a borregos castrados raza Mancha. Se observó un consumo mayor de proteína (Kg 0.25) para la paja tratada en comparación con la paja no tratada; asimismo también se incrementó la cantidad de proteína consumida al realizar cortes más pequeños (20mm en la paja) en la paja (70).

Capper (1986) evaluó el consumo voluntario y la digestibilidad de tres genotipos de paja de cebada en reproductoras Awassi. Observó que el consumo voluntario de la

M.O. de los genotipos de la paja de colada (Beecher, Arabid, Abled y ER/Apam) fueron de 22.2, 31.7 y 27g/Kg (0.75 l diarios) y su digestibilidad de 39, 44 y 42% respectivamente para los tres genotipos. Por otra parte anotó que las proporciones de tallos y hojas fueron factores que afectaron el consumo y la digestibilidad de la M.O., y señaló que el genotipo Beecher tuvo menos hojas y más tallos en comparación con los otros genotipos. Por último se observó que la composición química y la digestibilidad "in vivo" de la celulosa de las hojas, indicaron un mayor valor alimenticio en comparación con los tallos (44).

4.4.1.5.- Esquilmos agrícolas varios.

En la región de Wimmera, en Victoria (Australia), 30 machos castrados Merino australiano de cuatro años de edad, fueron alimentados con rastrojales libres de malezas durante tres meses. A un grupo se le dio el rastrojo sin suplemento, a otro grupo se le dio rastrojo más 2g de urea más un bloque de melaza; otro fue suplementado con grano de lupino a razón de 100g al día y el último con 2g de urea más 0.05g de sulfato de sodio (Na_2SO_4) por litro de agua (y se les dio en el agua de bebida). Los resultados demostraron que algunos grupos perdieron peso, entonces se les ofreció grano de lupino, y perdieron únicamente 0.5 Kg durante tres meses; estos grupos fueron 3.8 Kg más pesados que el grupo control. El grupo que consumió la urea más un bloque de melaza fue 2.2 Kg más pesado que el grupo control. No se observó efecto

alguno de la urea más Na_2SO_4 en el peso y producción de lana. Durante el experimento las diferencias en el peso tendieron a desaparecer; aparentemente debido a un crecimiento compensatorio. Un experimento de digestibilidad fue realizado en un intento de explicar algunos de los resultados obtenidos. Entonces se observó un incremento en el consumo de lupino (129g), pero no hubo efecto alguno sobre la digestibilidad aparente de la paja. Por otra parte la dieta simulada con la urea más un bloque de urea (urea, sulfuro y sucrosa en el agua de bebida) incrementó el consumo a 159g y tendió a incrementarse también la digestibilidad. Se concluyó, que la urea más melaza no afectó la producción de lana, pero el grano de lupino si la incrementó (40).

En Etiopía, diez hembras con un peso promedio de 30 Kg, consumieron raciones a base de una mezcla de concentrado (0.35), 0.80 de heno de zacate Rhodes (Chloris gayana) y 0.10 Kg de melaza de caña de azúcar durante 70 días. La dieta tuvo 3131 Kcal de E.D. y 137g de P.C.. Después de 36 días el heno fue reemplazado por 3.5 Kg de pasto fresco, ya que el consumo de heno fue bajo; asimismo la melaza fue mezclada con el concentrado. Otro grupo de diez corderos, fueron alimentados con una mezcla con 0.35 Kg de concentrado, 3.5 de desperdicios de plátano verde (hojas y fruta) y 0.10 Kg de melaza; la E.D. de esta ración fue de 3380 Kcal y se obtuvieron 128g de P.C.. La melaza fue diluida con la misma proporción de agua y fue regada sobre los desperdicios de

platano. Los resultados demostraron que la E.D. de las dos dietas fue de 2500 y 3140 Kcal y 117 y 124g de P.C. respectivamente; asimismo la G.D.P. fue de 11.2 y 58.6g; el peso de la canal de 11.9 y 16 Kg y el rendimiento en canal de 42.8 y 49.9% respectivamente para ambos grupos (1481).

En Japón un grupo de corderos, recibieron una dieta a base de ensilado de papa (Solanum tuberosum) deshidratada y desperdicios de fécula o almidón de tal cultivo con o sin 5 o 10% de salvado de arroz o ensilado a base de heno de timothy (Phleum pratense). Se encontraron valores de T.N.D. de 73.4, 78.6, 80.8 y 60.4% respectivamente para las cuatro dietas. Cuando las corderos fueron alimentadas con desperdicios de almidón de papa sin o con 10% de diferentes alimentos, se observó que estos en orden de preferencia fueron: salvado de arroz, harina de soya, melaza, pulpa de betabel, salvado de trigo y ensilado de pasta de soya (1621).

Alibás et Al (1983), estudiaron la composición química del exocarpo y mesocarpo de la almendra (Prunus amygdalus) durante cinco años. Realizaron pruebas de digestibilidad con corderos castrados, los cuales fueron alimentados durante dos años con diferentes muestras de cáscaras de almendra. Se realizó un estudio del valor nutritivo (digestibilidad y consumo) de acuerdo al efecto de la suplementación de N (primer experimento) y la presentación de la almendra (completa o molida). Se observó que el incremento en el contenido de N en la dieta tuvo efecto positivo sobre el consumo. En la molienda de la almendra, se observó un efecto

negativo en la digestibilidad, pero esto no modificó el consumo. Por otra parte la digestibilidad de la M.O. de las cáscaras de almendra fue de 63.3 en la primera prueba y de 66.7% en la segunda prueba. Se observó que la concentración promedio de la E.D. fue de 12.04 Mj/Kg de M.S. (81).

En otra prueba de digestibilidad, cuatro carneros Avassi de dos años de edad y con un peso promedio de 45 Kg, fueron alimentados con dietas que contenían heno de alfalfa sin o con 25, 50 o 75% de desperdicios de jitomate (Lycopersicon esculentum). En la prueba se observó que las digestibilidades de la M.O., P.C. y E.L.N. disminuyeron significativamente conforme aumentaron los niveles de desperdicios de jitomate en la dieta, sin embargo la digestibilidad del E.E. se incrementó considerablemente. El T.N.D. en los cuatro grupos fue de 59, 58, 58 y 57% respectivamente. En la prueba de comportamiento, cuatro grupos de 12 corderos machos Avassi, con peso promedio de 22.6 Kg, en su etapa de finalización, llegaron a pesar 40 Kg con un consumo diario de 1.5 Kg de M.S. de una ración que contenía heno de alfalfa sin o con 25, 50 o 75% de desperdicios de jitomate. Se observó que la G.D.P. en los cuatro grupos fue de 123.8, 122.1, 131.7 y 115.3g y la C.A. de 11, 10.7, 9.7 y 10.8 Kg/Kg de peso. Se concluyó, que las diferencias no fueron significativas; asimismo el peso corporal, peso de la canal, rendimiento en canal y cortes en canal no fueron afectados en forma significativa por el consumo de estas dietas (112).

En la India, un grupo de corderos destelados comieron durante 63 días raciones isonitrogenadas, a base de heno de frijol de Kuthi (Vigna unguiculata) y concentrado en una proporción de 2:3. El concentrado fue una mezcla convencional con 50% de maíz, 17% de torta de cacahuate y 30% de salvado de trigo o una mezcla con 50% de desperdicios de semilla de tamarindo, 8% de torta de girasol, 10% de pasta nigeriana, 5% de torta de cartamo, 14% de salvado de semilla de algodón y 10% de melaza. Se observó que la digestibilidad de la M.S. fue de 74 y 62% respectivamente para las dos dietas; asimismo la digestibilidad de la P.C. fue de 11.4 y 9.3% y de 71.6 y 59.2% la del T.N.D. respectivamente para las mismas dietas; por otra parte la E.D. fue de 3.20 y 2.6 Mcal/Kg y la E.M. de 2.66 y 2.18 Mcal/Kg respectivamente para las mismas dietas. También se observó que la pérdida de proteína en P.V. fue de 3.65 y 3.99 Kg respectivamente para las mismas dietas. Se concluyó que la ración no convencional fue similar a la ración convencional (179).

En la R.D.A., durante 77 días 262 corderos German Mutton Merino machos y hembras con peso inicial promedio de 13.2 Kg, consumieron pellets junto con 0 a 45% de paja con dos niveles de proteína, se estudió el crecimiento y el rendimiento en canal de los animales. Cuando las pajas se ofrecieron a más de 25% o 120g de F.C. por Kg de M.S., la G.D.P. no fue afectada. Por otra parte el rendimiento en canal fue menor al incluir hasta 45% de paja en la dieta, sin embargo el porcentaje de cortes magros no fue afectado con la inclusión

de niveles altos de paja. Asimismo la energía consumida X Kg de peso ganado fue menor con la paja que sin ella. Además el peso de la canal fue similar entre los grupos, pero el rendimiento en canal tendió a incrementarse con niveles de 35% o más de paja (109).

Hoffmann et al (1985) elaboraron una mezcla alimenticia con 15, 25, 35 y 45% de harina de patas, añadida al trigo en el concentrado y con dos niveles de proteína, con el fin de estudiar su valor alimenticio, digestibilidad y el efecto sobre la fermentación ruminal. Se observó que conforme se aumentó la inclusión de paja, la F.C. se incremento de un 8 a 21%. Asimismo la digestibilidad de la M.O. y el E.L.N. declinaron conforme aumentó el nivel de paja en la ración (con un nivel bajo de proteína). Por su parte la concentración de energía disminuyó de 666 K Pr/Kg de M.S. cuando la paja fue incluida en un 15% a 445 K Pr/Kg con 45% de paja. Además el pH ruminal aumentó de 5.4 a 6.4 y la concentración de NH₃ de 70 a 108mg/100 ml conforme se aumentó el nivel de paja en la ración. Por último se observó que el total de AGV's cambió poco, pero la concentración molar del ácido acético se incrementó y disminuyó la concentración de ácido propiónico conforme aumentó el nivel de paja en la dieta (110).

En otro trabajo, 45 corderos machos de 90 días de edad de las razas Mandya X Dorset, Nellore X Dorset y Dorset, fueron alimentados con 40, 50 o 60% de paja de cacahuate (Arachis hypogaea) en la dieta; el resto de la cual

comprendió concentrado. Los resultados demostraron que las digestibilidades de la M.S. fue de 69.9, 64.3 y 63.9% y de la P.C. de 71.4, 64 y 62.8% respectivamente para los tres niveles de inclusión. Por otra parte no se observaron diferencias significativas entre los grupos en relación a la retención de N, G.D.P. y E.A. (1491).

Most y Hutterworth (1985) ofrecieron durante 28 días a borregos (con un peso promedio de 25 Kg), 0, 35, 45 o 65% de heno de trebol (Trifolium temense) y paja de tel (Eragrostis tet). Se observó que el total de M.S. consumido se incrementó hasta que el heno de T. temense fue incluido en un 2% en la dieta y además la digestibilidad de la M.S. no fue afectada por la inclusión del heno de T. temense; por su parte la retención de N fue de 0.55 y de 1g cuando el heno fue incluido en un 27 y 35% respectivamente y de 0.15g cuando el heno no fue incluido en la dieta (1551).

Bento et al (1986) trabajaron con grupos de cinco machos castrados Corriedale de 20 meses de edad, con un peso promedio de 25 Kg, los cuales fueron alimentados diariamente con residuos de soya (Glycine max) a razón de 300g y con 200g de cáscaras de soya y 500g de heno de soya (dieta uno) o bien con 500g de pasto nativo de Rio Grande Brazil (dieta dos). Se observó que el consumo diario de M.S. fue de 662.24 y 336.05g respectivamente para las dos dietas; asimismo los borregos perdieron 1 y 5.8 Kg de peso respectivamente. Además se observó que la digestibilidad aparente de la M.S. fue de 46.98 y 38.24%, de 62.66 y 41.72% para la P.C., de 56.29 y

38.46 para el E.L.N., de 43.02 y 52.75% para el E.E. y de 52.61 y 52.49% para la F.C. (281).

En Etiopía se hicieron dos experimentos con grupos de cinco machos castrados que fueron alimentados con 14, 26 y 40% de harina de Rambilla (Guizotia abyssinica) en dietas basadas en rastrojo de maíz molido y paja de avena. Las pajas de cereales fueron ofrecidas cada una sin suplemento a un grupo de ovejas. Se observó que el consumo de los alimentos fue similar cuando se dieron solos, pero la digestibilidad aparente de los constituyentes de la pared celular fue más alta para el maíz molido que para la paja de avena. Asimismo la digestibilidad aparente del N fue negativa para ambas pajas. También se observó que la adición de harina de Rambilla causó un incremento en el consumo de M.S., pero fue acompañado por un pequeño decremento en el consumo de las pajas de cereales, el consumo fue similar en ambas dietas. Por otra parte la harina de Rambilla incrementó significativamente la digestibilidad de la M.S., M.O. y los demás constituyentes de la pared celular; asimismo la digestibilidad del N, el NH₃ del rumen y el balance de N también fueron incrementados al adicionar harina de Rambilla a la dieta. Se concluyó, que la adición de 15 a 30% de esta harina a las pajas de cereales, promete ser una ración adecuada de producción en rumiantes (41).

En una prueba realizada por Durga et al (1986), 32 corderos destetados Nellore de 90 días de edad y con un promedio de peso de 11.2 Kg, fueron alimentados durante 84

días con raciones que contenían 80, 60, 40 o 20% de rastrojo de cacahuete (14.8% de P.C. en R.S.) mezclado con el concentrado. Las raciones tuvieron 6.21, 7.49, 7.82 y 8.02% de P.C. respectivamente. Durante la prueba se observó que el promedio de la G.D.P. fue de 40.3, 58.8, 71.9 y 86.8g respectivamente; asimismo los resultados indicaron que una ración completa conteniendo rastrojo de cacahuete y concentrado (2:3) fue económica para corderos en crecimiento (58).

Gade y Provenza (1985) evaluaron la selección de una dieta y nutrición del borrego en pastoreo con los siguientes forrajes: (A) Agropyron desertorum y (B) A. desertorum, Kochia prostrata, Atriplex canescens, Parahia tridentata, Artemisia tridentata, Chrysorhammus nauseosus y Ceratoides lanata (Krascheninnikovia); éstos fueron ofrecidos al principio, a mediados y finalizando Enero en Alaska. Se observó que los borregos consumieron en (A), dietas que contenían 55% de pastos maduros y 45% de vegetales verdes durante los dos primeros periodos y 93 y 7% de estos forrajes para el último periodo. Para (B), el consumo comprendió 50% de gramíneas y 50% de desperdicios de trigo durante todos los periodos. Los resultados indicaron que el consumo de la M.O. fue más alta para los animales que consumieron la dieta (A) que para los que ingirieron la dieta (B) durante el primero y último periodo, pero fue similar durante el tiempo entre éstos. Por otra parte las digestibilidades "in vitro" de la M.O. fueron similares para las dos dietas durante el primer

periodo, pero en los siguientes las digestibilidades fueron mayores para la dieta (A). Se concluyó, que la selección de la dieta varió durante cada periodo, porque la cantidad de hierba disponible cambio con la profundidad de la nieve, el pisoteo y su utilización (75).

Gasa et al (1986) evaluaron a borregos, que fueron alimentados con alfalfa y con 20, 40, 60 o 80% de residuos de la coliflor (tallos y hojas). Los resultados indicaron que todos los coeficientes de digestibilidad se incrementaron cuando se elevaron los niveles de los residuos de la coliflor (Brassica oleracea var. botrytis), probablemente debido al alto grado de degradación de los residuos; asimismo la digestibilidad de la M.S. y de la M.O. de dichos residuos fue de 79.5 y 86.9% respectivamente. Por otra parte el contenido de P.C. en la dieta con 80% de residuos de coliflor fue de 14.2%, con una degradación del 86.5% y un consumo de 57.8g de M.S. por Kg (0.75). Se concluyó que los residuos de la coliflor tienen un alto valor alimenticio (82).

Jain y Bhaid (1986), encontraron que los subproductos del Gandul (Cajanus cajan), son viables para la producción de leche. Dichos subproductos contienen una alta proporción de cascara y granos rotos. Se realizó un A.Q.P. y se encontró que contenían 17.53 de P.C., 5.12 de E.E., 26.20 de P.C., 46.13 de E.L.N., 5.02 de cenizas totales, 0.66 de Ca y 0.33% de P en H.S. Para evaluar el uso de este subproducto, cuatro carneros jóvenes fueron alimentados con residuos de Gandul mezclados con nutrientes inorgánicos y vitaminas. Se observó

que el consumo diario fue de 3.90 Kg de M.S. por cada 100 Kg de peso; por otro lado las digestibilidades de esta dieta fueron las siguientes: 63.12 de la M.S., 63.73 de la M.O., 56.01 de la P.C., 59.65 de la F.C. y 72.12% del E.L.N.. Asimismo la P.D. fue de 9.96% y el T.N.D. de 66.94% en H.S.. Por último se observó que los balances de N, Ca y P fueron positivos (1161).

En la India, durante cinco meses fueron alimentados 25 corderos de cuatro meses de edad con heno de pasto Para (Brachiaria mutica) y una mezcla de concentrado que contenía 27% de salvado de trigo, 2% de harina de hueso, 10% de melaza, 35 o 40% de pasta de cacahuete, 25 o 0% de maíz y 0 o 20% de thippi (subproductos de la tapioca). Se realizó un A.Q.P. del thippi y se encontró que contenía 12.5 de humedad, 5.08 de cenizas, 3.2 de P.C., 9.3 de F.C., 0.5 de grasa, 68.8 de E.L.N., 0.3 de Ca, 0.3% de P y 3.89 Kcal/g de energía. Se observaron diferencias significativas en el consumo de alimento (814.5 y 887.3 g), en la E.A. (11.28 y 13.56 l, en el consumo diario de M.S. (3.13 y 3.27 Kg), en la G.D.P. (56 y 45.3g), en la digestibilidad de la M.S. (78.8 y 70.3%) y en el T.N.D. (70.8 y 62.1%) respectivamente para 0 y 20% de thippi en la dieta (1581).

4.4.2.- Subproductos de actividades pecuarias.

4.4.2.1.- Hecea de pollo.

En Canada, 28% de maiz l en M.S. l fue ensilado en silos de 0.9 X 1.5 m rectos sin pre-tratamiento o después se mezcló con 10 o 20% de excretas húmedas de pollos l con 28% de M.S. l. Se llevó a cabo una prueba con 24 machos castrados con un peso promedio de 25 Kg, los que se alimentaron con el ensilado tratado, siendo o no suplementado con excretas conservadas en congelación o bien con harina de grano de soya. Se observó que el consumo diario de M.S. fue de 56.9, 60.7 y 60.7 g/Kg 0.75 y que la digestibilidad de la M.S. fue de 71.2, 70.2 y 78.2% respectivamente para las tres dietas. Por otra parte el N aparentemente absorbido y retenido fue menor en el ensilado suplementado. Se apreció que el ensilado de maiz con excretas tuvo un contenido inusitado de Acido acético y aminobutírico, que puede explicar en parte su menor consumo al de las otras dietas (37).

En la India, 30 corderos de la raza Nali, recibieron heno de alfalfa y un suplemento con diferentes niveles de hecea de pollo que reemplazaron a la pasta de cacahuete en 100, 75, 50 y 25% y comprendieron alrededor del 28, 21, 14 y 7% de inclusión en las dietas respectivamente. Se observó que con la inclusión de 21%, no se vió afectado el estado de salud de los animales, pero con 28%, la canal fue significativamente menor en relación a la dieta control.

Asimismo el rendimiento en canal, tanto en machos como en hembras del mismo grupo no difirió significativamente, a excepción del grupo que consumió 50% de heces de pollo en el concentrado; donde fue mucho menor en machos que en hembras. Las heces de pollo en un nivel de inclusión por arriba del 28%, no afectaron la composición química de la carne. Por su parte se observó un mayor contenido de P.C. en la carne de los machos en comparación con la de las hembras. Se concluyó que las dietas que contenían heces de pollo no tuvieron un efecto adverso en la calidad de la carne (203).

Penkov et al (1980), elaboraron una harina esterilizada de heces de pollo que contenía 26.35 de P.C., 3.27 de grasa, 20 de F.C. y 29.28% de E.L.M.. Esta harina se suministró durante 89 días a tres grupos de 15 corderos machos y hembras de la raza Caucasian con un peso entre 15 a 16 Kg. Los animales consumieron una mezcla basada en maíz y cebada sin o con 10 o 20% de harina de heces de pollo que reemplazó en esa proporción al concentrado. Se observó que la G.D.P. de peso fue de 217, 226 y 239g; el alimento consumido fue de 5,52; 5.74 y 5.56 Kg/Kg de peso ganado y el rendimiento de la canal de 45.43; 48.06 y 49.09% respectivamente para los tres grupos de animales; además la carne fue palatable (175).

En Australia se realizó un ensayo con 28 hembras y 28 machos castrados de diez meses de edad, que consumieron durante 86 días cuatro dietas basadas en paja de trigo y avena y tres dietas basadas en heno de alfalfa y avena; todas las dietas fueron suplementadas o no con heces de pollo o con

harina de semilla de girasol (H.S.G.). Se observó que la G.D.P. al consumir paja de trigo y avena sin suplemento fue de 145g y cuando se suplementó con 17% de heces de pollo o H.S.G. de 179 y 225g respectivamente. Por otra parte cuando se incluyó en un 32% las heces de pollo, las ganancias de peso se vieron reducidas. Las diferencias entre las dietas se vieron en que hubo 2.4g más de producción de lana en la dieta que contenía H.S.G.. Por último no se observaron diferencias entre los grupos con respecto a la ganancia de peso cuando se ofreció heno de alfalfa y avena sin o con 17% de H.S.G. o heces de pollo (98).

En Inglaterra, 18 corderos Cheviot de 16 a 18 semanas de edad, recibieron durante 87 días una dieta basada en cebada y con 45% de heces secas de aves sometidas a tres tipos de secado. Un grupo de corderos se alimentó con heces de pollo secadas mediante un método de secado artificial; el segundo grupo recibió heces de pollo secadas en forma natural y un tercer grupo fue alimentado con heces de pollo secadas artificialmente, pero mediante otro método, siendo obtenidas de una granja experimental. Al realizarse un análisis químico se encontró que la E.B. fue de 3151, 2934 y 2956 Kcal/Kg; además se encontró 4.40, 5.18 y 3.18% de N y 114, <10 y 82mg/Kg de N.S. de N-nitrodimetilamina respectivamente para los tres tipos de secado de las heces. Por su parte se observó que el consumo de alimento fue de 21.5, 13.7 y 34.1 Kg/Kg ganado y la G.D.P. de 0.04, 0.089 y 0.055 Kg para los tres grupos de corderos. Además los totales de Cu en sangre fueron de 64, 64 y 22% respectivamente. Se apreció que el

consumo de alimento fue alto y el riesgo de toxicidad del alimento fue bajo, sobre todo con el secado artificial (dieta tres), aunque el crecimiento fue pobre. Por último se observó que el alimento tuvo propiedades hepatotóxicas en el primer grupo de animales, no así en los otros dos; asimismo en el segundo y tercer grupos se observó nefritis intersticial (225).

Kanev et al (1961), evaluaron a 15 corderos de la raza Caucasian de lana fina cuyo peso promedio era de 35 Kg; estos fueron divididos en tres grupos y consumieron una mezcla de maíz, cebada y sin o con harina de heces de pollo o harina de heces de cerdo reemplazando 20% de la cebada; otros ingredientes de la mezcla fueron trigo, pasta de girasol y harina de alfalfa. Los resultados demostraron que la G.D.P. a los tres meses de edad fue de 190, 200 y 191g y consumieron 6.59, 6.08 y 6.05 Kg/Kg de peso ganado respectivamente para los tres grupos de corderos. Se concluyó que los animales tuvieron un buen rendimiento en canal y las propiedades organolépticas de la carne fueron buenas y con un bajo porcentaje de grasa (121).

Durante 90 días, tres grupos de diez corderos híbridos de lana fina con un peso promedio inicial de 12.8 Kg, se alimentaron con 15% de heno y 85% de una mezcla alimentaria (dieta uno) de 13.5% de P.C. sin o con 2% de harina de heces de cerdo (dieta dos) o harina de heces de pollo (dieta tres) que reemplazaron en la mezcla a la pasta de girasol. A las dietas experimentales también se les adicionó

0.9 o 0.5%, de 0 a 30 y 1.4 o 0.4% de urea respectivamente para las tres dietas durante 30 a 90 días. Los resultados demostraron que la G.D.P. fue de 247, 229 y 244g y el consumo de alimento de 4.47, 5.03 y 4.61 Kg/Kg de peso ganado para los tres grupos de corderos. Por su parte las digestibilidades fueron de 72.14, 62.80 y 69.88% para la M.R.; 66.12, 66.21 y 65.74% de la P.C., 73.41, 77.72 y 75.48% del N.R. y 43.33, 35.25 y 49.07% de la F.C. respectivamente para las tres dietas. Por último se observó que el balance de N fue positivo y los valores fueron de 8.11, 7.51 y 8.66g respectivamente para las mismas dietas (77).

Dewaysen et al (1982), durante 4 a 28 días ensilaron heces de pollo con cuatro cantidades de pulpa de betabel y paja; éstas fueron de 40/0, 35/5, 25/5 y 15/5%; además fue adicionada de 0 a 10% de melaza de betabel. Se observó que las características de la fermentación en el ensilado fueron empeorando excepto para el ácido láctico, y esto se debió a el incremento de heces en la mezcla, pero fue solucionado al adicionar melaza. Concluyeron que el ensilado fue bien aceptado por los animales, pero dos de cada cinco ovejas algunas veces rechazaron el ensilado que contenía 80% de heces de pollo sin melaza (53).

En otro experimento, 25 carneros Y' Ankasa de un año de edad consumieron durante 104 días dietas que contenían heces de pollo (con 31% de P.C.) a razón de 0, 10, 20, 30 y 40% reemplazando a la pasta de algodón en 0, 25, 50, 75 y 100% en la dieta. Además se ofreció diariamente 0.5 Kg de concentrado

con heno. Se observó que la M.S. consumida diariamente fue de 392, 380, 343, 321 y 289g respectivamente para las cinco dietas. Por otra parte la digestibilidad aparente del N fue de 73.4, 67.8, 63.5, 59.9 y 55.7%, la retención de N de 34.9, 36.2, 30, 27.7 y 25.5% y la G.D.P. de 100, 83, 52, 41 y 33g respectivamente para las cinco dietas. Se concluyó que el reemplazo de pasta de algodón por las heces de pollo redujo el costo del alimento pero no la E.A. cuando fue reemplazado en más del 25% (5).

Kishan et al (1984), alimentaron diariamente a seis carneros con una dieta control que contenía 1050g de concentrado, paja de trigo y 210g de melaza diluida en un litro de agua, o raciones con 30 o 50% de heces de pollo que reemplazaron al concentrado y contenían 16.2% de P.C. y 26% de F.C. en M.S.. Se observó que el consumo de la M.S., P.C. y N no fueron afectados, sin embargo el consumo del T.N.D. fue de 526, 483 y 420g respectivamente para los tres grupos. Además el balance diario de N fue de 42, 3.9 y 2.2g respectivamente para los tres grupos de animales. Los borregos a los que se les ofreció una mayor cantidad de heces de pollo tuvieron las digestibilidades siguientes: 50.3% de la M.S., 54.5% de la M.O., 37.1% de la F.C. y de 59% de E.L.N.; estos valores fueron significativamente más bajos con respecto a la dieta control, la cual presentó valores de 59.9, 63.2, 47.7 y 67.1% respectivamente (126).

En México, Bares et al (1984) utilizaron un diseño de bloques al azar con tres tratamientos en base a la relación de melaza:pollinaza que fue de : A) 1:1; B) 1:1.5 y C) 1:2. Durante un periodo experimental de 84 días, 36 ovinos Pelibuey consumieron pasto Taiwan (Pennisetum purpureum var. 144) ensilado, y el suplemento (melaza:pollinaza) ad libitum. Se observó que el consumo voluntario de M.S. del pasto Taiwan por día en porcentaje de P.V. fue de : 2.23, 2.21 y 2.17 Kg para los tratamientos A, B y C respectivamente. Por otra parte el consumo voluntario de la melaza por día (% de P.V.) fue de 1.43, 1.29 y 0.97 Kg y el de pollinaza de 1.41, 1.92 y 1.43 Kg respectivamente para los mismos tratamientos; asimismo el consumo voluntario por día de la M.S. total (% de P.V.) fue de 5.07, 5.44 y 5.07 Kg para los mismos tratamientos. Por otro lado no se encontró efecto atribuible al aporte de las diversas relaciones melaza:pollinaza empleadas; además se obtuvo una mejor respuesta del crecimiento en ovinos con un peso inferior de 25 Kg. Se concluyó justificar el suministro de la relación 1:2 de melaza:pollinaza respectivamente (33).

En el oeste de Etiopía, se realizó un experimento con 30 hembras Ogaden. Todos los animales pastaron durante el día y en la noche se realizó la prueba; Los animales recibieron como suplemento heces de pollo. Los resultados mostraron que la digestibilidad aparente de la M.O. y de la P.C. fue de 69.8 y 82.8% respectivamente. Por otra parte se observó que la G.D.P. fue de 18 y 31g respectivamente para la dieta.

control y la dieta con heces de pollo (731).

En otro experimento realizado en la India, un grupo de carneros fueron alimentados con tres diferentes proporciones de cama de pollo y fueron comparados con un grupo control. Los resultados demostraron que no hubo diferencias significativas entre las dietas en relación al consumo diario y ganancia de peso durante las seis semanas del estudio. Además la utilización de los nutrientes no difirió significativamente entre la dieta control y la dieta con cama de pollo suplementada con melaza. Se concluyó que la cama de pollo suplementada con melaza puede ser aprovechada como una fuente de energía reemplazando en forma satisfactoria hasta un 50% del concentrado en dietas para rumiantes (1271).

El-Ashry et al (1987) realizaron cuatro experimentos sucesivos para evaluar la composición química de las heces de aves y los efectos de la variación con su inclusión en cantidades variables en dietas para ovejas. En los experimentos se evaluó la digestibilidad de los nutrientes, el balance de N y la posible adaptación de las ovejas a un período experimental prolongado. Para los ensayos se utilizaron cuatro diferentes desperdicios de una explotación avícola y éstos fueron los siguientes: heces de ponedora (Exp. uno); heces de ponedora (Exp. dos) cama de ponedora (Exp. tres) y cama de pollo de engorda (Exp. cuatro). Seis carneros Ossimi Thin-tail fueron evaluados y se les ofrecieron tres niveles de cada desperdicio (0, bajo y alto). Los resultados demostraron una variación considerable en el

contenido de cenizas y P.C. en los diferentes desperdicios; las heces de ponedora del experimento uno tuvieron el porcentaje más alto de cenizas (43.9%), mientras que la cama de pollo de engorda tuvo el más bajo (18.8%); este último desperdicio tuvo el valor más alto de P.C. (34%) y las heces de ponedora del experimento dos tuvieron el más bajo (15.4%). Por otra parte el consumo diario de alimento (g de M.O. / Kg (0.75)), decreció conforme se incrementó el nivel de desperdicios. Asimismo la digestibilidad de la ceniza y la P.C. se incrementaron mientras que la de los otros componentes disminuyeron cuando se incluyeron los desperdicios en las dietas. Por último las digestibilidades "in vivo" tanto de la M.S., como de la M.O. fueron más bajas en las dietas que contenían desperdicios que en la dieta control (61).

4.4.2.2. - Gallinaza.

Buchanan-Smith et al (1982) ensilaron maíz con heces húmedas de ponedoras para compararlas con el ensilado de maíz no tratado y suplementado ya sea con excretas o bien con pasta de soya (P.S.), durante la realización de un estudio de balance en donde se utilizaron 25 corderos. Se llevaron a cabo comparaciones con niveles de inclusión de 10 y 20% (en base a P.V.) de las excretas y para niveles equivalentes de la P.C. de la P.S.. Se observó que el consumo voluntario de la M.S. del ensilado de excreta-maíz fue de 56.8 g/Kg (0.75) y del ensilado de maíz suplementado con excretas de 80.7 g/Kg (0.75), este último valor fue comparable al obtenido por el

ensilado de maíz suplementado con P.S.. Por otra parte las digestibilidades de la M.S. y la M.O. fueron significativamente más bajas para las dietas que contenían ensilado de maíz-excretas que para el ensilado de maíz-P.S.. También se observó que el N retenido fue menor en los animales alimentados con ensilado de maíz suplementado con excretas, que con el mismo ensilado suplementado con P.S.. En relación al ensilado no tratado, la adición de las excretas a éste, causó una extensiva degradación de los aminoácidos libres en aminas y amoníaco pero no aumentó la proteólisis. Se concluyó que el bajo consumo de ensilado de maíz-excretas quizás se debió a los niveles de aminas encontrados; sin embargo muchos otros factores pudieron estar relacionados (38).

Cañique y Gálvez (1982), evaluaron en una prueba metabólica a cuatro borregos adultos, los cuales fueron alimentados con una dieta basal (en un plano nutricional bajo) a base de papa picada y heno de alfalfa y con 9.7, 13.9 y 18.5% de M.R. de heces de ponedora. En otras dos pruebas, con la misma dieta basal, se ofrecieron 15% (plano medio) o 30% (plano nutricional alto) de heces de ponedora. Se observó que el promedio de digestibilidad de la F.C. con un plano nutricional bajo fue de 43.9, 45.3 y 49.4% respectivamente para los tres niveles de excretas; por otra parte con un plano nutricional medio la digestibilidad de la F.C. fue de 45.8, 48 y 52 y con un plan nutricional elevado de 45.1, 46.2 y 49.9% para los mismos niveles de excretas. Por su parte las medias de digestibilidad del N fueron de

73.5, 71.5 y 74.7% (plano bajo I: de 70.4, 67.4 y 66.3% (plano medio I y de 69.9, 67.9 y 65.8% (plano alto I respectivamente para las mismas dietas (42).

En España, se realizó un experimento con dos borregos adultos con cápsula ruminal, a los cuales se les ofreció 56, 70, 82.5, 88.3, 100 o 0% de heces de ponedora; el resto de la dieta contenía cebada. Los resultados demostraron que los rangos de pH fluctuaron entre 6.67 a 6.86; los valores más bajos se obtuvieron en las dietas que contenían una alta concentración de heces; se observó que la variación en el pH fue menor con tres raciones diarias que con dos raciones al día. Por otra parte la concentración de NH_3 ruminal fue de 24.7, 29.8, 30.1, 36.1, 29.2 y 4.40 mg/100 ml respectivamente para las seis dietas; observándose que fue menor con tres raciones diarias que con dos raciones al día; asimismo la concentración de Acido acético fue de 72.5, 71.4, 70.2, 69, 69 y 73 mg/100 ml y la de Acido propiónico de 15.8, 16.4, 17, 17.7, 18.2 y 18.8 mg/100 ml respectivamente para las mismas dietas (43).

En México, 72 borregos de la raza Pelibuey con peso promedio inicial de 28 Kg, fueron distribuidos al azar a nueve tratamientos para evaluar la utilización de gallinaza y melaza. Los niveles y combinación de gallinaza:melaza utilizados (% en R.R.) fueron: para T1 de 15:15, para T2 de 15:20, para T3 de 15:25, para T4 de 20:15, para T5 de 20:20, para T6 de 20:25, para T7 de 25:15, para T8 de 25:20 y para T9 de 25:25; el resto de la dieta se integró con rastrojo de maíz, grano de sorgo, hemicelulosa y nutrientes inorgánicos (44).

cantidades suficientes para que el contenido de proteína y energía fueran similares en todos los tratamientos. Se observó que la G.D.P. fue de 0.128, 0.118, 0.132, 0.108, 0.073, 0.109, 0.089, 0.119 y 0.127 Kg respectivamente para los nueve tratamientos. Por su parte el consumo diario de alimento (en M.S.) fue de 1.585, 1.430, 1.461, 1.368, 1.123, 1.391, 1.382, 1.493 y 1.499 Kg respectivamente para los mismos tratamientos. Por su parte la C.A. mostró una relación más estrecha a excepción de T5 y T7. Los resultados sugirieron que se puede incluir hasta en un 50% de la dieta con la combinación gallinaza:melaza para la alimentación de ovinos en corral de engorda y además que no existió efecto detrimental alguno en el consumo de M.S. y en la ganancia de peso (134).

4.4.2.3. - Estiercol de bovino.

Barth y Geisye (1980), hicieron dos pruebas de digestibilidad con 12 machos castrados Hampshire, empleando cuatro animales por tratamiento; los animales consumieron 80, 60 y 40% de excretas secas de bovino. Esta ración se ofreció durante 21 días. Las excretas fueron obtenidas de ganado alimentado con un nivel alto de fibra y tuvieron cerca de 12% de P.C. y 36% de F.C.. Se observó que el consumo diario fue de 1.31, 1.12 y 1.48% del P.V. respectivamente, para las tres dietas. Por otra parte las digestibilidades fueron de 35, 46 y 46% de la M.S., 36, 46 y 49% de la P.C. y con valores de 1.44, 1.89 y 2.04 Kcal/g de E.D. respectivamente.

Durante una segunda prueba, la excreta de ganado alimentado con 70% de maiz contenia 17.5% de P.C. y 25.2% de F.C.. En las tres dietas el alimento consumido fue de 1.17; 1.38 y 1.49% del P.V. respectivamente; asimismo las digestibilidades fueron: de 47, 52 y 54% de la M.S.; 52; 57 y 58% de la P.C. y de 1.85; 2.23 y con valores de 2.26 Kcal/g de la E.D. respectivamente para las mismas dietas (25).

En la India durante 37 días, grupos de cuatro carneros recibieron 72.7% de heno de pobre calidad; 7% de melaza; 12% de maiz molido y 7% de pasta de cacahuate o con otra dieta que contenia heces frescas de bovino tratadas (con 3 mg/Kg o con 37% de formalina) reemplazando en un 10% a los ingredientes de la primera dieta. Los resultados mostraron que la digestibilidad del E.E. fue de 56 y 33% y la de la P.C. de 67 y 59% respectivamente para las dos dietas. Por otra parte el balance diario de Ca fue de 0.11 y 1.79, el del P de 0.77 y 0.01 y el del N de 4.95 y 4.86 para las mismas dietas. Por último se observó que la digestibilidad de los demás constituyentes, su valor nutritivo y el consumo de M.S. no difirieron entre los grupos (96).

En E.U.A., Prior et al (1986) estudiaron los cambios en la composición química que ocurren en los desperdicios de la ganadería durante la fermentación anaerobia y la conveniencia del uso de productos microbianos como suplemento alimenticio. Los resultados demostraron que la M.S. disminuyó en 48.6% cuando ocurrió el proceso de fermentación (influente fermentor (I.P.) y efluente

fermentor (E.F.) 1. Centrifugando el E.F. se recobró el 42% del N; el cual disminuyó a 30% durante el secado. En los dos experimentos, la biomasa centrifugada y secada fue ofrecida a borregos a razón de 0, 5, 10 y 20% de la dieta (en M.S.). Se observó que el N fecal se incrementó 0.3% por cada 1% de incremento de la biomasa centrifugada y secada. En otro experimento, el total de E.F. fue mezclado directamente con maíz molido y heno contribuyendo en 5,5% de la M.S.; en este experimento se observó una reducción significativa en las digestibilidades de la M.S., M.O., cenizas, N y E.B.. Cuando se adicionó bentonita a la ración se incrementó la retención de N. Durante un cuarto experimento, el E.F. fue adicionado a una dieta basal que contenía 10% de P.C.; se observó que la adición del E.F. a la dieta basal incrementó la retención de N. En otro trabajo (181) la biomasa secada y centrifugada fue ofrecida durante 105 días a borregos; el E.F. más bentonita plus fueron ensilados durante 21 días; se observó que el promedio de la G.D.P. fue similar en todos los borregos. En el primer trabajo se concluyó que el uso del E.F. como ingrediente en la alimentación fue bueno, aunque hubo problemas técnicos relacionados con la remoción de agua y la recuperación de los nutrientes (180).

4.4.2.4. - Heces de búfalo.

En un experimento, seis borregos adultos de raza Ossimi con un peso promedio de 51 Kg, fueron distribuidos en tres grupos de dos borregos y alimentados con heces de búfalo

reemplazando en 0, 50 o 75% el N en la dieta. Los resultados mostraron un consumo bajo de la M.O. para las dietas que contenían excremento en comparación con la dieta control. Además se encontró una correlación negativa entre el porcentaje de excreta y la digestibilidad de los constituyentes. Asimismo la cantidad de excreta en la dieta tuvo una correlación positiva con las cenizas y la F.C.. Por último se observó que las dietas con excretas tuvieron valores negativos del balance de N, asimismo se incrementó el pH y se redujo la concentración de A.G.V.'s y el contenido de N amoniacal en el rumen (60).

Jakhmola et al (1986) mezclaron estiércol con paja de trigo y melaza en una proporción de 2:7:1; posteriormente fue enriquecida con urea a razón de 500g / 100 Kg de la mezcla y entonces fue ensilada. El estiércol era de dos búfalos machos adultos cuya alimentación estaba basada en concentrado y forraje en una proporción de 1:4. Este fue preparado y utilizado en los experimentos uno y dos respectivamente. Asimismo las dietas de los borregos fueron preparadas con tres niveles de concentrado, los cuales fueron de 0, 200 y 400g en el primer experimento y de 0, 100 y 200g en el segundo experimento. Se observó que el estiércol preparado fue de baja calidad, conteniendo un bajo contenido de F.C. y contenido celular, y un alto contenido de M.O., F.D.M., F.D.A. y celulosa. Por otra parte se apreció que el consumo y la digestibilidad de la M.S. y otros constituyentes orgánicos se incrementaron cuando la dieta de pobre calidad

tuvo una mayor inclusión del suplemento. Además la dieta de pobre calidad sin suplemento suplió solamente el 36 y 34% de los requerimientos de energía y P.C. respectivamente, en el primer experimento. Durante el segundo experimento, el consumo de los nutrientes y sus digestibilidades se incrementaron con 100g de concentrado; además hubo un ligero incremento en el consumo o digestibilidad al aumentar a 200g el nivel de concentrado. Se concluyó que en ambos experimentos, la retención de N aumentó cuando se elevaron los niveles de concentrado en la dieta (117).

4.4.2.5. - Subproductos de actividades pecuarias varios.

En Bulgaria se realizó un experimento con cinco grupos de nueve corderos cruzados de lana fina, con un peso inicial de 16.4 a 16.9 Kg, los cuales fueron alimentados durante 90 días con una mezcla basada en maíz y cebada amasada sin o con un suplemento con 20% de harina de aceite de girasol o bien con harina de heces de cerdo o con harina de uva (Vitis spp.); con 10.7 o 13% de P.C. respectivamente o bien con 20 o 10% de ambas reemplazando a la harina de aceite de girasol y parte de la cebada. Por otra parte ambas dietas se suplementaron con 1.6% de urea en la dieta (en M.S.). Los resultados demostraron que la G.D.P. fue menor cuando no se suplementó a los corderos con proteína. Por otro lado el alimento consumido por los cinco grupos fue de 5.99H, 4.96H, 5.17H., 5.940 y 5.936 Kg respectivamente. Se observó que en las tres primeras dietas los valores fueron similares a los

del grupo control, en cambio la digestibilidad de la dieta con heces de cerdo en relación a la F.C. y la grasa fue significativamente mayor a las otras dietas. Por último no se encontraron diferencias significativas en la calidad de la canal o composición química de la carne entre los grupos (172).

Durante 180 días, tres grupos de ocho corderos Assimi de tres a cuatro meses de edad, fueron alimentados con 50% de salvado de trigo, 40% de un concentrado comercial y 10% de melaza, o sustituyendo al salvado con 20 o 40% de cama de pato; ésta fue secada y mezclada con los ingredientes de la dieta. Los borregos fueron alimentados con 450g diarios de estas dietas. Cuando se realizó un A.Q.P. de las dietas se encontraron los siguientes valores: 16.1, 16 y 15.9% de P.C.; 8.2, 11.2 y 14.3% de F.C., 4.2, 4.3 y 4.4% de E.E., 63, 54 y 45.8% de E.L.N. y 8.5, 14.5 y 19.6% de cenizas en N.S. respectivamente para las tres dietas. Asimismo el T.M.D. fue de 68, 62.2 y 55.9%, y la P.D. de 11.1, 11 y 10.3% respectivamente para las mismas dietas. Por otra parte el M consumido fue de 29.2, 28 y 27.5 y el M retenido de 45.5, 45.4 y 44.4% respectivamente para las mismas dietas. Además la digestibilidad aparente de la N.S. fue de 67, 65.3 y 61.9%, para el E.E. de 87, 84.2 y 80.4% y de 70.7, 69.2 y 64.4% para el E.L.N.. Se concluyó que la G.D.P. disminuyó conforme se incrementó el nivel de cama de pato en la dieta, pero esto no fue muy significativo (125).

Lall et al (1984); alimentaron diariamente durante un mes a tres grupos de cinco borregos con 600g de una mezcla de concentrado; 400g de paja de trigo y 100g de melaza diluida en 40 ml de agua; o con 25 o 50% de heces de conejo reemplazando al concentrado (conteniendo 14.7% de P.C.). Los resultados mostraron que la G.D.P. fue de 3.3, 2.5 y 1.7 Kg para los tres grupos respectivamente. Por otra parte las diferencias en el consumo de la M.S. no fueron significativas. Por otra parte se encontraron diferencias significativas en la digestibilidad de la M.S. (63.4, 54.5 y 45.9%) y de la M.O. (68.2, 58.8 y 50.7%) respectivamente, para las tres dietas. Asimismo se observó que la P.D. fue de 94, 66 y 28g, el balance diario de N de 7.4, 4 y -3.3g y el T.N.D. de 525, 463 y 351g para las mismas dietas (129).

4.5. - Subproductos Agroindustriales.

Sempeho (1987) analizó el papel de los subproductos agroindustriales en la alimentación de borregos West African Dwarf en áreas rurales del suroeste de Nigeria. En un experimento, evaluó 40 ovinos durante 12 meses; en ese tiempo estudió su valor nutricional; la frecuencia en la alimentación; los costos en los que se incurrieron y la labor de trabajo. Si bien los productos fueron ofrecidos en cantidades substanciales durante todo el año; su valor nutricional fue inferior, excepto para los desperdicios de maíz, que tuvieron 18% de P.C.. Por otra parte se observó que el tipo y disponibilidad de los subproductos depende de la zona ecológica, patrón de cultivo y preferencias en la alimentación (207).

4.5.1.- Subproductos de la industria azucarera.

4.5.1.1.- Subproductos de la remolacha (Beta vulgaris)

Ciruzzi et al (1979/1980) realizaron un trabajo con tres grupos de ocho corderos Lucanian renovados, de 9 a 15 semanas de edad ; asimismo cuatro machos y cuatro hembras fueron amamentados hasta las seis semanas de edad y posteriormente alimentados con un cereal (control) con aproximadamente 13% de P.C. en R.S.; de 60 a 70% de la mezcla contenía 2.5% de urea combinada con 30 o 40% de pulpa de remolacha seca. Las diferencias en consumo y en la ganancia de peso fueron

insignificantes. La mezcla de pulpa de remolacha fue bien tolerada y aceptada; observándose mejores resultados con 40 que con 30% (491).

Durante ocho semanas, 40 ovejas primales Suffolk cruce con Galway fueron alimentadas con pulpa de remolacha seca enmelazada y ensilado de pulpa solo o combinado con copos de cebada. El consumo de pulpa de remolacha enmelazada tendió a ser alto y la G.A. fue pobre en comparación del ensilado de material húmedo. La cebada no afectó la G.D.P. y la G.A., pero incrementó el consumo de alimento cuando se dió junto con la pulpa húmeda. En su totalidad el consumo y la G.A. tendieron a ser mejores con pulpa húmeda que con el alimento seco, pero en relación a la G.D.P. no hubo diferencias (208).

Sheehan y Quirke (1963) publicaron los resultados de un experimento en el que indicaron que la pulpa de remolacha es un alimento palatable y alto en energía para ovinos. Ensilando la pulpa en forma húmeda, observaron un mayor valor nutritivo en comparación con el mismo material, pero seco y enmelazado. Encontraron pocas diferencias entre la utilización de la pulpa y la cebada. En las dietas mezcladas donde la mitad de la pulpa fue reemplazada por cebada, no hubo mejoría en el desempeño de las ovejas (209).

En Francia, durante un experimento conducido por Theriez y Brun (1963), se utilizaron 33 corderas o 32 corderos destetados Ile (Romanov X Limousin) de seis

semanas de edad y con un promedio de peso de 17 y 35 Kg de peso respectivamente. Los animales destetados tuvieron acceso libre al concentrado el cual incluyó pulpa de remolacha deshidratada (con 7% de cenizas) y ofrecida a 0, 31, 58 o 81% en reemplazo de cebada. Todas las variantes fueron similares en N (para ajustar el contenido de soya), Ca y P; posteriormente con heno de pradera de un segundo corte fue suplida un 20% de la ración; el consumo con el heno fue ligeramente mayor, así también la G.D.P., la cual tendió a incrementarse a 303g; así como también el tránsito del rumen. A la necropsia se encontró una mayor proporción de Acido acético que de Acido propiónico y en total más A.G.V.'s con pulpa de remolacha. La eficiencia energética varió ligeramente en los grupos, así como la calidad de la carne, la cual tendió a ser alta cuando se ofreció pulpa de remolacha (230).

En tres experimentos un grupo de ovejas se alimentaron en base a heno de gramínea con o sin 20 o 30% de melaza o pulpa de remolacha. Además se ofrecieron suplementos adicionales conteniendo cantidades variables de maíz (de 20 a 29.6%), urea de (0.4 a 0.5%) y de 3 a 10% de pasta de soya. Cuando la pasta de soya reemplazó parcialmente a la energía del suplemento, las cantidades ofrecidas de melaza y pulpa de remolacha fueron menores. Cuando se ofreció la melaza antes del heno se observó una baja en el consumo y retraso en la rumia. La digestibilidad del heno disminuyó conforme se incrementó el consumo de maíz (92).

En Polonia, borregos castrados consumieron dietas que comprendieron (en base seca) 57% de pulpa de remolacha deshidratada, 16% de heno de praderas y 27% de concentrado comercial (control) o 27% de solubles condensados de melaza de remolacha (S.C.M.R.). Los animales alimentados con S.C.M.R. tuvieron una disminución de la digestibilidad aparente de la F.C. y de la proteína en comparación con la dieta control. Además la retención de N y la síntesis microbial proteica en el rumen fueron más altas en la dieta con S.C.M.R. que en la dieta control. Por otra parte con la dieta experimental se observó que la digestibilidad aparente de la M.S. fue de 84%, 61% de la P.C. y 99% del E.L.N.. Se observó una mayor digestibilidad de la P.C. con el alimento emelazado (131).

En Bélgica, de 1979 a 1983 se tomaron muestras mensuales de pulpa de remolacha secada de nueve fábricas y las muestras tuvieron de 8.6 a 13.5% de N total (en B.S.) para las muestras P1 y P2 (no especificados) respectivamente. Con estas muestras fueron alimentados seis machos castrados Texel de un año de edad. Los resultados mostraron que la digestibilidad aparente fue de 60.4 y 68.5% de M.S., de 62.8 y 74.6% de M.O., 57.9 y 69.5% de F.C. y 22.9 y 42.5% para el total de material de nitrógeno respectivamente para las muestras P1 y P2 (74).

4.5.1.2.- Subproductos de la caña de azúcar (Saccharum officinarum).

Soriano (1983) evaluó la digestibilidad en ovejas que consumieron ensilado de bagacillo de caña de azúcar y excretas de vaca (biofermel). Durante diez días de adaptación seguidos por seis periodos de colección, 12 carneros castrados Pelibuey o Tabasco de aproximadamente 25 Kg de peso promedio, fueron alimentados únicamente con ensilado. El ensilado (A) comprendió 25% de bagacillo de caña de azúcar, 3% de urea, 73% de melaza y 0.17% de nutrientes inorgánicos. Otra dieta (B) comprendió 32% de excretas de vaca, 0.74% de urea, 8.05% de melaza, 0.13% de nutrientes inorgánicos y 59% de agua. Cuando (A) y (B) fueron mezclados, (A) representó el 82% y (B) el 18% en la dieta. Se realizó una análisis químico de la mezcla e indicó que la digestibilidad de la M.S. fue de 63.53%, 55.98 para la M.O. y de 65.19% para la P.C. (217).

En la India, Altavash y Alvash (1983) realizaron pruebas de alimentación con cuatro ovejas Avassi con promedio de peso de 50 Kg, las que recibieron una dieta a base de una mezcla de concentrado solo o con 25, 40 o 50% de bagazo de caña de azúcar; el concentrado contenía 80% de cebada y 20% de pasta de algodón. El bagazo fue tratado con una solución de NaOH al 5% por cuatro horas. Se observó que el tratamiento no tuvo efecto significativo sobre la eficiencia de la C.A., peso de la canal y rendimiento de ésta. Entonces otro experimento se realizó con 84 corderos Avassi con un promedio de peso de 22

Kg; los cuales fueron colocados en siete grupos y alimentados hasta alcanzar un peso de 45 Kg con o sin 25, 40 o 50% de bagazo; asimismo este fue tratado o no con NaOH al 5%. Durante la realización del experimento, los valores de la digestibilidad de la M.O., P.C., E.E., F.C. y E.L.N. no fueron afectados significativamente por el nivel de bagazo en la dieta. Por otro lado en los animales que consumieron el alimento no tratado, no se observaron resultados positivos sobre la G.D.P. o la C.A.; asimismo en canal, el Area de la costilla y la G.D. decrecieron con el aumento de bagazo en la dieta. Se dedujo que tratando el bagazo con NaOH, aparentemente se incrementó la palatabilidad y a su vez esto se reflejó en una mayor ganancia de peso de los corderos (12).

En otro experimento, durante 75 días ovejas del desierto del Sudán de uno y medio a dos años de edad, se alimentaron con dietas peletizadas o no que contenían 38, 48 y 58% de subproductos de la caña de azúcar (bagazo o melaza); además se incluyó 8% de melaza, 20% de grano de sorgo, 1.5% de urea y otros ingredientes variables como el salvado de trigo y la pasta de algodón. Se observó que la G.D.P. con los alimentos peletizados o no fue de 122.7 y 54.8g para el nivel de 38%; con 48% fue de 78.1 y 46.6g y para el nivel de 58% de 71.2 y 1.1g respectivamente. Se concluyó que el alimento peletizado mejoró la digestibilidad de todos los nutrientes a excepción de la F.C., asimismo el consumo de alimento y el balance de N también fueron mejorados (65).

Por su parte, Liceaga y Rodriguez (1985) presentaron los resultados de la evaluación de 36 borregos enteros de la raza Pelibuey, y con un peso promedio inicial de 31.5 Kg, los cuales fueron distribuidos al azar en diferentes tratamientos y repeticiones. Utilizaron niveles de pasta de sorgo por bagazo de caña de azúcar (S. officinarum) en base seca de 0 para T1, 15 para T2, 30 para T3 y 45% para T4, el resto de la dieta se elaboró con gallinaza, melaza y nutrimentos inorgánicos en cantidades adecuadas para obtener raciones con niveles semejantes de proteína y energía en los distintos tratamientos. El consumo fue ad libitum y en el cuadro # 1 se describen los resultados obtenidos durante la prueba.

Cuadro # 1	T1	T2	T3	T4
peso final (Kg)	38.40	40.81	40.58	38.97
G.D.P. (g)	120	167	156	141
consumo diario (M.S.) g	1779	1942	1853	1666 (133)

Se concluyó que los mejores resultados se apreciaron en el segundo tratamiento, el cual tuvo un nivel de 15% de inclusión de bagazo de caña de azúcar (133).

En un experimento de alimentación con 54 corderos Merino Dohne, dos métodos de tratamiento de alimento y dos niveles de dicho alimento tratado fueron evaluados en raciones completas para corderos destetados, utilizando un arreglo factorial de 3 X 2; los animales fueron distribuidos en grupos de 12. Las raciones fueron tratadas o no con NaOH y

con un tratamiento con vapor. El bagazo de caña de azúcar (S. officinarum) fue incluido en un 19 o 40% de la dieta. Todas las raciones bajas en fibra, fueron formuladas conteniendo (por Kg), 130g de P.C., 173g de F.C., 8.1g de Ca y 2.2g de P y las raciones altas en fibra fueron formuladas conteniendo (por Kg) 102g de P.C., 173g de F.C., 8.1g de Ca y 2.2g de P en B.S. (al aire). Los resultados indicaron que la concentración de N.D. varió con los diferentes tratamientos del bagazo. Por otra parte con el tratamiento con NaOH se observaron parámetros bajos (44g de G.D.P., 5.6% de eficiencia en la C.A. y 8.85 en la C.A. y altos (19g, 2.3 y 5.5% respectivamente). Cuando se trató el bagazo con vapor, se mejoró la G.D.P., peso en canal y la eficiencia en la C.A. (en canal) con un nivel bajo de inclusión (19g, 2.6 y 14.1%). Con altos niveles de inclusión de bagazo tratado con vapor, se observó un efecto negativo en todos los parámetros mencionados (114).

4.5.2.- Subproductos del Menequén (Agave fourcroydes).

En México, Rodríguez et al (1980) realizaron cuatro experimentos con carneros Pelibuey de un peso de 15 a 27 Kg, los cuales fueron adaptados a dietas en base a pulpa de henequén ensilada con la adición de NaOH o hidróxido de calcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), para tratar en lo posible de neutralizar a la pulpa y con esto incrementar el consumo voluntario de las dietas con pulpa de henequén, y además se trató de establecer si la sal o bicarbonato de sodio (NaHCO_3) podrían

incrementar el consumo de alimento o acelerar la salida del alimento del rumen. Los resultados demostraron que la neutralización de la pulpa por el NaOH o Ca OH₂ no tuvo un efecto positivo sobre el consumo de alimento, sugiriéndose entonces que los ácidos presentes en la pulpa no inhibieron el consumo. Se concluyó que el incremento en el consumo de agua fue por haber ingerido las sales (1971).

Rodríguez et al (1981), emplearon 36 borregos de un peso promedio de 21.1 Kg, los cuales fueron distribuidos al azar según su peso. Se utilizó un arreglo factorial de 2 X 3 con dos tipos de pulpa (fresca o ensilada) y tres suplementos nitrogenados (pasta de soya más urea; melaza más urea y melaza más urea más sulfato de amonio (NH₄ SO₄)). Se emplearon dos repeticiones por tratamiento y tres animales por repetición. El consumo voluntario (g/día) para los animales que comieron pulpa fresca fue de 1046, 873 y 955; y para los que consumieron ensilado de pulpa fue de 1078, 837 y 832 respectivamente para los tratamientos uno, dos y tres. En otro experimento 15 borregos con un peso promedio de 18 Kg e instalados en jaulas metabólicas, se distribuyeron en cinco tratamientos. Se utilizó un diseño totalmente al azar, todos recibieron pulpa ensilada y adicionada con pasta de girasol para lograr 9% de P.C. en S.E.. Se proporcionó 0, 10, 20, 30 y 40g de NaHCO₃ por Kg de pulpa. En un tercer experimento, 15 borregos con un peso inicial de 24.7 Kg, fueron manejados en forma similar y se distribuyeron a cinco tratamientos. Se suministró pulpa ensilada más 0, 10, 20, 30 y 40g de NaCl/Kg

de pulpa. En el cuarto experimento, los mismos animales del experimento dos se distribuyeron en cinco tratamientos, se les ofreció pulpa ensilada mas pasta de soya (12% de P.C. en B.S.), adicionada con 250 cc de una solución (P/P) con .5, 8, 10.1 y 12.2% de NaOH; este se adicionó 24 Hrs antes de ofrecer la pulpa, gracias lo cual se logró un pH de 3.5, 5, 6.5, 8 y 9.5. En un quinto experimento, 80 borregos con un peso promedio de 23.6 Kg, fueron distribuidos en cinco tratamientos; se les proporcionó pulpa fresca mas pasta de soya (12% de P.C. en B.S.) adicionada con 0, 1.5, 3, 4.5 y 6g de Ca (OH)2 para proporcionar valores de pH de 4, 4.9, 5.5, 7.1 y 9.5 respectivamente. Cada tratamiento tuvo dos repeticiones y ocho animales por repetición. El parámetro estudiado fue el consumo voluntario de M.S.. Se observó que las adiciones crecientes de cloruro (NaCl) ó NaOH, o bien con Ca (OH)2 produjeron una disminución lineal en el consumo. Asimismo la adición de Na HCO3 produjo un incremento no significativo en el consumo voluntario. En síntesis se encontró que el sodio produjo un incremento no significativo en el consumo voluntario. En síntesis se encontró que el consumo voluntario de pulpa no se vio afectado por el proceso de ensilaje y este fue estimulado al suplementar con proteína verdadera a los animales. Se concluyó que el S no parece ser un factor importante en la utilización de urea en dietas a base de pulpa; por otra parte ninguno de los aditivos empleados produjo un incremento significativo en el consumo (1981).

En México, se llevó a cabo un estudio con 72 borregos machos enteros de la raza Pelibuey de un año de edad y con 19 Kg de peso promedio. Se utilizó un diseño completamente al azar con un arreglo factorial de 3 X 3. Los factores fueron: a) tres niveles de melaza (0, 0.19 y 0.38% del P.V. del animal/día); b) aporte de N en la dieta a partir de fuentes de diversa solubilidad (0 y 8g de urea y 122g de gallinaza/animal/día). Las fuentes de N estuvieron calculadas para dar 22.4g de P.C. (N X 6.25) por día. Cada tratamiento constó de dos repeticiones y cuatro animales por repetición. Los animales fueron alimentados con pulpa de henequén ad libitum y los suplementos antes mencionados. El periodo experimental tuvo una duración de 70 días. Se observó que hubo un efecto significativo con la adición de melaza y N sobre el consumo de M.S., y que la adición de melaza deprimió el consumo de pulpa. Se observó por su parte que la utilización de fuentes nitrogenadas permitieron incrementar el consumo de la M.S.. Todos los tratamientos excepto el testigo conservaron el peso de los animales. Al final de este periodo de producción, los borregos se manejaron en forma similar al periodo de mantenimiento y además recibieron el 1.14% del P.V. de pasta de soya / día. Cabe observar que durante el periodo de producción la G.D.P. no se vio afectada por la adición de melaza, posiblemente debido a que la melaza deprimió el consumo de M.S., asimismo se incrementó la ganancia de peso mediante el empleo de gallinaza. Se observó que en el tipo de ración a base de pulpa de henequén y pasta de soya, el factor limitante fue la cantidad de P.C.

administrada (311).

Rodriguez et al (1985) trabajaron con 32 corderos de 10 a 12 meses de edad con un peso promedio inicial de 17 Kg, los cuales fueron agrupados en ocho formaciones en un arreglo factorial de 2 X 2 X 2 y alimentados con una dieta basada en ensilado de henequén (Agave fourcroydes) con o sin aceite de semilla de soya o suplementando con Ramón (Brosimum alicastrum) o un suplemento mineral. Todas las dietas fueron isonitrogenadas (15% de P.C.) con la adición de urea. Se observó que el consumo de la dieta base fue incrementado al ofrecer el suplemento. Al administrar torraje o semilla de soya se incremento significativamente la G.D.P. de 101 a 125g (199).

En México, se realizó un experimento (con un arreglo factorial de 2 X 2 X 2) con ovejas Pelibuey y West Indian con un peso promedio de 18.2 Kg; estas consumieron durante 70 días una dieta a base de ensilado de pulpa de henequén (Agave fourcroydes) con o sin fibras cortas y con dos fuentes de forraje: Ramón (Brosimum alicastrum) ó Estrella africana (Cynodon plectostrachyus). Se observó que el consumo voluntario de pulpa no fue significativo. Por otra parte la oveja Pelibuey comió mas pulpa acompañada con C. plectostrachyus en comparación con B. alicastrum (2.89 y 2.69% de consumo en P.V.). En el caso de las ovejas West Indian, comieron 2.71 y 2.86% de su P.V. respectivamente. El promedio de la G.D.P. fue de 81g con B. alicastrum y de 69g cuando se dió C. plectostrachyus para ambas ovejas (200).

4.5.3.- Cáscaras de cacahuete (Arachis hypogaea):

Durante 75 días y mediante un arreglo factorial completo de 2 X 6, se asignaron al azar a 12 carneros del desierto de Sudán de aproximadamente un año de edad; éstos se alimentaron con una dieta control a base de 40% de cáscaras de cacahuete, 29% de salvado de trigo, 20% de pasta de algodón, 10% de melaza de caña de azúcar y 1% de NaCl en H.S., o con otra dieta que contenía gallinaza seca reemplazando a la pasta de algodón. La gallinaza seca fue colectada de gallinas ponedoras que tenían dietas que contenían 16% de P.C. en H.S. y posteriormente las excretas fueron secadas al sol por dos días (a 30 grados centígrados) conteniendo de 20 a 88% de H.S.; antes de molerlas y hacer la mezcla, el A.Q.P. demostró que la gallinaza seca tuvo 17.2 de F.C., 27.7 de P.C., 35.2 de E.L.N. y 18.3% de cenizas en B.S.. La digestibilidad de la H.S. "in vitro" para la dieta control fue de 51.8%. La dieta con gallinaza seca tuvo una digestibilidad de 89.3% de H.S., 16.2% de P.C., 13.4% de F.C., 4% de K.E., 18% de cenizas, 48.4% de E.L.N. y 56.6% de T.M.D.. Los valores correspondientes para la dieta con pasta de algodón fueron de 90, 15, 15.6, 5.1, 15.5, 48.8, 57.5 y 55.3%. Por otra parte para la dieta con gallinaza, el consumo de H.S. fue de 1.29 Kg diarios, la G.D.P. de 65.3g y el consumo de 19.8 Kg por Kg de ganancia. Asimismo con pasta de algodón, se obtuvieron valores de 10.5, 7.3 y 43.6g de G.D.P. y de consumo fueron 24.2 Kg/Kg de ganancia. Se observó que los carneros denotaron un buen estado de salud (63).

Observaciones realizadas en 18 corderos que fueron alimentados con dietas que contenían: (a) 30% de heno de pasto Ruffel (Cenchrus ciliaris L); (b) 15% de heno y 15% de cáscaras de cacahuete o (c) 30% de cáscaras de cacahuete; indicaron que después de 63 días la G.D.P. fue de 156, 133.8 y 184.5g para a, b y c respectivamente; correspondiendo un consumo diario de M.S. de 673, 695 y 755g. Dado que las diferencias no fueron significativas en los tres tratamientos, se consideró la posible sustitución del heno por cáscaras de cacahuete en raciones completas para corderos (105).

Maglad et al (1986) por su parte han estudiado el efecto de la molienda y el tratamiento alcalino en cáscaras de cacahuete incluidas en un 20% de una dieta más concentrada; además se estudiaron la digestibilidad de la dieta, los componentes ruminales y de la sangre en carneros Desert (137).

4.5.4. - Vinaza.

En México, se realizó un experimento con cuatro borregos Pelibuey machos de un peso promedio de 36 Kg; los animales fueron alojados al azar en jaulas metabólicas, de acuerdo a un diseño de cuadrado latino de 4 X 4 y se les ofreció: a) 30 de melaza y 0% de vinaza, b) 20 de melaza y 10% de vinaza, c) 10 de melaza y 20% de vinaza y d) 0 de melaza y 30% de vinaza. Los demás ingredientes fueron: 47% de bagacillo, 10% de puliduras de arroz, 10% de harina de

pescado, 2% de urea y 1% de difosfato cálcico en R.S.. Los resultados demostraron que la digestibilidad aparente de la M.S. fue de 74, 71, 65 y 57 y del E.L.N. fue de 60, 58, 50 y 37 para a, b, c y d respectivamente. Se concluyó que la vinaza afectó negativamente la digestibilidad y el valor energético de la dieta, asimismo que la tracción nitrogenada fue afectada conforme se incrementaron los niveles de vinaza en la dieta (166).

Por su parte, Pérez et al (1987) utilizó 24 borregos Pelibuey machos con un peso de 23.6 Kg y los cuales fueron alojados en corrales individuales y distribuidos al azar en cuatro tratamientos con seis repeticiones cada uno: A (0%), B (10%), C (20%) y D (30%) de sustitución de melaza por vinaza (líquido espeso, que queda después de la fermentación y destilación) en la dieta en R.S.; el resto de la dieta comprendió: 47% de bagacillo de caña, 10% de puliduras de arroz, 10% de harina de sangre, 2% de urea y 1% de difosfato cálcico; esta dieta fue ofrecida durante 100 días. Los resultados obtenidos para los tratamientos A, B, C y D fueron: de 0.143, 0.079, 0.054 y 0.058 Kg de G.D.P.; esto demostró que al aumentar el nivel de vinaza se incrementó la G.D.P.; siendo para el tratamiento B el mejor resultado, pero se observó que tanto para el tratamiento C como para el D la ganancia de peso decreció. Por otra parte el consumo de M.S. fue de 1.506, 1.372, 1.492 y 0.992 y la C.A. de 11.44, 18.65, 29.64 y 43.6 respectivamente, para los mismos tratamientos (177).

4.5.5. - Torta de Olivo (Olea europaea).

La utilización de la torta de aceite de olivo (T.A.O.), para reemplazar parte del concentrado comercial (14% de P.C.) en B.S. fue evaluada en corderos Barbary; el alimento se ofreció en las siguientes proporciones: el concentrado comercial sin T.A.O. más semilla de soya como suplemento, que fue adicionada para hacer las raciones isonitrogenadas con 16% de P.C.. Con cada ración se alimentó a un grupo de corderos por un período experimental entero y el heno de avena fue ofrecido como torraje. Se determinaron el desempeño y la digestibilidad de la ración. Se observó que las diferencias en la G.D.P. entre lo grupos no fueron significativas excepto en el grupo que tuvo el nivel más alto de T.A.O., que demostró un rango menor de ganancia en comparación del grupo control. Asimismo la digestibilidad de la P.C. y de la F.C. fue reducida en la ración que contenía el nivel más alto de T.A.O.. Se concluyó que el alto contenido de grasa y fibra de estas raciones para corderos en crecimiento, deprimió la digestibilidad y por lo tanto el porcentaje de crecimiento. Quizás, la T.A.O. puede reemplazar exitosamente el 25% de el concentrado comercial para corderos en crecimiento, cuando éste es suplementado con semilla de soya (2).

Razzaque et al (1983) hicieron un análisis químico de la torta de aceite de olivo (T.A.O.) para conocer su contenido en macro y micronutrientes y encontraron cantidades suficientes de K, Cu, Mn y Zn; reuniendo los requerimientos

diarios de las ovejas en un nivel experimental de alimentación. Además se realizaron pruebas de alimentación y crecimiento. La T.A.O. fue utilizada para reemplazar el concentrado comercial (14% de P.C.) en la alimentación de corderos Barbary; el alimento en H.S. tuvo las siguientes proporciones: concentrado comercial sin o con 15, 25 y 50% de T.A.O. para las raciones uno, dos, tres y cuatro respectivamente. Además la urea fue adicionada a las raciones para hacerlas isonitrogenadas, quedando con 14% de P.C. al igual que la ración control. Cada ración se utilizó para un grupo de corderos durante un período de ocho semanas. Asimismo heno de avena fue usado como parte del alimento en la dieta. Los resultados indicaron que en el crecimiento de los corderos, el porcentaje de carne y en la calidad de la canal, no se encontraron diferencias entre los grupos. Se observó que los corderos alimentados con el nivel más alto de T.A.O., tuvieron el índice más bajo de G.A. de la N.S. y la P.C.. Por otra parte las canales de los corderos alimentados con raciones con T.A.O. tuvieron más grasa subcutánea y peritoneal que el grupo control. Se concluyó que la T.A.O., es un alimento semivoluminoso en potencia ó voluminoso para corderos, y éste puede tener éxito cuando sustituye por arriba del 25% al concentrado comercial, siempre y cuando la ración sea suplementada con urea (166).

Evaluaciones realizadas en corderos Barbary machos y hembras de dos meses de edad, que fueron colocados en cuatro grupos y alimentados durante tres meses con uno a dos

alimentos peletizados que contenían 38% de maíz, 32% de harina de aceite de semilla de soya y 30% de torta de olivo o heno de sulia (Medysarun coronarium), indicaron que la G.D.P. fue mayor en forma significativa y el índice de conversión fue bajo en corderos alimentados con heno de sulia; esto se atribuyó al rango de palatabilidad más que al valor nutritivo. Al realizarse el A.Q.P. se encontró que la torta de olivo tuvo 7.03% de P.C., 12.63% de E.E., 23.51% de E.L.N., 54.94% de F.C. y 1.89% de cenizas (132).

Belibaşakis (1985) evaluó a 30 corderos machos, que se alimentaron con una dieta control de paja y una mezcla de concentrado peletizado, con o sin pulpa de torta de olivo (P.T.O.) a razón de 10, 20, 30 o 40% reemplazando a la mezcla del concentrado. La mezcla del concentrado y la P.T.O. tuvieron contenidos similares de P.C. y E.M.. Se observó que la P.T.O. a razón de 10 o 20% no tuvo un efecto significativo en el peso, promedio de la G.D.P., peso de la canal o rendimiento en canal. Cuando se ofreció 30 o 40% de T.A.O., se apreció un decremento en la G.D.P., sin embargo no tuvo efecto sobre el peso de la canal o el porcentaje de carne (26).

4.5.6.- Residuos de cítricos.

En ensayos de alimentación con ovinos, éstos se alimentaron con dietas a base de un concentrado isoenergético que contenía 0, 15, 30, 45 o 60% de pulpa de cidra (con 16% de P.C.); éstas fueron dadas con 10% de heno de alfalfa;

durante una segunda prueba seis corderos fueron alimentados con una dieta a razón de 0.30 o 60% de la pulpa. Se observó que cuando se incrementó la cantidad de pulpa se acrecentó la digestibilidad de la M.S., M.O. y K.L.N.. Por su parte cuando se ofreció más del 60% de pulpa se incrementó la queratosis. Asimismo con dietas por arriba del 45% ofrecidas a los corderos, hubo decremento en la ganancia de peso; esto se vió especialmente en las hembras. Por otro lado se observó una baja retención de N, además que la digestibilidad de la P.C. fue baja (143).

En una prueba de alimentación con nueve corderos Mali con un peso promedio de 20 Kg, se utilizó un cuadrado latino de 3 X 3, y se llevó cabo un experimento con tres periodos de 63 días cada uno; los animales fueron alimentados diariamente con raciones de mantenimiento a base de 105g de pasta de cacahuete, 52.5g de maíz molido, 52.5g de salvado de trigo, más nutrientes inorgánicos y conteniendo o no residuos de frutas cítricas secas en una cantidad de 80.9g, sustituyendo al salvado de trigo o con 76.5g reemplazando al maíz molido. Además todos los corderos fueron alimentados con 100g de forraje verde diariamente y con residuos de salvado de trigo. Los resultados indicaron que no hubo diferencias entre las raciones, tanto en la digestibilidad como en la ganancia de peso (116).

Jain et al (1981) evaluaron a nueve ovejas Mali de aproximadamente 20 Kg de peso, mediante un arreglo factorial de 3 X 3; los animales consumieron dietas a base de

concentrado isoenergético durante las ocho semanas anteriores del experimento. Posteriormente las ovejas recibieron diariamente 100 Kg de forraje verde o pasto y además se les ofreció desperdicios de paja de trigo. La ración control estuvo compuesta por 10Kg de pasta de cacahuete, 52.5g de maíz molido y 52.5g de salvado de trigo, nutrimentos inorgánicos y sal. En la dieta experimental se reemplazó al maíz y trigo con residuos de cítricos. Los resultados indicaron que todas las ovejas retuvieron N, Ca y P, y no se observaron diferencias significativas (151).

En otro trabajo, tres carneros sanos con cánulas estomacales, se alimentaron durante siete días seguidos por dos días de período de flushing; las dietas contenían una proporción de 1:1 de mezcla de heno y ensilado de pulpa de cítricos (con 17.6% de M.S.) como tal o premezclado (con 23.4% de M.S.) o ensilado de cidra pelada (con 18.9 a 23.6% de M.S.) en forma similar al anterior ensilado. El líquido ruminal fue colectado diariamente, antes de comer y dos a cuatro horas después de comer. Se observó que el consumo fue mayor con las dietas mezcladas que con la dieta control. Por otra parte la digestibilidad de la M.S. del ensilado de pulpa de cítricos fue más alta que la del ensilado de cidra pelada y se apreció que con ambos ensilados se incrementó la digestibilidad de la M.S.. Asimismo el consumo total y la digestibilidad de la M.S. fueron más altos en comparación con el control; de igual manera sucedió con los valores del pH y los A.G.V.'s (250).

4.5.7.- Granos secos de cerveceria.

En Nigeria se elaboraron dietas con 80, 65, 50, 35, 20 y 5% de maiz y con 0, 15, 30, 45, 60 y 75% de granos secos de cerveceria; estas dietas fueron ofrecidas libremente a 12 borreños machos enanos West African y a 24 cabras enanas West African durante un periodo preliminar de 14 días y un periodo de coleccion de seis días. Además todas las dietas contenian 2.5% de pasta de palmiste, 15% de pasta de cacahuete, 1% de fosfato dicálcico, 0.5% de sal y 1% de una mezcla de nutrimentos inorgánicos y vitaminas. El consumo de M.S. fue similar para ovejas (69.7g / Kg (0.75)) y en cabras (65.4g / Kg (0.75)). Por otra parte, se observó que las dietas con menos de 30% de granos secos de cerveceria fueron mejor asimiladas que las dietas con más del 30% (3).

Ensayos realizados con 35 carneros Yankasa que recibieron una dieta con granos secos de cerveceria (G.S.C.), que sustituyeron al maiz a razón de 0, 25, 50, 75 y 100% en la dieta; indicaron que los carneros alimentados con la dieta control y con 25% de G.S.C. consumieron más M.S. y presentaron un crecimiento más rápido y significativo en comparación con los carneros alimentados con 50% o por arriba de este de G.S.C.. Asimismo, no hubo diferencias significativas en las digestibilidades de la energía y P.C.; sin embargo los carneros de la dieta control y con 25% de G.S.C. retuvieron significativamente más N. En relación a la eficiencia del alimento (G.S.C.) se observó que podría reemplazar al 50% de maiz en la dieta para carneros en

crecimiento y finalización (61).

En Iraq, Yousif-Aballi y Halman (1986) diseñaron un cuadrado latino, para un estudio con cuatro carneros Awassi. Estos recibieron una dieta con pellets que contenían 0, 10, 27 o 50% de granos secos de cervceria (con 202g de P.C.), 19.6 Mcal / Kg de E.R. (en M.S.) . Los resultados de un analisis quimico demostraron que la digestibilidad de la M.S. de las dietas fue de 75.6, 72.6, 67.1 y 63%; por otra parte, la digestibilidad de la M.O. fue de 71.4, 68.2, 63 y 61%, y de la energia de 12.9, 12.5, 11.6 y 11.6 MJ/Kg respectivamente. Por otro lado los granos secos de cervceria tuvieron las siguientes digestibilidades: 49.5% para la M.S., 49.6% para la M.O. y de 10 MJ/Kg para la energia (251).

4.5.B.- Subproductos de la colza (Brassica napus).

Theriaz y Brun (1982) realizaron dos pruebas con 12 corderos (destetados a las 12 semanas), con un promedio de peso de 25 Kg y de 70 dias de edad; los animales recibieron ad libitum una ración que contenía 0, 20, 40 o 60% de cáscaras de colza. Los resultados indicaron que el consumo del alimento fue óptimo sin importar la cantidad de cáscaras. Por otra parte la digestibilidad de las cáscaras fue pobre en el N total y alta en lípidos. Asimismo el valor de la energia de las cáscaras fue de 0.601 U.A.C. (unidades de alimentación carnicas), equivalentes a 1.115 Mcal / Kg de M.S.. En la segunda prueba, se utilizaron 32 corderos destetados, los cuales fueron evaluados hasta su sacrificio;

los animales consumieron niveles similares de energía y N al ofrecerles 0, 15 o 30% de cáscaras de colza, incorporadas en su mayoría con la alfalfa secada; además se ofreció libremente heno de pradera. Se observó que con las cáscaras el consumo de alimento se incrementó en la 2da prueba y la G.D.P. se redujo en un 30% en la primera prueba, donde el consumo fue el mismo en todos los grupos. Por otra parte en la segunda prueba se observó que el contenido ruminal decreció y la grasa se incrementó progresivamente en los corderos alimentados con cáscaras (229).

Thomas et al (1964), realizaron estudios metabólicos y un experimento de crecimiento para evaluar mecánicamente la pasta de colza (P.Co.) y la pasta de girasol (P.G.) obtenidas por extracción mecánica, como suplemento proteico para corderos en crecimiento. Con este propósito utilizaron 15 corderos destetados con un peso inicial de 29 Kg. y fueron asignados al azar para cinco grupos de tratamientos en cada estudio metabólico. En ambos estudios, los tratamientos fueron: pasta de algodón (P.A.) como control positivo, la urea (U) como control negativo y tres dietas experimentales en las cuales la P.Co. o la P.G. reemplazaron ya sea en 33, 66 o 100% (P.Co.) o 25, 50 y 75% (P.G.) a la proteína de la P.A. contenida en la dieta, incorporada en forma de alimento pelletizado con 14% de P.C.. Se observó que en ambos estudios metabólicos, las dietas con P.Co. y la P.G. tuvieron una alta digestibilidad del E.K. en comparación con las dietas que contenían P.A.. En el primer experimento, los corderos

alimentados con urea en su dieta retuvieron menos N que aquellos alimentados con P.A.. En el segundo experimento, no hubo diferencias entre los grupos en relación al balance de N; además la urea peletizada tuvo una alta digestibilidad en la M.S. y la E.S. en comparación con la dieta peletizada que contenía P.G. o P.A.. Se observó que los corderos alimentados con pellets de P.G., urea y P.A. crecieron más rápido que aquellos que fueron alimentados con pellets de P.Co.. Asimismo los corderos alimentados con urea consumieron más M.S. que aquellos alimentados con pellets de P.A. o P.Co.. Los resultados demostraron que la urea, la P.A y la P.C. en una alta proporción en forma de peletizada, son una buena fuente de suplemento de N para corderos en crecimiento terminal. Se sugirió que una alta concentración de glucosinato en la P.Co. limita la cantidad para ser incluida en dietas para corderos en crecimiento terminal (232).

En una prueba de alimentación, grupos de ocho corderos de 18 a 19 Kg de peso, ingirieron durante 12 semanas 20% de pasta de girasol en parte o completamente reemplazada por 5, 10, 15 o 20% de harina de semilla de colza ó esta peletizada. Se observó que la cantidad de harina de semilla de colza en la dieta no tuvo un efecto significativo en los parámetros de producción. Por otra parte la G.D.P. en los corderos alimentados con pellets fue mayor que para los corderos alimentados con harina. Por último se observó que el consumo y el peso de la canal fueron mayores en los corderos alimentados con pellets (55).

Stedman y Hill (1987), midieron el consumo voluntario de alimento en un periodo limitado de 30 a 60 minutos. El alimento se ofreció en la mañana y en la tarde cada 24 horas; los corderos fueron alimentados con dietas que contenían pasta de soya (P.S.) o pasta de colza (P.Co.) como único suplemento proteico. Asimismo cuatro pastas de colza fueron comparadas: una de semilla de invierno llamada British adulta (Brassica napus (P.R.N.)) y las otras dos eran semillas de las variedades Tower (P.C.T.) y Loras (P.C.L.) y la última proveniente de las semillas de la primavera canadiense variedades Canola (P.C.C.). Además se estimaron los efectos en el consumo voluntario del tratamiento de la P.R.N. con calor y amonio; vapor, vapor y amonio; o bien con Ca (OH)2 y amonio. Los resultados demostraron que los consumos por un periodo limitado de tiempo de la P.R.N. y de la P.C.C. fueron significativamente más bajos en comparación con los animales que consumieron la P.S.. Por otra parte no hubo diferencias entre el consumo de la P.R.N. y de la P.C.C.. Se observó que los consumos de la P.C.T. y de la P.C.L. fueron bajos, pero no tan significativamente como con la P.R.N. tratada con calor y amonio, vapor, vapor y amonio o Ca (OH)2 y amonio. También se apreció que el consumo de las harinas tratadas fue menor que el de la dieta control (P.S.S.). Se observó que la concentración de glucosinolato en la P.Co. no tratada, no tuvo influencia en el consumo de los corderos. Se concluyó que los efectos del tratamiento de la P.Co. sobre el consumo no fueron claramente relacionados con los cambios en la concentración de glucosinolato (221).

4.5.9.- Cáscaras de cacao (Theobroma cacao L.

Patkowska-Sokola y Miniewska (1981) experimentaron con corderos Merino Polish de 25 a 45 Kg, colocados en cuatro grupos de 15 y alimentados durante tres meses; los alimentos incluyeron ensilado de maíz, heno, pulpa de remolacha seca y una mezcla de concentrados con 0, 10, 20 o 30% de cáscaras de cacao sustituyendo en cantidades similares al salvado de trigo. Los resultados durante la prueba indicaron que la G.D.P. de los cuatro grupos fue de 265, 270, 268 y 263 g y el consumo por Kg de cacao fue de 4.1, 4, 4.1 y 4.2 unidades alimenticias y encontrándose además consumos de 561, 545, 552 y 582g de P.D.. Se concluyó que la calidad de la carne fue similar en todos los grupos, y que la carne de los animales alimentados con cáscara de cacao tuvo más proteína (18.75, 19.25 y 19.06%) en comparación con 17.48% sin aporte de cacao (1731).

Otchere et al (1983) hicieron observaciones con cuatro grupos de ovejas (con tres ovejas cada uno) que fueron alimentadas con dietas basadas en maíz y cáscaras de cacao secas en una proporción de: 60:0, 40:20, 20:40 o 0:60. Encontraron que la digestibilidad de la F.C. fue más alta con las dietas que contenían cacao en un 20 o 40%, en comparación con 0 o 60% de inclusión. Por otra parte se estimó que hubo un 67 a 96% de variación de la digestibilidad de los constituyentes elementales (excepto la F.C.) en la dieta con cacao. Se observó que con la adición de cáscara de cacao se incrementó el consumo de M.S. y el peso corporal. Por otra

parte las digestibilidades aparentes de la M.S., P.C., E.K., E.L.N., T.N.D. y E.B. decrecieron; además se encontró un decremento en el E.L.N., que no fue tan significativo hasta que se ofreció 60% de cascara en la dieta. Por último no se observaron signos de envenenamiento con Teobromina (167).

4.5.10.- Granos de destilería.

Muntifering et al (1983), evaluaron a cinco corderos castrados de 25 Kg de peso con cánulas abomasales, utilizados en un experimento con arreglo factorial de 5 X 5, para comparar el valor de la proteína suplementaria del maíz fresco humedecido y destilado (M.H.D.) no procesado; Por otra parte granos secos de destilería con solubles (G.S.D.S.) y el M.H.D. fueron utilizados para reconstituir y ensilar tempranamente heno fresco de Kenhy (H.F.K.). Cada cordero recibió diariamente 530 g en M.S. de H.F.K. (control negativo) o subproducto suficiente en M.S. para conseguir 9.1 a 13.1g de N diariamente para el control negativo y los subproductos respectivamente. Además un grado simple de libertad fue utilizado para comparar los efectos de la suplementación (control negativo vs. todos los suplementos), remoción de solubles (M.H.D. vs. G.S.D.), secado (M.H.D. vs. G.S.D.S.) y ensilaje (M.H.D. vs. ensilado de M.H.D. y Kenhy). Se observó que la digestibilidad aparente de la M.S. fue más baja para H.F.K. en comparación con G.S.D. (46 vs 52.5%); en primera instancia se apreció una baja digestibilidad de la pared celular (46.4 vs 52.6% respectivamente). Además la suplementación incrementó el

tránsito abomasal del alimento con N no degradable (6 vs 4.4g diarios); asimismo la digestibilidad aparente del N fue de (62.3 vs 53.3%) y la retención de N fue de (2.8 vs .9g diarios); por otra lado el flujo abomasal de alimento con N no degradable fue grande y la retención de N fue más baja para H.F.K. que para G.S.D. (7 vs 5.4 y 1.6 vs .3g diarios respectivamente). También se observó que el tránsito microbiano fue más grande para G.S.D. en comparación con los tratamientos de subproductos (5.2 vs 4g diarios). Por otra parte la degradación ruminal del alimento con N fue similar en las dietas que contenían G.S.D., granos de destilería y granos destilados húmedos con (60.3, 57.6 y 53.3% respectivamente), pero fue más bajo para H.F.K. (46.7%) en comparación con G.S.D. (156).

Firkins et al (1985) llevaron a cabo ocho experimentos, para evaluar los granos destilados secos (G.D.S.) o húmedos (G.D.H.) y el gluten de maíz seco (G.M.S.) o húmedo (G.M.H.) como alimento para vacas y ovejas; en primer término se ofreció en la dieta 50, 70 o 90% de gluten de maíz húmedo (G.M.H.). En el primer experimento, se observó que la N.S. desaparecida de el G.M.H. y del G.M.S. tuvieron una proporción mayor que los G.D.H. y los G.D.S.. En el segundo experimento, los corderos que fueron alimentados con G.D.H. y G.D.S. tuvieron digestibilidades similares de N; M.S. y de F.D.N.. En el tercer experimento, no se observaron diferencias significativas entre las dietas en relación a la digestibilidad del N; pero la digestibilidad de la F.D.N. en

dietas con G.M.S. fue inferior a dietas con G.D.H. o pasta de soya. Por otra parte se ofrecieron dietas-suplemento a diez ovejas, en las que se midió el pH ruminal, A.G.V.'s o el porcentaje de dilución en el rumen con alimentos que contenían 0, 35 o 75% de G.M.S. y de G.M.H. (cuarto experimento 1). Se observó que las ovejas alimentadas con G.M.H. tuvieron un pH ruminal alto, además de una alta concentración de acetato y porcentaje de propionato tres horas después de haber consumido el G.M.S. o G.D.S. (quinto experimento 1); los terneros alimentados con G.D.H. (quinto experimento 1), tuvieron un mejor comportamiento comparados con los terneros alimentados con ensilado de pasta de soya y maíz en dietas para crecimiento. Por su parte se observaron mejoras al realizarse comparaciones de G.D.S. con G.M.H. (experimento seis y siete), observándose ganancias similares pero con consumos menores. Asimismo con el alimento que contenía 50, 70 o 90% de G.M.H. (octavo experimento), se observó un rápido crecimiento y hubo un mayor consumo en comparación con el G.M.S. en un 90% de inclusión en la dieta (71).

4.5.11.- Subproductos de la Industria de la manzana (Mallus communis).

Alibés et al (1984) hicieron observaciones con machos Gadull castrados, que fueron alimentados con ensilado de cáscara de manzana (E.C.H.) más heno de alfalfa (dieta A), o con pasta de soya (dieta B) o con urea y nutrientes

inorgánicos (dieta C); se observó que el consumo de materia orgánica digestible (M.O.D.) con las dietas A y B (ambas con 36.1 g / Kg (0.75)) fue más significativo que en la dieta C (28 g / Kg (0.75)). Por otra parte el balance de N fue negativo en la dieta C. En otro experimento con seis machos castrados, estos fueron utilizados para comparar las mismas dietas; se les ofreció además una dieta basada en E.C.M. más urea y paja de trigo (dieta D) para suplir el 28% de consumo de N.S.. Se observó que el N retenido fue de 16.1% para la dieta A y 11.3% para la dieta D. Por otra parte el consumo de la dieta D decreció significativamente en un 34% entre los dos periodos de mediciones y la digestibilidad de la M.O. en el E.C.M. fue de 80.4%. En un tercer experimento, 12 corderos machos castrados recibieron un suplemento de paja (separada o previamente mezclada con E.C.M.) a razón de 34.7% en R.S.; se apreció que el segundo sistema fue eficiente, al evitar la pérdida del líquido del ensilado. Por su parte la concentración de alcohol de la cáscara de manzana fresca, en el E.C.M. y del E.C.M. con paja fue de 56.1, 189.1 y 118.8g / Kg de M.S. respectivamente. Se sugirió que el E.C.M. puede ser usado sólo en cantidades limitadas (9).

Givens y Barber (1987) por su parte, evaluaron a las cáscaras de manzana como alimento para ovinos; las cáscaras y el residuo que queda después de la molienda y procesamiento, contiene en promedio 23.3% de M.S., 6.7% de P.C., 20.5% de F.C., 50.3% de F.D.N., 37.8% de F.D.A., 23.2% de celulosa,

16.8% de lignina, 2.7% de E.K. y 2.4% de cenizas; además se encontró que contenían 19.9 Mj / Kg de E.R. en H.S., 1.6g de Ca, 1.4g de P, 0.6g de Mg, 0.2g de Na y 6.8g de K / Kg de H.S.. Cuando las ovejas fueron alimentadas diariamente con 579 a 760g de H.S. de cascara de manzana y con 207 a 385g de heno, con el fin de reunir los requerimientos de E.M. de mantenimiento; de las tres ovejas rehusaron consumir más de 300g de cáscaras de manzana; durante los diez días de aclimatación, siendo una oveja removida de la prueba. En el periodo de balance de diez días, se observaron resultados negativos, ya que el consumo de H.S. fue de 2.3 a 43.4g diarios. Por otro lado la digestibilidad de la M.O. fue de 56% y 52% de la E.R., de 8.8 Mj / Kg de E.M.(M.O.) y 8.7 Mj / Kg (M.S.). Se concluyó que las cáscaras de manzana no fueron un buen alimento para los ovinos (84).

4.5.12.- Subproductos de la industria del algodón (Gossypium hirsutum).

En Nigeria, Ehoche et al (1983) emplearon la torta de algodón (T.A.) como alimento para ovinos; esta fue tratada con 3, 5, 10 o 15% de taninos; además se ofreció harina de Bararawa (Acacia nilotica). Se observó que la concentración de amonio "in vitro" decreció con la T.A. incubada en fluido ruminal. Asimismo se hicieron estudios, con corderos que fueron alimentados con 60% de concentrado y el restante con 0, 5 o 10% de T.A.. Se observó que la G.D.P. fue de 51.6, 70.3 y 42.2g y la eficiencia en la C.A. fue de 15.7, 12.1 y

18.4 respectivamente para la T.A. tratada con 0, 5 y 10% de taninos en la ración. Por su parte la digestibilidad del N fue de 52.4, 51.3 y 49.4% y su retención fue de 4.34, 5.20 y 2.09g respectivamente para las mismas dietas (1591).

En Ankara (Turquía) se llevó a cabo una prueba de alimentación con 45 corderos Merino de tres meses de edad; estos recibieron durante tres meses un concentrado que contenía 18% de torta de algodón (T.A.); o con 9% de T.A. más 1 o 2% de urea; o con 9% de T.A. más 2.2 o 4.4% de sulfato de amonio ($\text{NH}_4 \text{SO}_4$) como fuente de N. Se observó que el promedio de la longitud de la lana en los cinco grupos fue de 3.43, 3.31, 3.35, 2.87 y 2.74 cm y que el diámetro de la fibra fue de 7.52, 7.48, 7.09, 7.12 y 6.49 mm; asimismo la fuerza de tensión de la fibra fue de 7.52, 7.48, 7.09, 7.12 y 6.49g respectivamente para los cinco grupos. Se concluyó que el $\text{NH}_4 \text{SO}_4$ no es una fuente satisfactoria de N para corderos (2361).

4.5.13.- Malta.

En un experimento, 12 carneros adultos Mali de aproximadamente 30 Kg de peso, comieron durante 35 días heno de trébol de Alejandría (Trifolium alexandrinum L.) y 530g de gérmenes de malta (26% de P.C.). Los resultados indicaron que el consumo de M.S. para los dos grupos fue de 2.81 y 2.51 Kg / 100 Kg de P.V.. Por otra parte en los gérmenes de malta se encontraron digestibilidades de 63.7 en la M.S., 66.6 para la P.C., 47.7 para el R.R., 32.2 para la F.C. y 74.7% para

el E.L.N.. Asimismo se observó que la digestibilidad del T.N.D. fue de 61.7% y la P.D. de 17.3%. Se concluyó que los gérmenes de malta pueden ser utilizados con éxito en dietas para corderos en crecimiento (249).

En estudios hechos por Brandis (1984), se encontró que la pasta de malta natural contiene 85% de agua, 0.5% de cenizas, 3.98% de P.C., 2.14% de grasa cruda y 2.86% de F.C.. Tres grupos de ovejas ingirieron una dieta con paja más pasta de malta o una dieta completa con desperdicios de cervecera en forma natural o secados. Al realizarse un análisis químico de las tres dietas los valores de digestibilidad hallados fueron los siguientes: 57.1, 53 y 58.9% de la M.O.; 53.7, 49.6 y 55.9% de la M.S.; 71.4, 65.7 y 65.6% de la P.C.; 28.5, 36 y 45.3% de la F.C. y 59.1, 54 y 63.4% del E.L.N., respectivamente para las tres dietas (36).

4.5.14.- Subproductos de la industria de la uva (Vitis spp)

En un trabajo con cuatro carneros castrados Bergamo X Biella, de 68 Kg de peso promedio, la digestibilidad de una dieta con 40% de ensilado de cáscaras de uvas y 60% de heno, fue comparada con una dieta que contenía 100% de heno; además fueron adicionados diariamente 3g de sulfato de sodio (Na_2SO_4), 150g de óxido de Zinc (ZnO), 150mg de dióxido de Manganeso (MnO_2) y 100mg de molibdato de amonio a la dieta experimental para prevenir un envenenamiento por exceso de Cu con las cáscaras de uva (129 mg / Kg). Los resultados

obtenidos con ellas demostraron una mayor excreción de Cu en las heces, además de que las digestibilidades de la M.S.; M.O., E.E., P.C. y F.C. fueron significativamente bajas en la dieta con cáscaras de uva. Por otra parte se observó una mayor retención de Cu y excreción de este con la dieta experimental. El balance de N fue similar en ambos grupos (34).

Lavence et al (1985), organizaron grupos de cuatro ovejas adultas, las que consumieron ensilado de bagazo de uvas tratado o no con 0.67 o 1.1% de NaOH en B.S.; se ofrecieron diariamente 1310g o 860g (de M.S.) de ensilado de bagazo de uvas tratado o no mas una mezcla de 200, 300, 400 y 500 g de concentrado, supliendo de 15 a 31% del consumo total de M.S.. El concentrado estuvo compuesto por 62% de cebada y 33% de pasta de colza. Se observó que con una mayor cantidad de NaOH en la dieta, el ácido butírico en el ensilado se incrementó en 10 unidades, pero la producción de NH₃ no se vio afectada. Asimismo se apreció que sin o con 0.67 y 1.1% de NaOH, la digestibilidad aparente de la M.O. del suplemento alcanzó 32, 42 y 40%, respectivamente. Con el suplemento no tratado (ensilado de bagazo), la digestibilidad de la M.O. en el total de la ración fue mayor con 300g de concentrado; por otra parte con bagazo tratado, la digestibilidad se incrementó con una mayor cantidad de concentrado, por ejemplo: de 42% sin concentrado y de 54% con 500g de concentrado utilizando 0.67% de NaOH (30).

4 5.15.- Subproductos de la industria del arroz (Oryza sativa).

En la India, un ración pelletizada fue ofrecida a cuatro corderos híbridos primales durante 153 días; dichos animales tuvieron un promedio de peso inicial de 19.6 Kg; la ración contenía 85% de puliduras de arroz desengrasadas; 10% de melaza; 2% de nutrimentos inorgánicos y 1% de NaCl. Al realizarse el A.Q.P. se encontró que el alimento contenía 24% de P.C., 1.16% de E.E., 15.1% de F.C., 53.2% de hidratos de carbono totales, 21.6% de cenizas, 0.63% de Ca y 1.62% de P en B.S.. Asimismo se observó que la P.D. fue de 12.6% y el T.N.D. de 43.2%. Durante el experimento las corderos tuvieron un promedio de consumo de 118.4g de P.C. y 412.4g de T.N.D.. Por su parte el promedio de ganancia de peso fue de 894g, con una ganancia total de peso de 2.25 Kg. Asimismo el promedio de las digestibilidades fue el siguiente: 47.3% de la M.S., 52.3% de la P.C., 52.1% del E.E., 24.8% de la F.C., 63.8% del E.L.N. y 52.8% de hidratos de carbono totales. Por último se observó que el promedio diario de consumo de N fue de 38.2, 5.80 de Ca y de P 15.9g, mientras que el promedio de retención diaria del N fue de 15.5 y de 3.87g para el P, y además los corderos perdieron 1.07g de Ca por día (213).

En un experimento, tres machos castrados Merino de seis meses de edad y de un peso promedio de 28 Kg, recibieron durante diez días dietas basadas en cebada, paja de cebada y melaza (dieta uno); la dieta anterior más cascarrilla de arroz que reemplazaron a la paja de cebada (dieta dos) y

otra ración que contenía cascarilla de arroz más urea (dieta tres). Durante el experimento se observó que la digestibilidad de la M.S. decreció de 71.1% (control) a 63.9% cuando las cascarilla de arroz fue ofrecida; pero la digestibilidad se incrementó a 77.3% cuando fue suplementada con urea. Se observó que todos los corderos tuvieron un balance positivo de N. La retención de N decreció cuando las cascarillas de arroz reemplazaron a la paja de cebada, pero se incrementó con las cascarillas de arroz más la urea. Los resultados demostraron que la retención de N en promedio fue de 26.7, 16.8 y 40.4% para las dietas uno, dos y tres, respectivamente. Por otra parte la digestibilidad de la P.C. se incrementó en 5.5% en la dieta dos y en 26.3% en la dieta tres. Además la digestibilidad de la P.D.N. y F.D.A. se incrementó en 20.4 y 3.3% en la dieta dos y en 37.9 y 25.2% respectivamente en la dieta tres. Por último se observó que la concentración de amoníaco en la sangre fue de 163, 153 y 141 microgramos / 100 ml y los valores de la proteína total en el plasma fueron de 6.4, 6.1 y 6.4g / 100 ml respectivamente para las mismas dietas (138).

En la India, cuatro carneros fueron alimentados con "Naku", "Kanki" y "Phuk", que son productos de la mollienda del arroz y la refracción de la cebada. Los animales fueron alimentados durante cuatro periodos de 20 días cada uno. Se observó que los productos contenían 15.4, 10.3, 11.6 y 13.5% de P.C., en N.S. respectivamente. Los resultados demostraron que la digestibilidad de la P.C. fue de 63, 53.8, 57 y 73% y

del T.N.D. de 63.2, 75.9, 61 y 55.7% respectivamente para los mismos materiales. Se concluyó que estos subproductos pueden ser utilizados como fuentes de energía para los ovinos (170).

Ganev et al (1986) elaboraron un producto pelletizado compuesto por 60% de cáscaras y 30% de salvado de arroz (productos de desecho de la industria del arroz), y además contenía 10% de un alimento comercial. A dicho producto se le realizó un A.Q.P. y este demostró que el alimento contenía 90% de M.S., 7.50% de P.C., 2.70% de E.E., 21% de F.C., 10.75% de cenizas y 48.05% de E.L.N.. Se realizaron experimentos con machos castrados y la digestibilidad de la M.S. y P.C. "in situ" durante 24 horas fue de 56.33 y de 79.30% respectivamente. Se observó que con la inclusión de 0.3 Kg de este producto en la dieta, no se apreció efecto alguno en el amonio, A.G.V.'s y pH en el rumen. En otro experimento, durante 90 días dos grupos de corderos de un peso promedio de 11.75 Kg, fueron alimentados con una mezcla completa de alimento con o sin 10% de desperdicios de arroz, que reemplazaron a la cebada en la dieta. Se observó que la G.D.P. fue de 257 y 289g y el consumo de alimento de 4.53 y 4.50 Kg/Kg de ganancia respectivamente para las dos dietas. En este experimento no se apreciaron diferencias en la digestibilidad de los nutrientes. Se concluyó que de un 10 a 15% de este producto puede ser incluido en dietas para corderos (79).

4.5.16.- Cascarrilla de café (Coffea arabica).

Molina y Guardiola (1982), evaluaron el efecto del tratamiento alcalino sobre la digestibilidad de la cascarrilla del café, con soluciones de NaOH a 0, 4, 8 y 12% durante 24, 48 y 72 horas de hidrólisis, utilizando un método de inmersión. Para este experimento se utilizó un diseño factorial de 3 X 4. Se observó un efecto positivo en la digestibilidad al tratamiento alcalino, estimándose que por cada 1% de NaOH se incrementó 1.38% la digestibilidad de la M.S. de la cascarrilla; además la digestibilidad de la M.O. aumentó aproximadamente 3.6 unidades por cada 10 g de NaOH (Kg de M.S. de la muestra). Se encontró que las dosis elevadas de NaOH mejoraron la digestibilidad de la M.S.. Por su parte el pH ruminal aumentó y disminuyeron el amoníaco y la urea en el plasma. Se concluyó que la cascarrilla de café tratada puede ser utilizada en épocas críticas (sequía) en las zonas cafetaleras (150).

Fentle et al (1985), elaboraron una dieta basal que contenía 15% de rastrojo de maíz, 27.5% de heno de alfalfa, 30% de sorgo, 15% de melaza mezclada con rastrojo, 1% de pasta de girasol y 1.5% de nutrientes inorgánicos; esta dieta tenía 12% de P.C. y 2.4 Mcal de E.M. / Kg de M.S.; En la dieta además se incluyó granza de café en niveles progresivos de 0, 5, 10 y 15%, sustituyendo al rastrojo de maíz. Durante el experimento se utilizaron 48 borregos machos encastados de Suffolk con un peso promedio inicial de 30 Kg, y de año y medio de edad. Asimismo se diseñaron bloques al

azar, con 63 días de duración y nueve periodos idénticos. Los resultados mostraron que la G.D.P. fue de 272, 270, 277 y 277g; el consumo de M.S. fue de 126, 127, 127 y 126 l g / Kg (0.751) y la E.A. (ganancia /consumo) fue de 0.146, 0.138, 0.147 y 0.149 para niveles de inclusión de granza de café, respectivamente. Se concluyó que es factible la utilización de granza de café como fuente de forraje; además de que se puede mezclar fácilmente con la melaza (691).

4.5.17. - Subproductos Agroindustriales Varios.

En Indonesia, se utilizó salvado de piña seca, salvado de piña (Ananas comosus) en pellets; y pulpa de remolacha peletizada en tres experimentos con tres carneros castrados y fistulados. Se realizó el A.Q.P. y se encontró que el salvado de piña seca contenía 6.61% de P.C., 1.36% de grasa cruda, 68.4% de E.L.N., 18.9% de F.C. y 4.6% de cenizas en B.S.. Se observó que la digestibilidad de la M.O. fue de 68.4, 77.3 y 78.9% respectivamente para las tres dietas. Por otra parte la digestibilidad de la P.C. fue de .81, 1.91 y 5.73% y la del T.N.D. de 66.15, 74.01 y 74.78% respectivamente para las mismas dietas. Se observó asimismo una mayor proporción de ácido propiónico que de ácido acético en dietas que contenían salvado de piña peletizado en comparación con la pulpa de remolacha peletizada. Se concluyó que el salvado de piña puede ser utilizado como un alimento energético para rumiantes, además de ser un suplemento adecuado de proteína (2371).

Gupta y Bhaid (1981) trabajaron con carneros Bikaneri, de un año de edad y con un promedio de peso de 15 Kg; los cuales comieron heno de pasto y un concentrado con pasta del fruto Margosa (Melia azadirachta) a razón de 25, 50, 75 o 100% reemplazando al maíz; se encontró que la pasta contenía 15.7 de P.C. y 30.5% de F.C., y con 11.6% de P.D. y 38% de T.M.D. en A.S.. La proporción ofrecida en M.S. de forraje y concentrado del orden de 60:50, 75:25, 88:12 y 100:0. Se observó que el promedio de la G.D.P. fue de 66, 58, 16 y -8g respectivamente. No se apreció ningún signo de toxicidad por la ingestión de la pasta (95).

Reddy y Reddy (1981) hicieron un estudio utilizando diferentes residuos de cultivo y subproductos agroindustriales con 20 corderos Deccani de 10.9 Kg de peso promedio, los cuales fueron alimentados con tres dietas; dieta control estuvo compuesta de 100g de concentrado y pasto Napier (Pennisetum purpureum) verde o una dieta con 25% de olote de maíz, 15% de cáscaras de cacahuete molidas, 10% de cáscaras de cártamo, 10% de harina de cacahuete, 23% de polvo de tamarindo molido, 10% de melaza, 0.5% de urea, NaCl y vitamina A; o bien una dieta con 16.5% de olote de maíz, 10% de cáscaras de cacahuete molidas, 15% de salvado de trigo, 15% de harina de cacahuete, 23% de polvo de tamarindo, 10% de melaza, 0.5% de urea, NaCl y vitamina A. Las dietas experimentales se trataron o no rociando 3% de una solución al 20% de NaOH. Se observó que las dietas tuvieron de 13.7 a 13.8% de P.C., 16 a 19% de F.C., 9.4 a 10.1% de P.D. y de

53.2 a 54.6 de T.N.D.. No se apreciaron diferencias entre los grupos en relación a la G.D.P., consumo o digestibilidad de la H.S., P.C., F.C., E.E. o F.L.N.. Por otra parte todos los corderos retuvieron N, Ca y P. Asimismo se observó que el tratamiento con NaOH no afectó el rango de ganancia o digestibilidad de los nutrimentos (190).

En la U.R.S.S., 125 ovejas reproductoras Caucásicas se distribuyeron en cinco grupos y se alimentaron durante el invierno con las siguientes dietas: pellets producidos de una manera ordinaria usando agua más aceite de comida más concentrado (control); pellets con suero de queso natural (5.8 a 6.9% de P.C.) más concentrado (dieta uno); pellets con suero de queso salado (10.8 a 11.6% de P.C.) con hasta el 5% de sal más concentrado (dieta dos); pellets con suero de queso líquido (15% de P.C.) más concentrado (dieta tres) y pellets con melaza y concentrado (dieta cuatro). Se utilizaron cerca de 40 a 60 litros de suero para elaborar el alimento en pellets. Los resultados mostraron que la G.D.P. promedio fue de 108.4, 96.8, 83.2, 73.7 y 78.9g y la producción de lana limpia de 2.18, 1.87, 1.92, 2.05 y 1.83 Kg respectivamente para las cinco dietas. Por otra parte se observó una alta digestibilidad con el uso de estas dietas. Se concluyó, que si el aceite de comida se puede conseguir barato, puede ser utilizado como ingrediente junto con el suero en la alimentación de ovejas reproductoras (159).

El-Hatiz y El-Homosi (1982) realizaron durante siete a ocho meses, estudios de alimentación con 15 corderos Saidi grandes y 15 corderos Saidi pequeños; los animales se colocaron en tres grupos y comieron pasta de algodón descortezado a razón de 25, 11.88 y 4.90%; además recibieron 25, 12.87 y 14.7% de salvado de arroz; 15, 24.75 y 29.40% de salvado de trigo grueso, 32, 46.55 y 46.10% de maíz y urea a razón de 0, 0.95 y 1.90%; la urea proporcionó 0, 20 y 40% de proteína digestible respectivamente a las tres dietas. Los resultados demostraron que la G.D.P. y la composición corporal se incrementaron cuando aumentaron los niveles de urea en la dieta. Asimismo los corderos grandes tuvieron un mayor porcentaje de grasa corporal en comparación de los corderos pequeños (62).

En Australia, se aprovecharon granos de cereales fermentados de una planta de producción de etanol a pequeña escala, los cuales sirvieron de alimento durante dos meses para ovejas reproductoras jóvenes Merino; los animales consumieron el suplemento con cereales fermentados o tratados con formalina (solución acuosa de formaldehído). Al final del experimento se observaron cambios en el peso, en la producción de lana, ovulación y consumo de alimento. Los animales del grupo control que fueron alimentados con heno de avena perdieron 40g al día, mientras los que fueron suplementados con cereales fermentados o tratados con formalina ganaron 36g al día y 46g por día respectivamente. Por otra parte, se observó una mejora significativa en la

producción de lana (235).

En el Reino Unido, cuatro carneros adultos castrados se alimentaron con líquido de malta de destilación (L.M.D.) y "mosto" conteniendo 207 y 256g de P.C. por Kg de M.S.. respectivamente; dos de los carneros fueron alimentados con L.M.D. y "mosto" durante un periodo de 28 días. Los alimentos fueron cambiados para un segundo periodo. Durante la prueba no se observaron evidencias de envenenamiento por Cu. Por otra parte el contenido total de estos alimentos en la dieta fue de 17 y 30 mg / Kg de M.S. respectivamente. Por otra parte se evaluó el valor promedio de la E.N. que fue de 10.8 y 12.5 Kj/Kg de M.S. para los mismos alimentos. Las proporciones de pérdida de E.S. como metano fueron de 0.029 de L.M.D. y 0.042 de "mosto". Se concluyó que los valores fueron muy bajos en comparación con los valores esperados (245).

Hogan et al (1982), encontraron que el contenido proteico del cultivo de semillas de siete líneas de uvas australianas fue de 9.7 a 12.7%, y que su contenido de aceite fue de 7.7 a 14.3%. Con este recurso, se realizó un experimento con corderos híbridos de diez meses de edad, los que fueron alimentados con un Kg al día de alimentos pelletizados basados en heno de alfalfa y avena con o sin 1% de semillas de uva lavadas y secadas en la dieta. Los resultados de este trabajo, demostraron que el contenido de aceite en las semillas de uva es relativamente bajo, y que pueden ser incluidas razonablemente en niveles altos en las dietas para ruminantes (111).

Trabajos hechos en Canadá, con corderos criados artificialmente con un sustituto de leche y que fueron destetados a los 21 días de edad, indicaron que el peso al destete y la G.D.P. decrecieron significativamente en 7.6 y 18%, respectivamente para los borregos alimentados con el sustituto de leche; se apreciaron resultados similares cuando fueron alimentados con un alimento que contenía 12% de aceite de semilla de colza y 12% de sebo con otro alimento similar (sustituto standard), que contenía 12% de aceite de coco y 12% de sebo. Se observó en los corderos sobrevivientes, que el consumo del sustituto de leche en N.S. fue similar para los corderos alimentados con los dos alimentos (104).

En el Reino Unido, el uso del calostro bovino para en la alimentación de corderos huérfanos, fue descrito por Stubbing et al (1983). Los autores reportaron la muerte de todos los corderos de un rebaño alimentados con calostro de bovino, y señalaron que un factor hemolítico en el calostro produjo una anemia fatal en los corderos (222).

El Haq y Hamad (1983) evaluaron a cinco grupos con cinco ovejas del desierto del Sudán, las que recibieron sorgo (control), 55% de subproductos agroindustriales (S.A.), 75% de S.A. más urea (con o sin Co), o 90% de los S.A.. Además junto con los subproductos se incluyó al salvado de trigo, cáscaras de cacahuate y melaza. Se sugirió que los S.A. probados pueden ser usados para reemplazar los granos de cereal en un 75%, y que la urea podría reemplazar a la torta de algodón sin afectar la digestibilidad o crecimiento en los

ovinos (64).

En la India, fue evaluado en carneros el uso de pellets que contenían 20% de hojas de garbanzo (Cicer arietinum); 16% de desechos de tapioca; 10% de harina de semilla de sal (Sborea robusta) desgrasada; 10% de gallinaza seca; 10% de torta de cacahuete; 10% de melaza; 0.5% de urea; 0.5% de sal; 1% de una mezcla mineral y 20% de cáscaras de semilla de algodón o paja de sorgo. Una tercera ración con pellets que contenían 15% de cáscaras de garbanzo, 15% de melaza y 20% de bagazo en lugar de las cáscaras de semilla de algodón fue también evaluada. La mezcla convencional consistía en 20% de maíz, 40% de salvado de trigo, 27% de torta de cacahuete y 10% de melaza. Los resultados demostraron que las raciones tuvieron un porcentaje de P.C. de 12.7, 12.9 y 12.4; y 22.6, 23 y 23% de F.C., comparado con 20.7 y 5.8% de la mezcla convencional. Se observó que la digestibilidad de la F.C. fue de 63.1, 76.7, 62 y 59.8% y del K.E. fue de 62, 70.1, 67.2 y 55.6% respectivamente para las tres dietas y la convencional. Para las cuatro dietas los valores de la digestibilidad de la M.S. y otros elementos fueron similares. Por otra parte todos los carneros tuvieron balances positivos de N, Ca y P. Se observó que los carneros alimentados con raciones pelletizadas, tuvieron un alto aprovechamiento nutricional en comparación a los que recibieron una ración convencional (192).

Aderibigbe y Church (1983), realizaron experimentos de digestibilidad y rendimiento con diferentes grupos de ovinos; éstos se llevaron a cabo para comparar a la torta de algodón

con la harina de pluma y la harina de pelo, como suplementos de proteicos en rumiantes. Se realizaron estudios del rumen "in vitro", con una proporción de forraje concentrado de 0:100 a 100:0, y se compararon con dietas similares no suplementadas con harina de pluma comercial, harina de pluma especial, harina de pluma comercial más urea o harina comercial de pelo. Los resultados de la digestibilidad la N.S. llevaron el siguiente orden: la harina de pelo fue mayor que la harina de pluma especial, ésta fue igual a la harina de pluma comercial más urea; que a su vez fue mayor que la harina comercial de pluma, y ésta a su vez mayor que el control. Se observó que todos los suplementos proteicos fueron utilizados para obtener una mayor capacidad ante un baja proporción de forraje concentrado. Por otra parte la concentración de amonio sugirió que la proteína aportada por las harina de pluma y la harina de pelo no se solubilizan en el rumen. En otro experimento se evaluó la digestibilidad y el comportamiento de animales (30 machos castrados y 30 corderos hembras), comparados con un control negativo (dieta sin adición de proteínax); se ofrecieron pasta de algodón, harina de pluma comercial, harina de pelo comercial y tres diferentes harinas de plumas de pavo hidrolizadas (H.P.P.M., a, b y c), que suplieron al 50% del total del N en las dietas correspondientes. Se observó que la utilización de la proteína (digestibilidad y retención de N) siguió este orden: la harina de pluma comercial fue mejor que la pasta de algodón, ésta fue igual a la harina de pelo, que a su vez fue mejor que la del control. Por último se apreció que los pesos

finales, rendimiento de la canal, G.D.P. y porcentaje de carne en canal fueron altos y la C.A. 1 Kg de alimento/Kg de ganancia 1 fue más bajo para los corderos alimentados con harina de pelo y H.P.P.H.(c) que para los que consumieron otras dietas (4).

El Khidir et al (1984), estudiaron una dieta basada en melaza o sorgo, y además incluía cáscaras de cacahuete; la dietas fue suplementada o no con 1.8% de urea 1 en P.V.; el alimento fue ofrecido 60 corderos del desierto del Sudán. Los resultados indicaron que no hubo diferencias significativas entre los dos grupos en relación a la digestibilidad y a la composición de la carne (66).

En China, se desarrolló un trabajo con corderos Xinjiang (híbridos de lana fina) con un peso inicial de 22 Kg; se colocaron en cuatro grupos de siete corderos cada uno, y durante 40 días se les ofreció diariamente una dieta basal suplementada con paja de trigo a razón de 0.54 Kg por cabeza. La paja fue tratada con líquido residual de sobrantes industriales de la manufactura del papel y se ofreció a razón de 0.41 Kg por cabeza; o se ofreció junco más heno a razón de 0.50 Kg por cabeza o bien se les permitió pastar, pero dándoles adicionalmente residuos de remolacha, paja de trigo ó maíz quebrado. Se observó que el promedio de G.D.P. fue de 135, 122.5, 12.5 y -25g respectivamente para los cuatro grupos; por otra parte el rendimiento de la canal fue de 37, 36.2, 38.7 y 31.5% y el largo de la fibra de la lana de 6, 6, 6 y 5 cm respectivamente para los mismos grupos (253).

En Italia, se estudió a ocho carneros Barbary de diez meses de edad; fueron alimentados diariamente cada uno con 300g de paja de avena molida y 1200g de concentrado, y además con 0, 20, 40 o 60% de pulpa de olivo secada (P.O.S.). Se observó que conforme se incrementó la cantidad de P.O.S. en la dieta, las digestibilidades de la M.S., P.C., F.C. y cenizas disminuyeron. Por otra parte, se apreció que no aumento el consumo de agua cuando se ofreció la P.O.S. (161).

En la R.D.A., cinco ovejas Merino con un peso promedio de 45 Kg, se alimentaron durante 21 días con dietas que contenían solamente 800g de forraje seco, o con 500g de forraje y 300g de concentrado o con 400g de pellets de cáscaras de girasol (Helianthus annuus) tratadas o no con 3 o 6% de NaOH más 300g de concentrado y 100g de forraje seco (mezclado con alfalfa). Se observó que la digestibilidad de la M.O. fue de 68.5% solamente con forraje; de 75.1% con concentrado más forraje; de 56.2% con concentrado y forraje más cáscaras de girasol no tratadas; de 59.8% con concentrado y forraje más cáscaras de girasol tratadas con 3% de NaOH y de 62.1% con concentrado, forraje y cáscaras de girasol tratadas con 6% de NaOH. Asimismo la digestibilidad de la P.C. fue de 88, 89.7, 80, 53.8 y 51.2%, la de F.C. de 70, 66.7, 42.8, 37.8 y 40.9% y la de los hidratos de carbono de 63.6, 70.9, 50.7, 59.5 y 62.9% respectivamente para las cinco dietas (72).

En México, se hicieron trabajos con 15 borregos de la raza Corriedale con peso promedio de 23.8 Kg, para evaluar el efecto de distintos niveles de alcohol sobre el consumo voluntario y los cambios de P.V.; los animales consumieron: a) melaza/urea, 2.5% a voluntad, b) melaza/urea, con 1% de alcohol (P/V), c) melaza/urea, con 2% de alcohol (P/V) y d) melaza/urea, con 3% de alcohol (P/V), con consumos en b, c y d también a voluntad (2.5%). El resto de la dieta consistió en heno de alfalfa ofrecido al 1% en M.S. del P.V. del animal y 89g ida M.S.1 de concentrado comercial con 12% de P.C.. Los resultados obtenidos en los 56 días de experimentación mostraron que no existieron diferencias significativas para la G.D.P. en los cuatro tratamientos (59, 53, 68 y 60g) respectivamente. Por otra parte los índices de consumo de M.S. expresados en porcentaje del P.V. fueron similares (3.06, 3.20, 3.30 y 3.03 respectivamente). Se concluyó que la baja ganancia de peso, se debió al pobre aporte de proteínas en la dieta (15).

Shquair et al (1984), demostraron mediante estudios que el pescado licuado (P.L.) obtenido de un pez blanco entero del Pacífico, contiene cerca de 25% de M.S. y 56% de P.C. en B.S.; este producto fue evaluado como una fuente suplementaria de proteína. Se encontró que el P.L. tuvo un buen balance en la composición de aminoácidos; además este pareció ser estable cuando se almacenó a temperatura ambiente. Los autores condujeron dos experimentos utilizando 20 machos castrados en producción; los tratamientos

consistieron en heno de pasto como complemento del P.L., y la urea fue reemplazada por el P.L. en grados variables. Así el P.L. reemplazó de 0 a 15% (experimento uno) o 7.5% (experimento dos) del N de la urea. Durante el primer experimento, las digestibilidades de la P.C., de la F.D.A. y de la E.B. se incrementaron cuando el nivel de P.L. en la dieta aumentó. Además la retención de N y el valor biológico fueron también mejorados con la adición de P.L.. En otro experimento, durante 43 días un grupo de corderos consumieron dietas pelletizadas conteniendo o no suplemento proteico y siendo reemplazado por pasta de algodón (P.A.), urea o urea más P.L., sustituida en el nivel ya señalado. No se observaron diferencias en G.D.P., consumo voluntario, E.A., producción y calidad de la canal de casi todos los corderos alimentados con estas dietas. Asimismo el porcentaje de carne magra fue alto para los corderos alimentados con P.L. en comparación con los alimentados con P.A. y la dieta control. Por último no se observaron diferencias en la evaluación organoléptica de la carne asada, sabor u otras características atractivas. Los resultados indicaron que el P.L. puede ser usado como una fuente de suplemento de proteína en ovejas (211).

En otro ensayo, seis corderos Mellore consumieron una dieta basal, la dieta basal más pasta de sal (Shorea robusta) o la ración basal más pasta de sal (P.S.) procesada (extruida). Se observó que el procesamiento incrementó significativamente la digestibilidad del E.L.N. en un 26%.

Por otra parte la digestibilidad de la P.C. fue negativa (- 31.5%) en la P.S. no procesada, en cambio la digestibilidad de la P.C. en la P.S. procesada fue de 11.57%. Asimismo el procesamiento de la harina incrementó el valor de la energía en un 30%. En otra prueba, dos raciones completas con P.S. procesada o no, fueron evaluadas durante 77 días en la alimentación de un grupo de ovinos. Con la harina procesada no se observaron incrementos en el consumo diario (g de M.S./Kg de P.V.), G.D.P. o en la C.A.. Sin embargo se observó que el procesamiento de la harina incrementó la digestibilidad del E.E., pero la retención de N no fue afectada. Por otra parte se encontró que el total de taninos en la harina fue de 0.26%. Se concluyó que este alimento parece ser alternativo en la alimentación de ovejas (1931).

En Italia, se llevó a cabo un experimento con dos grupos de 16 corderos Suffolk X Apennine de 53 días de edad, se utilizaron durante 52 días dietas basadas en pulpa de remolacha seca, harina de maíz, aceite de semilla de soya y caña de azúcar enmelazada con o sin 20% de bagazo de algarroba (*Prosopis chilensis*) sustituyendo a la pulpa de remolacha. Se observó que la G.D.P. fue de 298 y 296g y el consumo de 4.40 y 6.05 Kg por Kg de ganancia de peso respectivamente para los dos grupos. Asimismo no se observaron diferencias en la carne y salud de los animales. Por otro lado el contenido de taninos fue de 4.06% en el bagazo de algarroba. Se sabe que el bagazo de algarroba es un subproducto de la destilería que contiene 88.9% de M.S.,

10.60% de P.C., 0.81% de E.E., 15.91% de F.C., 68.02% de E.L.N. y 4.66% de cenizas (47).

Manns et al (1986) hicieron observaciones con corderos Dorset alimentados con dietas que contenían 5 y 10% de harina de jojoba (*Simmondsia chinensis*), e indicaron que no se detectaron residuos de simmondsin y simmondsin 2'-ferulate en el riñón, hígado, músculo o sangre. Por otra parte no fue encontrada alguna acción directa de mutágenos o promutágenos en la harina de jojoba o en raciones que la contenían. Asimismo la proteína del hígado y la actividad de la aminopirasa N-dimetilasa fueron significativamente bajas en carneros alimentados con 10% de harina de jojoba en la ración en comparación con la ración control. También se observó un mayor decremento de la urea sanguínea, y un mayor incremento de la gamma glutamil transpeptidasa en ovejas reproductoras alimentadas con jojoba, en comparación con las que consumieron la ración control. Se observó que cuando se ensiló la harina de jojoba con semillas de maíz verde molido, esta combinación fue bien aceptada por los corderos (139).

Por su parte, en México se realizó un experimento que se dividió en dos partes: la primera correspondió a una prueba de comportamiento utilizando 24 borregos machos de la raza Pelibuey con peso inicial promedio de 21.0 Kg, y distribuidos al azar en tres tratamientos que consistieron en tres niveles de proteína en el concentrado (7.8 (T1), 12.4 (T2) y 17% (T3)), y se suministró a los borregos una dieta a base de biotermal (bagazo más excretas prefermentadas más

melaza 1. La proporción de biofermel:concentrado fue de 70:30 y se ofreció para consumo a libertad. La G.D.P. promedio fue de 144, 125 y 150g para los animales de los tratamientos uno, dos y tres respectivamente. Los consumos de M.S. fueron de 1480, 1770 y 1640g por animal para los mismos tratamientos respectivamente. La C.A. promedio fue de 11.69; 14.36 y 11.38 para los mismos tratamientos. En la segunda parte del experimento se utilizaron tres borregos de la raza Pelibuey con cánula ruminal, y fueron asignados mediante un diseño de cuadrado latino, para evaluar las mismas dietas utilizadas en la prueba de comportamiento. Se consideró el contenido de A.G.V.'s en el líquido ruminal como indicador de los patrones de fermentación ruminal. Las cantidades detectadas de estos ácidos en los tratamientos uno, dos y tres fueron: 2.86, 2.46 y 3.09 de acético; 1.63, 1.09 y 1.67 de propiónico y 0.79, 0.95 y 1.08 de butírico. El patrón de fermentación ruminal fue similar entre los tratamientos, destacando las proporciones de ácido propiónico en los tres tratamientos. Se concluyó que el nivel de proteína en el concentrado no modificó la G.D.P. promedio de los animales, pero sí modificó el consumo voluntario y la C.A., y que los animales con mejor comportamiento (T1 y T2) produjeron una mayor cantidad de ácido propiónico que aquellos que ganaron más peso (16).

Moreno et al (1987), estudiaron el tratamiento del aserrín de pino (Pinus ponderosa) con NaOH (4% en N.S.) y NH₃ (3% en N.S.), y diferentes niveles de inclusión en dietas para ruminantes. Para tal fin, se utilizaron 48

chorderos en crecimiento de un peso promedio inicial de 20.5 Kg. la mitad machos y la otra mitad hembras; los animales se distribuyeron al azar en base a su peso inicial en los tratamientos; cada tratamiento tuvo dos repeticiones de dos animales cada uno e incluyó 60% de concentrado y 40% de forraje; el aserrín sin tratar o tratado con sosa Na_2CO_3 o con amoníaco se incluyó en niveles de 10 y 20% de la ración a expensas del rastrojo de maíz; utilizándose un arreglo factorial de $3 \times 2 \times 2$ (tratamiento químico \times nivel de inclusión \times sexo). Este experimento duró 56 días después de 21 días de acostumbramiento. Los resultados indicaron que el consumo de M.S. para los machos fue de 1.41, 1.39, 1.37, 1.25, 1.37 y 1.31 Kg/día para niveles de 10 y 20% de inclusión con aserrín sin tratar, tratado con NaOH y tratado con NH_3 o Na_2CO_3 respectivamente; asimismo el consumo de M.S. para las hembras fue de 1.24, 1.23, 1.24, 1.08, 1.09 y 1.00 Kg/día respectivamente para las mismas dietas. Por otro lado la G.D.P. para los machos fue de 180, 175, 204, 163, 184 y 153 y para las hembras de 155, 131, 149, 114, 97 y 92g para las mismas dietas. También se observó que el consumo/ganancia para machos fue de 7.80, 7.95, 6.75, 7.90, 7.45 y 8.65 y para las hembras de 8.05, 9.35, 8.35, 9.45, 12 y 10.85 respectivamente para las mismas dietas (154).

4.6. - Subproductos del Saneamiento Ambiental

4.6.1. - Cenizas.

En un experimento de alimentación hecho por Jordan et al (1980), 36 carneros híbridos en crecimiento, consumieron durante 104 días dietas que contenían o no 3.5% de cenizas de horno de cemento de dos diferentes fuentes; las cenizas reemplazaron a 1.45% de maíz, 0.40% del tostato dicálcico (Ca HPO_4), 1.45% de la piedra caliza y a 0.20% de una mezcla mineral en la dieta control. Se observó que la G.D.P. de la dieta control y de las dos dietas con las cenizas fueron de 0.24, 0.26 y 0.24 Kg respectivamente. Por otra parte el consumo de alimento fue de 5.02, 4.73 y 4.84 Kg/Kg de ganancia respectivamente para las mismas dietas. Se concluyó que las cenizas de horno de cemento no causaron un efecto benéfico en los corderos en crecimiento (120).

Galvano et al (1982) trabajaron con corderos Comisana, desde 55 días hasta su sacrificio (a los 150 días de edad); los animales recibieron dietas isonitrogenadas o isoenergéticas basadas en 20% de heno de timothy (Phleum pratense) y 80% de concentrado, incluyendo 1.1% de un suplemento mineral convencional o 1.1% de cenizas de horno de cemento. Otros dos grupos recibieron 20% de paja de trigo y 80% de concentrado, incluyendo 1.7% de un suplemento mineral convencional o 1.7% de cenizas de horno de cemento. Además todas las dietas contenían ciertas cantidades de Ca y P que

cumplieron con los requerimientos establecidos. Los resultados mostraron que no hubo efectos adversos en la salud de los corderos; además no se observaron diferencias significativas en la ganancia de peso; consumo de alimento; eficiencia en la C.A.; peso de la canal; porcentaje de carne en canal; pH del intestino y pH de las heces. Cuando se realizó un análisis de las muestras del riñón e hígado, de corderos alimentados con las cenizas de horno de cemento, no se encontraron acumulaciones de minerales tóxicos (76).

En la India, se hicieron comparaciones con corderos alimentados con dietas pelletizadas, conteniendo de 15 a 45% de heno de timothy (Phleum pratense) molido con 0 a 3% de cenizas de horno de cemento (C.H.C.). Los resultados demostraron que no hubo diferencias en la G.D.P. con la adición de C.H.C.. Por otra parte el consumo de alimento fue mayor en los grupos que tenían una mayor cantidad de C.H.C. en la dieta. También se observó que el pH del tracto gastrointestinal tuvo un verdadero incremento cuando se consumieron las C.H.C.; esto se apreció incluso en el ciego y colon de los corderos alimentados con una baja proporción de C.H.C. en la dieta. Durante un segundo estudio, los corderos se alimentaron con dietas que contenían las C.H.C. en pasta y en forma de pellets, además se ofreció una ración completa pelletizada de C.H.C. (incluyendo heno) o una mezcla de la C.H.C. (libre de la dieta control). Posteriormente todas las dietas excepto la ración completa pelletizada que incluía C.H.C. fueron ofrecidas con heno de timothy. Se

observó que los corderos alimentados con C.H.C. y heno crecieron más rápido que los animales del grupo control, siendo similares los crecimientos con los demás grupos. Cuando los corderos fueron alimentados con dietas semejantes entre sí y que contenían 0, 1, 2 o 3% de P.H.C., el crecimiento fue análogo. Por último se observó que el pH fecal aumentó en los dos grupos con C.H.C. y las cenizas fecales se incrementaron cuando aumentó el nivel de C.H.C. en la ración (39).

4.6.2. - Subproductos del Saneamiento Ambiental Varios.

Thivend (1983) hizo dos pruebas con corderos Limousin X Romanov alimentados con lodo; este fue obtenido de la suspensión de material orgánico y mineral que quedó después de la decantación en la purificación diaria de agua sucia en una explotación lechera; el lodo contenía de 5 a 10g de M.S. por litro, 41% de P.C. y 33% de cenizas en B.S. y además 213 ng de plomo (Pb) por Kg de M.S.. En los dos experimentos, el lodo fue secado y se incluyó en un 6.6% (dieta uno) o en 13.1% (dieta dos) reemplazando la mitad o a toda la pasta de soya, y además se ofreció diariamente un concentrado (basado en maíz) y 20% de heno. En el primer experimento, a tres lotes de cinco carneros jóvenes se les ofreció una dieta control durante 38 a 41 días. Los resultados demostraron que el consumo diario de concentrado fue de 830, 781 y 642g y de 188, 156, 196g para el heno por cabeza, respectivamente para

la dieta control, uno y dos. Por su parte la G.D.P. fue de 252, 314 y 223g respectivamente para las mismas dietas; se observó que la salud de los animales fue normal. En el segundo experimento, seis corderos en jaulas metabólicas se alimentaron con las tres dietas anteriores y se utilizó un diseño cuadrado latino; cada semana fueron rotados y las heces fueron colectadas por seis días. Se observó que el lodo a 6,6 y 13.1% redujo la digestibilidad en 3.5 y 8.5% para la N.S., en 2.5 y 6.9% para la M.O. y en 4.8 y 11.1% para la F.C.; además la digestibilidad aparente de la P.C. del lodo fue de 50%. Se observó que el consumo de nutrientes inorgánicos en los dos experimentos fue muy alto y también la digestibilidad, excepto para el P cuando la dieta no tuvo lodo. Por último se vio que el contenido de Pb colectado en las dos pruebas fue de 14 y 25g diarios (231).

Razzaque et al (1986) ofrecieron cartón tratado con NaOH o lo suplementaron con gallinaza en dietas para ovinos. Los resultados mostraron una mejoría en la digestibilidad "in vitro" de la N.S. y un incremento en la producción de A.G.V.'s. Asimismo las digestibilidades "in vitro" de la N.S. para ensilados que contenían cartón y gallinaza fueron de 37 y 68% y se incrementaron cuando se elevaron los niveles de gallinaza. Ofreciendo cartón tratado más melaza, se apreció también una mejoría en la digestibilidad "in vivo" de la N.S. Por otra parte, cuatro dietas completas con dos niveles de cartón (13 y 26%) con o sin adición de gallinaza fueron mezcladas. Se observó que la digestibilidad "in vivo" de la

M.S. y de la F.D.A. aumentaron conforme se incorporó cartón en la dieta; además se observó que la digestibilidad de la celulosa y de la E.B. de las dietas con cartón fueron significativamente más altas que en las dietas que contenían paja de King grass (Pennisetum purpureum var. King grass). En otro experimento, cinco raciones completas similares al estudio anterior, se evaluaron durante la realización de una prueba de crecimiento con ovejas Arabes thin-tail; las dietas estaban suplementadas con gallinaza o pollinaza. En este estudio no se encontraron diferencias significativas en la ganancia de P.V. de los corderos con la alimentación control, con cartón o con éste más pollinaza. Se observó que el consumo fue mayor en las dietas que contenían cartón más pollinaza en comparación con la dieta control; además se vio que el consumo más bajo fue encontrado en los animales que recibieron dietas con paja o con un nivel bajo de cartón más gallinaza o pollinaza. Durante la realización del experimento no se observaron problemas en la salud de los animales, durante los dos meses que duró dicha prueba. Se concluyó que el cartón corrugado y las heces secas de aves (pollinaza o gallinaza), pueden sustituir parcialmente al alimento convencional y al concentrado en dietas para ovinos (189).

4.7. - Desperdicios del consumo humano o animal.

En la India, siete carneros jóvenes con cácula simple y el rumen, duodeno e ileon terminal, se alimentaron con dietas que contenían 90% de desperdicios domésticos comestibles orgánicos (grupo experimental) ó una dieta a base de concentrado de granos y harinas de soya (grupo control). Además todos los borregos comieron 10% de paja de trigo. Se observó que los valores de digestibilidad de la M.O., N, grasa y E.R. del grupo experimental y del grupo control fueron de 73.4, 82.9, 65.8, 73.8; y de 66.6, 70.8, 74.4 y 81.8% respectivamente. Por otra parte el porcentaje de N retenido en el grupo control y experimental fue de 37.2 y 33% respectivamente. Los resultados son todavía discutibles en relación al valor nutritivo de los desperdicios domésticos como suplemento proteico y energético en ruminantes (101).

VI. Conclusión.

En el presente trabajo se recabaron un total de 233 referencias, de las cuales el 30.04% correspondieron a los Subproductos primarios, el 33.47% a los Subproductos Agroindustriales, el 20.17% a productos primarios, el 11.57% a Recursos naturales y el 4.72% correspondieron a la Proteína unicelular, derivados del Saneamiento ambiental y desperdicios del consumo humano o animal.

La información obtenida por año mostró los siguientes resultados: el año de 1980 comprendió el 11.5%, 1981 el 9.44%, 1982 el 12.44%, 1983 el 12.67%, 1984 el 16.30%, 1985 el 17.69%, 1986 el 15.87% y 1987 el 3.43% del total de los trabajos.

Asimismo se clasificaron las referencias en base a su lugar de origen y también al continente al que pertenecieran. En relación al lugar de origen, se encontró que el país con mayor número de referencias fue la India con 41, seguido por México con 32, Australia tuvo 28 y los E.U.A. con 14. Con 9 a 7 referencias se encontraron a España, Canadá, Francia, Italia, Nueva Zelanda y el Reino Unido. Por su parte con 6 a 4 referencias estuvieron Egipto, Etiopía, Indonesia, Iraq, Nigeria, R.D.A. y Sudán; y por último con 3 o menos referencias se encontraron los restantes 22 países.

La participación de los trabajos por continente fue la siguiente: el continente africano con 30 referencias y representó el 12.14% del total de los trabajos; América con 67 referencias (27.12%), Asia contó con 62 referencias (25.10%), Europa con 51 referencias (20.64%) y Oceanía con 37 referencias (14.97%).

En esta revisión, prácticamente se abarcaron las diferentes etapas productivas en la explotación ovina; es decir desde destete, crecimiento, desarrollo y finalización o terminación.

Con relación a lo consultado, en el presente trabajo se observó que la participación de los países en los diferentes tipos de recursos, se relacionó con las características de cada uno de ellos; por ejemplo: los países considerados del tercer mundo (India, Iraq, México, entre otros.) han investigado en una forma más activa que los países del primer mundo (Francia, E.U.A., Canadá, entre otros.) en cuanto a la utilización de recursos naturales, de cultivos subexplotados (productos de actividades primarias) y subproductos agroindustriales; sin embargo, en la investigación sobre la utilización de desperdicios del consumo animal o humano, subproductos del saneamiento ambiental y la proteína unicelular en la alimentación de los ovinos, los países industrializados han tenido una mayor participación que los países tercermundistas; esto último es resultado de la necesidad que tiene cada país para aprovechar sus recursos en la alimentación animal. Por otra parte, la

participación de los países estuvo íntimamente relacionada a la población ovina existente en cada nación, por ejemplo Australia, Nueva Zelanda y la India que son países que están reconocidos a nivel mundial, por su importancia en la producción ovina. Asimismo cabe mencionar, que la contribución de los trabajos realizados en México es relativa, pues en su gran mayoría no están incluidos en las fuentes secundarias de información, como artículos científicos, e incluso muchos de ellos no están publicados, por lo que es engañosa la intervención mayoritaria del país en los diferentes recursos que se incluyen.

Por último, se observó que los recursos incluidos en el trabajo en su mayoría pueden ser utilizados en México, ya sea por el tipo de tratamiento aplicado a ellos o bien por su disponibilidad en el país para la alimentación de los ovinos.

VI. Literatura citada.

1. Anazingo, M.D.A., Fontenot, J.P. and Allen, V.G.: Digestibility, nitrogen utilization and palatability of ensiled crab/waste - wheat straw mixtures fed to sheep. Anim. Sci. Res. Report., Virginia Agric. Exp. Station, No. 5, 100-106 (1986).
2. Aboaysha, A.M., Omar, F.E. and Razzaque, M.A.: Olive oil cake as animal feed (C). Use of olive cake supplemented with soyabean seeds in the rations of growing Barbary lambs. Lib. J. Agr., 11: 69-74 (1982).
3. Abdebowale, E.A. and Ademosun, A.A.: Studies on the utilization brewer's dried grains by sheep and goats. 2. Digestibility metabolism and rumen studies. Bulletin of Animal Health and Production in Africa., 33: 349-355 (1985).
4. Aderibigbe, A.O. and Church, D.C.: Feather and hair meals for ruminants. 2. Comparative evaluation of feather and hair meals as protein supplements. J. Anim. Sci., 57: 473-482 (1983).
5. Adu, I.F. and Lakpini, C.A.M.: The utilization of dried poultry waste as protein supplement for growing V'Ankasa sheep. J. Anim. Prod. Res., 3: 49-56 (1983).
6. Adu, I.F.: Utilization of graded levels of brewer's, dried grains by growing-finishing sheep. J. Anim. Prod. Res., 5: 59-66 (1985).
7. Ahuja, A.K., Kakkar, V.K., Garcha, H.S. and Marker, G.S.: Spent paddy straw as a basal roughage for sheep. Ind. J. Anim. Sci., 56: 285-287 (1986).
8. Alibes, X., Maestre, M.R., Muñoz, F., Combellas, J. and Rodriguez, J.: Nutritive value of almond hulls for sheep. Anim. Feed. Sci. Tech., 8: 63-67 (1983).
9. Alibes, X., Muñoz, F. and Rodriguez, J.: Feeding value of apple pomace silage for sheep. Anim. Feed. Sci. Tech., 11: 189-197 (1984).
10. Aljassim, R.A.M. and McManus, W.R.: The value of yeast (*S. cerevisiae*) as a protein supplement for sheep. Proced. Nutr. Soc. Austr., 10: 149 (1985).
11. Aljassim, R.A.M., Reis, P.J. and McManus, W.R.: The value of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) as a protein supplement for the growth of wool by Merino sheep. Proced. Austr. Soc. Anim. Prod., 16: 127-130 (1986).

12. Al-Tawash, M.Y. and Alwash, A.H.: The effect of the level of raw and alkali-treated a sugarcane bagasse on the digestibility of the rations and performance of Awassi lambs. Wrd. Rev. Anim. Prod., 19: 25-29 (1983).
13. Alwash, A.H., Jumah, A.N. and Hassan, S.A.: Relative value of single cells protein (S.C.P.) and soyabean meal as a protein supplement in the ration of Awassi lambs. Wrd. Rev. Anim. Prod., 19: 67-70 (1983).
14. Amaning-Kwarteng, K. and Kellaway, R.C.: Influence of cotton-seed and barley grain supplements on intake, digestion, live weight gain and wool growth in sheep fed NaOH - treated oat and wheat straw diets. J. Agr. Sci., 108: 211-219 (1987).
15. Anderson, G.W.S.: Green Pinus radiata needles as a fed for sheep. Aust. J. Exp. Agr. Anim. Husb., 25: 524-528 (1985).
16. Arbiza, A.S. y Lucas, T.J.: Temas selectos de ovinos. Encuesta sobre Producción ovina y caprina en cuatro municipios del Estado de México y dos de Hidalgo. U.N.A.M. Vol. 4, U.N.A.M.; México, 1980.
17. Art, L., Calderón, I. y Suárez, G.: Utilización del amaranto ensilado (A. hypochondriacus) como alimento en ovinos. El Amaranto y su potencial. Boletín No. 2, Junio 1986., Arch. Lar. Nutr. (1986).
18. Avila, J.M., Vinay, J.C. y Román, H.P.: Utilización de diferentes niveles de Guacima (Guacima ulmifolia) en sustitución de zacate estrella africana (Cynodon plectostachyus) en la alimentación del borrego Pelibuey. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1984. pag. 72. I.N.I.P. = S.A.R.H. (1984).
19. Barker, D.J. and Sprivulis, R.: Urea or lupins as sources of supplementary nitrogen. Proced. Aust. Soc. Anim. Prod., 15: 267-269 (1984).
20. Barry, T.N., Manley, T.R., Reid, T.C., Wilson, K.R., Hemmingen, P. and Millar, K.R.: Nutritional evaluation of kale (Brassica oleracea). Proced. N.Zeal. Soc. Anim. Prod., 40: 231-234 (1980).
21. Barry, T.N., Manley, T.R. and Millar, K.R.: Nutritional evaluation of kale (Brassica oleracea) diets. 4. Response to supplementation with synthetic S-methyl-L-cysteine sulphoxide (S.M.C.O.). J. Agr. Sci., 99: 1-12 (1982).
22. Barry, T.N., Manley, T.R., Millar, K.R. and Smith, R.H.: The relative feeding value of kale (Brassica oleracea) containing normal and low concentrations of S-methyl-L-cysteine sulphoxide (S.M.C.O.). J. Agr. Sci., 102: 635-643

(1984).

23. Barry, T.N.: The role of condensed tannins in the nutritional value of Lotus pedunculatus for sheep. Brit. J. Nutr., 55: 211-217 (1985).
24. Barry, T.N., Manley, T.R. and Duncan, S.J.: The role of condensed tannins in the nutritional value of Lotus pedunculatus for sheep. Brit. J. Nutr., 55: 123-127 (1986).
25. Barth, K.M. and Gelaye, S.: Feeding value of rations containing dried cattle manure. Tennessee Farm and Home Sci., No. 115, 18-19 (1980).
26. Belibasakis, M.G.: Effect of olive cake pulp on the fattening of lambs. 2. Diets with a low proportion of olive cake pulp. Ellenike Kteniatrike (Hellenic Veterinary Medicine), 28: 22-230 (1985).
27. Behl, C.R., Pande, D.P. and Radadia, N.S.: Nutritive value of matured wilted castor (Ricinus communis, Linn.) leaves for crossbred sheep. Ind. J. Anim. Sci., 56: 473-474 (1986).
28. Bento, A.H.L., Styles, D.A. and Figueiredo, P.R.P.: Apparent digestibility in sheep of hay and byproducts of soya beans (Glycine max) and hay native pasture of Rio Grande do Sul State. Arquivos Fluminenses de Medicina Veterinaria, 1: 45-48 (1985).
29. Bhandari, D.S., Govil, H.M. and Hussain, A.: A note the nutritive value of pala leaves (Ziziphus nummularia) in semiarid zone of Rajasthan. Ind. J. Nutr. Diet., 17: 65-67 (1980).
30. Bhatia, D.R. and Rattan, R.: Note on the evaluation of four pala (Ziziphus nummularia) leaf-based rations with cross-bred weaners. Ind. J. Anim. Sci., 51: 675-677 (1981).
31. Borea, R., Romano, J.L. y Castellanos, A.R.: Uso de la pulpa de henequén en raciones de mantenimiento para el borrego Pelibuey. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1982. pag. 469. I.N.I.P.-S.A.R.H., México (1982).
32. Borea Quintero, H.F.: uso de la pulpa de henequén en raciones para el mantenimiento de peso del borrego Pelibuey. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1983.
33. Borea, R., Castillo, J. y Castellanos, A.: Utilización de diversas relaciones de pollinaza y melaza ad libitum sobre el crecimiento del borrego Pelibuey alimentado con pasto Taiwan (Pennisetum purpureum var. 144). Reunión de Investigación Pecuaria, México 1984. pag. 58. I.N.I.P. - S.A.R.H., México (1984).

34. Rossi, P., Tedeschi, M., Casini, L. and Macchioni, P.: Digestibility "in vitro" of grape skin residues from oenocyanin extraction. Atti della Società Italiana delle Scienze Veterinarie. 39: 459-462 (1985).
35. Boyd, M.E.: Effect of bent grass (*Agrostis tenuis*) on the growth and wool production of sheep in south east Australia. In Proceedings of the XV International Grassland Congress, August 24-31, 1985, Kyoto, Japan. pages. 796-798. Science Council of Japan and Japanese Society of Grassland Science. Australia (1985).
36. Brandis, B.M.: Complete utilization of wastes from beer brewing I. Zhivotnovodstvo., No. 12, 33-34 (1984).
37. Buchanan-Smith, J.G., Macleod, G.K. and Jofriet, J.C.: Ensilage of wet cage layer excreta with corn and it's effect upon intake, digestion and balance by sheep. J. Anim. Sci., 51: 133 (1980).
38. Buchanan-Smith, J.G., Macleod, G.K. and Jofriet, J.C.: Wet cage layer excreta added to whole plant corn prior to it's ensilage and effect on food intake and utilization by sheep. Can. J. Anim. Sci., 62: 163-172 (1982).
39. Bush, R.S., Nicholson, J.W.G. and Calder, F.W.: Growth and modification on digestion in lambs fed diets containing cement kiln dust. Can. J. Anim. Sci., 65: 419-421 (1985).
40. Buttler, L.G.: Supplementary feeding of Merino wethers grazing weed free stuble pastures. Aust. J. Exp. Agr. Anim. Hush., 21: 272-276 (1981).
41. Butterworth, M.H. and Mosi, A.: The intake and digestibility by sheep of oat straw and maize stover offered with different levels of noug (*Guizotia abyssinica*) meal. Anim. Feed Sci. Tech., 16: 99-107 (1986).
42. Cañeque, V. y Galvez, J.F.: Utilización de excretas de aves en la alimentación de los rumiantes. 3. Digestibilidad de las raciones conteniendo diferentes porcentajes de excretas de ponedoras, paja y heno de alfalfa. Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias y Ganaderas., España 1982. pages. 33-40, Universidad Politécnica, España (1982).
43. Cañeque, V., Galvez, J.F. y Lazaro, F.: Utilización de las excretas de aves en la alimentación de los rumiantes. 2. Evolución del pH y las concentraciones de amoníaco y ácidos grasos volátiles (AGV's) en el rumen. Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias y Ganaderas., España (1982).

44. Capper, B.S.: The feeding value of straw from different genotypes of barley when given to Awassi sheep. Anim. Prod., **42**: 337-342 (1986).
45. Carew, B.A.R., Most, A.K., Mba, A.J. and Egbunike, G.N.: The potential of browse plants in the nutrition of small ruminants in the humid forest and derived savanna zones of Nigeria. International Livestock Centre for Africa, pags. 307-311 (1980).
46. Casas Perez, V.M.: Zootecnia Ovina. F.M.V.Z. = U.N.A.M., Mexico, 1973.
47. Cavani, C., Chiarini, R. and Manfredini, M.: Use of distillery by-products in animal feeding: use of carob marc in feeding trials with fattening lambs and digestibility "in vivo". Zootecnica Nutrizione Animale, **11**: 207-215 (1985).
48. Centoducati, P., Nicastro, F. and Cianci, D.: Effect of straw treated with sodium hydroxide and quantitative and qualitative characteristics of the carcass and meat of lambs 105 days old. Rivista di Zootecnia e Veterinaria, **12**: 288-293 (1984).
49. Giruzzi, B., Dibenedetto, A. and Loizzo, A.: Utilization of diets based on dried sugarbeet pulp in the production of meat lambs. Annali della Facoltà di Agraria, Università di Bari, **31**: 43-53 (1979/1980).
50. Chadhokar, P.A. y Kantharaju, H.R.: Effect of Glycidia maculata on growth and breeding of Bannur Kwes. Trop. Grassl., **14**: 78-82 (1980).
51. Chenost, M.: Use of faecal nitrogen and some faecal values in estimating digestibility of grass ingested at pasture. Annales de Zootechnie, **34**: 205-207 (1985).
52. Chirase, M.K., Kolopita, M. and Males, J.R.: Fish silage for improving the nutritional value of wheat straw. J. Anim. Sci., **61**: 661-669 (1985).
53. Dewynsen, A.G., M'Diaye, M. an Vanbelle, M.: (Properly ensiled wet poultry excreta; A feed of high palatability for sheep). In: Proceedings of the International Colloquium on Tropical Animal Production for the Benefit of Man Antwerp, Belgium, 1982. pag. 371. Prince Leopold Institute of Tropical Medicine, Belgium (1982).
54. Dias Da Silva, E. and Prates, E.R.: (Intake, digestibility and nitrogen balance in sheep fed mechanically treated rice straw). Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, **15**: 17-25 (1986).

55. Dogan, K. and Yucelen, Y.: Feeding value and use of rapeseed oilmeal for fattening lambs. Doga Bilim Dergisi, 8: 24-32 (1984).
56. Duarte, V.F., Magaña, C.A. y Rodriguez, G.F.: Comportamiento y patrones de fermentación ruminal de borregos alimentados con biofermel y 3 niveles de proteína en la dieta. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1986. pag. 207. I.N.I.F.A.P. - C.I.P.E.M., México (1986).
57. Dumancic, D. and Houérou, H.N.: Acacia cyanophylla Lindl. As supplement feed for small stock in Libya. International Livestock Centre for Africa, Addis Ababa, Ethiopia, 1980. pags. 321-325. In Browse in Africa (edited by Houérou, H.N. le 1, Ethiopia 1980).
58. Durga Prasad, R.D., Prasad, D.A., Ramachand, R.A. and Reddy, R.: Evaluation of complete rations containing groundnut haulms for lambs. Ind. J. Anim. Sci., 56: 258-261 (1986).
59. Ehoche, D.W., Theresa, Y.M., Buvanendran, V. and Adu, I.F.: The nutritive value of banin treated cottonseed cake for growing lambs. J. Anim. Prod. Res., 3: 15-25 (1983).
60. El-Ashry, M.A., Khattab, H.M., El-Serafy, A., Soliman, H.S. and El-Moula, S.M.A.: Feeding value of dried buffalo for sheep. Agr. Wastes, 14: 51-61 (1985).
61. El-Ashry, M.A., Khattab, H.M., El-Serafy, A., Soliman, H.S. and El-Moula, S.M.A.: Nutritive value of poultry waste for sheep. Biol. Wastes, 19: 287-298 (1987).
62. El-Hatiz, G.A. and El-Nommat, F.F.: The value of urea as a nitrogen source in fattening rations, containing bagasse, for lambs. Assiut Vet. Med. J., 9: 41-47 (1982).
63. El-Hag, M.G. and El-Hag, G.A.: Further studies on the effects on supplementing groundnut hulls with dried poultry excreta or cotton seed cake on performance of Sudan Desert sheep. Wrd. Rev. Anim. Prod., 17: 9-14 (1981).
64. El-Hag, M.G. and Hamad, A.F.: Sudan Desert sheep: performance on variable levels of agro-industrial by-products supplemented with urea and cobalt. Wrd. Rev. Anim. Prod., 19: 21-28 (1983).
65. El-Hag, M.G. and Kurdi, O.I.: Effects of level and form of sugarcane by-product supplemented with urea on performance of Sudan Desert sheep. East. Afr. Agr. For. J., 50: 6-13 (1984/1985).
66. El-Khidir, O.H., Khalafallah, A.M., Gumas, A.Y. and Osman, O.K.: High levels of molasses and peanut hulls in a urea supplemented diet sheep fattening. Wrd. Rev. Anim.

Prod., 20: 73-77 (1984).

67. Ensminger, W.F.: Sheep and wool science. 4th ed. The Interstate Printers & Publishers Inc. U.S.A. 1970.
68. Estrada, S.J., Urrutia, M.J. y Martínez, R.L.: Utilización del rastrojo de maíz tratado físicamente; ofrecido en 2 niveles a corderos. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1985. pag. 130. I.N.I.P., México (1985).
69. Fentle, H.C., Cuarón, J.A., Mayan, M. y Zarate, V.F.: Subproductos del café soluble como absorbentes de melaza en la alimentación de ovinos. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1985. pag. 142. Centro Experimental Pecuario de Himanguillo, Tabasco. I.N.I.P., Mexico (1985).
70. Fernández, E., González, V. y González, G.: Ingestión y utilización por corderos del nitrógeno de la paja de cebada tratada con sosa. Pastos., 10: 144-149 (1980).
71. Firkins, J.L., Berger, L.L. and Fahey, G.C. Jr.: Evaluation of wet and dry distillers grains and wet and dry corn gluten feeds for ruminants. J. Anim. Sci., 60: 847-860 (1985).
72. Flachowsky, G., Wolf, I. and Lohnert, H.J.: Investigations on the digestibility of untreated and alkali-treated sunflower husks. Mitragge zur Tropischen Landwirtschaft und Veterinar Medizin., 22: 293-298 (1984).
73. Flachowsky, G., Ayalew, T., Negesse, T. and Banjaw, K.: Feeding poultry litter to grazing Boran zebu bulls and Ogaden sheep in Ethiopia. Archiv. fur. Tierernahrung., 35: 507-514 (1985).
74. Focant, M., Allart, B., Gillain, M.G. and Vanhelle, M.: Quality of nitrogenous materials of dried sugarbeet pulp and nutritional consequences. Revue de L'Agriculture., 38: 127-134 (1985).
75. Gade, A.E. and Provenza, F.D.: Nutrition of sheep grazing crested wheat grass versus crested wheat grass-shrub-pastures during winter. J. of Range Management., 39: 527-530 (1986).
76. Galvano, G., Lanza, A., Chiofalo, L. and Malian, M.: Cement kiln dust as a mineral source in / feeding ruminants. 1. The use of CKD in hay and straw based diets for lambs. Wrd. Rev. Anim. Prod., 18: 63-71 (1982).
77. Ganey, G.I., Rocheva, E., Paliev, K.H. and Stoilova, S.: (Use of pig's faeces and deep poultry litter meals for fattening lambs). Zhivotnov" dni Nauki., 19: 45-51 (1982).

78. Ganev, G.I., Bocheva, K. and Stoilova, S.: Use of bacterial protein in forage mixtures for fattening lambs 1. Zhivotnov" dni Nauki. 20: 27-33 (1983).
79. Ganev, G., Bocheva, E., Ferdinandov, D. and Balzhiev, D.: Use of waste products of rice processing plants as feed. Zhivotnov" dni Nauki. 23: 48-55 (1986).
80. Garcés, C.A., Urrutia, M.J. y Martínez, F.L.: Valor nutritivo del rastrojo de maíz cosechado por 2 métodos, para borregos en crecimiento. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1985. pag. 136. I.N.I.P., México (1985).
81. García, M.I., Huiltron, G.M., Estrada, M.R. y Zorrilla, J.R.: Digestibilidad aparente de ovinos del nopal (Opuntia streptacantha) ensilado vs. nopal verde adicionado con rastrojo, gallinaza y melaza. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1982. pag. 527. I.N.I.P., México (1982).
82. Gasa, J., Guada, J.A. y Castrillo, C.: Valor energético y proteico para los rumiantes del subproducto del cultivo de la coliflor. Inf. Tec. Econ. Agr., 17: 57-67 (1986).
83. Giovanni, R.: Utilization by growing and fattening lambs of peas and lupins as replacements for soya bean meal. Bulletin technique Centre de Recherches zootechniques et Veterinaires de Thiez., No. 46, 37-41 (1981).
84. Givens, D.T. and Barber, W.P.: Nutritive value of apple pomace for ruminants. Anim. Feed. Sci. Tech., 16: 311-315 (1987).
85. Gohl, B.: Tropical feeds. International Foundation for Sciences, Stockholm, Sweden. F.A.O., Rome, Italy, (1981).
86. Gómez, R., Ramírez, M. y Llamas, G.: Efecto de la calidad de la proteína incluida en raciones en base a melaza y paja de trigo. 2. Digestibilidad "in vivo" y parámetros ruminales. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1983. pag. 675. I.N.I.P., México (1983).
87. González, V., Fernández, E., Vidal Herrero, D.E. y Frutos, M.: Sustitución de la torta de soya y de girasol por harina de altramuces dulce (Lupinus albus L. var. Multopula) en raciones para ceba intensivo de corderos. Avances en Alimentación y Mejora Animal., 25: 161-166 (1984).
88. González Loya, E.: Estiercol como alimento (el proceso de bioferment). IC Y T., 7: 41 (1985).
89. González, T. y González, J.: Efecto del contenido en proteína bruta, y de los niveles de nitrógeno proteico y no proteico sobre la utilización de raciones de cereal-paja tratada en el ceba de corderos. Anales del Instituto Nacional

de Investigaciones Agraria y Ganadera. 13-21. España (1985).

90. Grant, S.A., Bolton, G.R. and Russell, A.J.F.: The utilization of sown and indigenous plant species by sheep and goats grazing hill pastures. Grass and Forage Sci., **39**: 361-370 (1984).
91. Guadalupe, J.M., Huerta, B.M. y Orcaesbarro, G.R.: Consumo, digestibilidad y balance de nitrógeno en ovinos alimentados con rastrojo de maíz tratado con hidróxido de sodio. Revista Chapingo, **9**: 167-171 (1984).
92. Guérin, H. and Dulphy, J.P.: Effect of supplement of maize, beet pulp or molasses on the feeding value of a grass hay. Annales de Zootechnie, **33**: 509-531 (1984).
93. Gupta, B.S.: Nutritive value of siris (Albizia lebbek) tree leaves. Ind. J. Nutr. Diet., **17**: 187-191 (1980).
94. Gupta, B.S.: Studies on the effect molasses feeding on the nutritive value of siris (Albizia lebbek) tree leaves. Ind. J. Nutr. Diet., **18**: 144-147 (1981).
95. Gupta, B.S. and Bhand, M.U.: Studies on agroindustrial by-products (decided neem fruit cake in sheep feed composition). Ind. Vet. J., **58**: 311-315 (1981).
96. Gupta, B.S., Sinha, A.P., Srivastava, J.P., Maheshwari, P.K. and Gupta, R.: Utilization of fresh cattle dung in sheep rations. Ind. J. Anim. Nutr., **1**: 89-91 (1984).
97. Guzman, G. y Martínez, D.: Planta productora de hongos comestibles sobre la pulpa de café. Ciencia y Desarrollo, **65**: 41-47 (1985).
98. Hall, D.G. and Keys, M.J.: Evaluation of poultry manure as a nitrogen supplement to diets of oats and roughage for sheep. Aust. J. Exp. Agr. Anim. Husband., **20**: 427-432 (1980).
99. Harrington, G.N.: Herbivore diet in a semiarid Eucalyptus polydon woodland. 1. Merino sheep. Aust. J. Exp. Agr., **25**: 413-421 (1985).
100. Haradai, A. and Ben-Ghedalia, D.: Sewage-grown algae as a source of supplementary nitrogen for ruminants. J. Agr. Sci., **97**: 533-537 (1981).
101. Haradai, A. and Ben-Ghedalia, D.: Digestibility of edible domestic waste by sheep. J. of Dairy Sci., **65**: 65-71 (1982).
102. Hassan, M.I., Elsheer, H.M. and Kandael, H.M.: Performance of lambs and kids on salty pastures supplemented with different levels of concentrate. Mcd. Rev. Anim. Prod.

103. Hawke, M. and Percival, N.: Pine needles hold back eye weight gains. Nz. Zeal. J. Agr., 150: 38-39 (1985).
104. Heaney, D.P., Shrestha, J.N.B. and Peters, M.F.: Raped oil versus coconut oil as a source of fat for lamb milk replacers. Can. J. Anim. Sci., 62: 1241-1243 (1982).
105. Herrera, A. y Lombellas, J. De.: Substitución del heno de Cenchrus ciliaris por cáscara de maiz en raciones completas para corderos. Informe Anual '83, Instituto de Producción Animal, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela 1984. págs. 96-97. Facultad de Ciencias - U.C.V., Venezuela (1984).
106. Herrera, M.: Hidropnea-alternativa de alimento. IC Y T. Z. 11-12 (1985).
107. Hodge, R.W., Bogdanovic, B. and Scott, H.: The performance of early weaned Merino lambs given rations of wheat and lupin grain. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod., 14: 643 (1982).
108. Hodge, R.W. and Bogdanovic, B.: Feeding hay supplemented with peas or low protein oats to crossbred lambs born in the spring. Aust. J. Agr. Anim. Husband., 23: 19-23 (1983).
109. Hoffmann, M., Ulbrich, M., Legel, S., Fix, H.P. and Geissler, G.: Use of straw and concentrate mixtures for fattening lambs. 1. Feeding value, digestibility and effect on rumen fermentation. Tierernahrung und Fütterung., No. 14; 107-115 (1985).
110. Hoffmann, M., Ulbrich, M., Legel, S., Fix, H.P., Geissler, G., Eckert, W. and Vuchs, R.: Use of straw and concentrate mixtures for fattening lambs. 2. Growth and carcass analyses. Tierernahrung und Fütterung., No. 14; 115-122 (1985).
111. Hogan, J.P., Ashes, J.R. and Davis, P.: The nutritional value of grape seeds for sheep. J. Aust. Inst. Agr. Sci., 48: 226-228 (1982).
112. Ibrahem, M.H. and Alwash, A.A.: The effect of different ratios of tomato pomace and alfalfa hay in the ration on the digestion and performance of Awassi lambs. Wrd. Rev. Anim. Prod., 19: 31-35 (1983).
113. I.N.I.P. (Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias): Memorias de la Sesión Internacional sobre manejo de pastizales y producción animal. XXV Aniversario del Rancho Experimental "La Campana" (1957-1982). I.N.I.P. = S.A.R.M., Chihuahua, Chi., 1982.

114. Jacobs, G.A. and Niekirk, R.D.H. Van.: Sodium and steam treated sugarcane bagasse in low and high fibre fattening diets for lambs. South Afr. J. Anim. Sci., **15**: 166-168 (1985).
115. Jain, V.K., Jayal, M.M. and Pathak, N.N.: The effect of feeding dried citrus residue in concentrate mixture on the retention of nitrogen, calcium and phosphorus in lamb. Ind. J. Nutr. Diet., **18**: 104-108 (1981).
116. Jain, R.K. and Bhard, M.U.: Nutritive evaluation of common pulse by-products (Chunies) for sheep. A. Archar chuni (Cajanus cajan) Milap. Livestock Adviser., **11**: 11-15 (1985).
117. Jakhola, R.C., Rameshwar Singh., Jindal, S.K. and Kamra, D.N.: Buffalo dung wastelage as sole source of nutrients to sheep. Agr. Wastes., **17**: 91-98 (1986).
118. Jayal, M.M., Jain, J.K., Sambasivara, O.K. and Pathak, N.N.: Effect of feeding dried and ground citrus fruit residue on the feed intake and digestibility of nutrients in lambs. Ind. J. Anim. Sci., **51**: 189-193 (1981).
119. Jiménez, D.A. y Shimada, A.R.: Comportamiento del borrego Palibuey en crecimiento, alimentado en base a rastrojo de maíz tratado con Alcalis (NH_3 , NaOH , Urea). Reunión de Investigación Pecuaria, México 1983. pag. 692. I.N.I.P., México (1983).
120. Jordan, W.A., Thompson, B.K., Ivan, H. and Hidiroglou, N.: Effects on dietary cement kiln dust supplements on growth of lambs. Can. J. Anim. Sci., **60**: 87-91 (1980).
121. Kanav, S., Paliev, K.M. and Petkov, I.: (Meals of dried poultry litter and pig's faeces for fattening weaned lambs). Zhivotnov" Grl Nauki., **18**: 49-54 (1981).
122. Kantharaju, H.R. and Chadhokar, P.A.: Performance of Rannur ram weaners on Glyricidia maculata (senium) as a protein feed supplement. Ind. Vet. J., **58**: 157-161 (1981).
123. Kantharaju, H.R. and Chadhokar, P.A.: Feeding Glyricidia maculata to pregnant maiden ewes: A preliminary study. Herb. Abst., **52**: 506-507 (1981).
124. Kenney, P.A., Reeve, J.L., Baxter, R.W. and Cumming, I.A.: effect of different levels on the supplements lupin grain, lucerne, wheat, and wheat with urea and sulphured during matting in February to Border Leicester X Merino ewes in north-east Victoria. Aust. Exp. Agr. Anim. Husband., **20**: 15-19 (1980).

125. Khattab, H.M., El-Ashry, M.A., El-Seraty, A.M. and Soliman, H.S.: Wood shaving duck litter in ration for growing lambs. Agr. Wastes, 4: 25-31 (1982).
126. Kishan, J., Lall, D. and Negi, S.S.: Poultry-litter based complete ration for sheep. Ind. J. Anim. Sci., 54: 267-269 (1984).
127. Lall, D., Saras Wat, M.L., Negi, S.S. and Singh, M.: Effect of energy supplement on poultry litter based ration of sheep. Ind. J. Anim. Nutr., 3: 17-20 (1986).
128. Lall, D., Lohan, G.P., Vaid, J., Sharma, O.P. and Negi, S.S.: Can lanfana seeds be utilized in lamb rations? Anim. Feed Sci., 2: 29-36 (1983).
129. Lall, D., Kishan, J. and Negi, S.S.: Feeding value of dried rabbit excreta in the ration of sheep. Ind. J. Anim. Sci., 54: 1005-1007 (1984).
130. Lavence, A., Hammouda, F. and Gaojas, Y.: Nutritive value of grape marc. 4. Effect of different levels of concentrate feeds on the digestibility of sodium hydroxide treated or untreated grape marc diets in sheep. Annales de Zootechnie, 34: 389-400 (1985).
131. Leontowicz, M., Leontowicz, H., Krzeminski, R., Kulasek, G., Sobzak, E. and Kempel-Zawitkowska, J.: Physiological evaluation on the utility of condensed beet molasses solubles in ruminant feeding. 4. Apparent digestibility on the major ration components and nitrogen balance in wethers fed beet molasses (vinasse). Materiały Zootechniczne, No. 33, 53-61 (1984).
132. Ieto, G.: Stored untreated olive cake. Studies on feeding it to lambs. Tag. Agr., 36: 323-324 (1984).
133. Liceaga, R.D. y Rodriguez, G.F.: Utilización de la caña de azúcar en dietas para ovinos en finalización en corral. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1985. pag. 139. I.N.I.P., México (1985).
134. Liceaga, R.D., Rodriguez, G.F. y Ramirez, V.A.: Respuesta de ovinos Pelibuey en finalización en corral con distintas combinaciones de gallinazaimelaza en la dieta. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1985. pag. 206. I.N.I.P.A.P. - sector pecuario, México (1986).
135. Livas, C.F. y Murrieta, S.A.: Consumo voluntario y digestibilidad del pasto nativo (Axonopus spp., Paspalum spp.) suplementado con 2 niveles de Guandul (Cajanus cajan) en borregos Pelibuey. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1986. pag. 197. C.I.F.E.G.T., F.M.V.Z. = U.N.A.M. (1986).

136. Lower, W.L. and Barry, T.N.: Nutritional value of "grasslands Maku" Lotus grown on low fertility soils. Proced. Nw. Zeal. Anim. Prod., 45: 125-127 (1985).
137. Maglad, M.A., Luthi, A.A.A. and Gabir, S.: The effect grinding groundnut hulls either with or without alkali treatment on digestibility of diet and on ruminal and blood components. Anim. Feed Sci. Tech., 15: 69-77 (1986).
138. Mahmoud, S., Szelenyi, M. and Jecsei, J.: Rice hulls in the nutrition of ruminants. 2. Utilization of rice hulls by lambs. Acta Agronomica, Academiae Scientiarum Hungaricae, 33: 165-169 (1984).
139. Manos, C.G., Schrynenmeckers, P.J., Hogue, D.E., Telford, J.N., Stewensand, G.S., Beerman, D.H., Rish, J.G., Blue, J.Y., Shane, R.S. and Lisk, D.J.: Toxicologic studies with lambs fed jojoba meal supplemented rations. J. Agr. and Food Chem., 34: 801-805 (1986).
140. Marquez, M.J., Villalobos, G.C., Chavez, S.A. y Carrillo, R.: Valor nutricional de la dieta de ovinos pastoreando en un pastizal mediano abierto invadido por arbustivas. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1986. Rancho Experimental "La Campana", I.N.I.P.A.P. - S.A.R.H. (1986).
141. Martinez, A.A., Soriano, J.T. y Shimada, A.S.: Rastrojo de maíz tratado con amonio y su efecto en el comportamiento de ovinos en crecimiento. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1983. pag. 695. I.N.I.P., México (1983).
142. Martinez, A.A., Soriano, J.T. y Shimada, A.S.: Tratamiento de heno de pasto salado con amonio anhidro y su valor alimenticio para borregos. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1984. pag. 4. I.N.I.P., México (1984).
143. Martinez, J. and Fernandez, J.: Citrus pulp in diets for fattening lambs. Anim. Feed Sci. Tech., 5: 11-22 (1980).
144. McMeniman, M.P., Miven, D.R., Crowthier, D., Gartner, R.J.W. and Murphy, G.M.: Studies on the supplementary feeding of sheep consuming Mulga (Acacia aneura). 5. The effect of cobalt and cottonseed meal supplementation. Aust. J. Exp. Agr. Anim. Husb., 21: 404-409 (1981).
145. McMeniman, M.P. and Pepper, P.M.: The influence of environmental temperature and rainfall on the water intake of sheep consuming Mulga (Acacia aneura). Proced. Aust. Soc. Anim. Prod., 14: 443-446 (1982).
146. McMeniman, M.P., Beale, I.F. and Murphy, G.M.: Nutritional evaluation of south-west Queensland pastures. 1. The botanical and nutrient content of diets selected by sheep

grazing on Mitchell grass and Mulga / grassland associations. Aust. J. Agr. Res., 37: 289-302 (1986).

147. McMeniman, N.P., Beale, I.F. and Murphy, G.M.: Nutritional evaluation of south-west Queensland pastures. 2. The intake and digestion of organic matter and nitrogen by sheep grazing on Mitchell grass and Mulga grassland associations. Aust. J. Agr. Res., 37: 303-314 (1986).

148. Michelak, B.W., Negash, N. and Galal, E.S.E.: Observation on the use of green banana waste in sheep feeding. Bull. Inst. Agr. Res., Addis Ababa. No. 10. 4 pp. (1981).

149. Mohan, D.V.G.K., Murthy, P.R.S., Maidu, C.M., Munirathnam, D. and Heddy, K.K.: Performance of weaner lambs fed rations containing different proportions of groundnut straw. Ind. J. Anim. Sci., 55: 464-467 (1985).

150. Molina, V.M.G. y Guardiola, C.F.: Procesamientos químicos de la cascarrilla de café y su efecto sobre la digestibilidad "in vivo". Reunión de Investigación Pecuaria, México 1982. pag. 497. F.F.S.C., U.N.A.M., México (1982).

151. Molina, V., Ferrero, H.M., Garza, J.D. y Chacón, R.: Efecto del nivel de alcohol sobre el consumo y comportamiento de ovinos con dietas basadas en melazas/urea. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1984. pag. 57. I.N.I.P. - S.A.R.M., Rancho Experimental "La Campana" (1984).

152. Morcombe, P.W., Croke, K.P. and Allen, J.G.: Liver damage and live weight changes in Merino wether weaners grazing mixed crops of oats and sweet narrow leaved lupins. Aust. J. Exp. Agr., 27: 19-25 (1987).

153. Moreno Chan, H.: Estado actual y perspectivas de la producción ovina en México. Ver. Mex., 7: 136-141 (1976).

154. Moreno, S.A., Iruñeta, J.M., Martínez, L.R. y Shimada, A.S.: Efecto del tratamiento del aserrín de pino (Pinus ponderosa) con hidróxido de sodio o amoníaco sobre el comportamiento de borregos en crecimiento. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1987. pag. 50. I.N.I.P., México (1987).

155. Mosi, A.K. and Butterworth, H.H.: The voluntary intake and digestibility of diets containing different proportions of tet (Eragrostis tet) straw and Trifolium tembece hay when fed to sheep. Trop. Anim. Prod., 10: 19-22 (1985).

156. Muntifering, R.B., Wedekind, K.J., Knifley, T. and Ely, D.G.: Effects of processing on the supplemental protein value of distillers byproducts in forage diets. J. Anim. Sci., 61: 647-653 (1983).

157. MVZ-noticias: Situación mundial de los piensos (M. Dale tomado de : Revista Mundial de Zootecnia, No. 59, 1986. F.A.O.). MVZ-noticias, 5: 14-16 (1987).
158. Naidu, M.M. and Krishnan, R.V.: Incorporation of thippa (Tapioca by-products) in the rations of sheep. Livestock Adviser, 12: 30-32 (1987).
159. Nestarenko, P.G., Davdyants, L.E., Eframov, A.N. and Rodionenko, A.I.: Use of whey products for production of pelleted feeds. (Edited by Shlier, G.G.), Ughich, U.S.S.R., 69-72 (1981).
160. Niven, D.R. and Entwistle, K.W.: The supplementary feeding of sheep consuming Mulga (Acacia anura) with low of molasses and urea under field conditions. Aust. Range. J., 5: 74-78 (1983).
161. O'Donovan, P.H.: Feeding trial results with olive pulp. Wrd. Hay. Anim. Prod., 20: 7-14 (1984).
162. Okamoto, M. and Yoshida, N.: (Feed value of potato starch wastes silage or ruminants). Res. Bull. of Obihiro Univ., 13: 25-32 (1982).
163. Olivo, J. y Combellas, J. De.: Suplementación de corderos estabulados con auyama (Cucurbita spp.). In Informe Anual '83, Instituto de Producción Animal, Universidad central de Venezuela, Maracay (Venezuela). pag. 95. Facultad de Ciencias, U.C.V., Venezuela (1984).
164. Ortega, L.R.: Estimación del consumo voluntario de ovejas Pelibuey gestantes pastoreando en henequenes. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1984. pag. 8. I.N.I.P. = S.A.R.H., (1984).
165. Ortega, L.R.: Valor nutricional de la dieta de ovinos bajo condiciones de libre pastoreo en la zona henequenera de Yucatán. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1984. pag. 762. I.N.I.P. = S.A.R.H. (1984).
166. Ortiz, O.G., Juárez, L.F., Campos, H.J. y Pérez, L.O.: Digestibilidad aparente de dietas con diferentes niveles de Vinaza en borregos Pelibuey. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1986. pag. 199. I.N.I.P.A. = S.A.R.H., México (1986).
167. Otchere, E.O., Musah, I.A. and Bafi-Yebo, M.: The digestibility of cocoa husk-based diets fed to sheep. Trop. Anim. Prod., 8: 33-38 (1983).
168. Orayina, R., Mikell, C.M. and Epps, G. Van.: Use of range shrubs to meet requirements of sheep grazing on crested wheat grass during fall and early winter. J. Range Management, 35: 751-753 (1982).

169. Owen, J.B.: Sheep production. Bailliere, Tindall and Cassell, London, 1976.
170. Pal, S., Rathee, C.S. and Chahil, S.M.: Nutritional evaluation of gram straw, rice mill byproducts and barley refraction in sheep. Ind. J. Anim. Sci., 5b: 832-833 (1985).
171. Palfiy, F.V.U., Katrechko, I.I., Teslyuk, M.I. and Koval, V.U.P.: Ground lupins in feed mixtures I for lambs I. Ovtsavodstvo. No. 1, 29-30 (1982).
172. Paliev, K.H., Ganev, G., Rocheva, E., Kanev, S. and Khristova, G.: (Use of pig's faeces and grape marc meals for fattening lambs). Zhivotnov" doi Nauki, 18: 23-29 (1981).
173. Patkowska-Sokola, B. and Mintewska, M.: (Cocoa husks for fattening lambs). Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Wroclawiu, No. 135, 249-253 (1981).
174. Pavelka, R., Glier, J., Hogue, D., Russell, L. and Seaney, R.: Flatpea (Lathyrus silvestris L.) as potential forage crop for ruminant livestock. American Forage and Grassland Council (undated). page. 99-103. Lexington, Kentucky (1986).
175. Penkov, I., Kanev, S. and Paliev, K.H.: Meal of dried deep litter of poultry for fattening lambs. Zhivotnov" doi Nauki, 17: 45-50 (1980).
176. Perez, A.: Situación actual de la ovinocultura en México. Memorias del curso de actualización sobre aspectos de producción ovina. F.M.V.Z., U.N.A.M., 1-12, Programa Ovino de la Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agropecuario del D.F. (1981).
177. Perez, O.L., Ortiz, G.A.O., Juárez, F.I.L. y Yépez, P.F.: Niveles de sustitución de melaza por vinaza en dietas para alimentar ovinos en finalización. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1987. I.N.I.F.A. - S.A.R.H. México (1987).
178. Ponce de León Rosales, J.C.: Evaluación de la ganancia de peso en corderos alimentados con diferentes niveles de gallinaza. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zool. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1983.
179. Prasad, D.A., Reddy, D.V. and Murthy, A.S.N.: Evaluation of complete rations (Conventional/unconventional ingredients) and prediction of body composition of lambs from treated water space and body weight. J. of Nuclear Agr. Biol., 12: 29-32 (1983).

180. Prior R.L., Hashimoto, A.G. and Crouse, J.D.: Nutritional value of anaerobically fermented beef cattle wastes as a feed ingredient for livestock: chemical composition an "in vitro" and "in vivo" digestibility of fermentor biomass. Agr. Wastes, 16: 265-293 (1986).
181. Prior, R.L., Hashimoto, A.G. and Crouse, J.D.: Nutritional value of anaerobically fermented beef cattle wastes as a feed ingredient for livestock: growth and carcass traits of beef cattle and sheep fed fermentor biomass. Agr. Wastes, 17: 23-27 (1986).
182. Purchas, R.W. and Keogh, R.G.: Fatness of lambs grazed on 'Grasslands Maku' Lotus and 'Grasslands Mui'a' white clover. Proced. Nv. Zeal. Soc. Anim. Prod., 44: 219-221 (1984).
183. Purushotham, M.P., Rao, M.S. and Raghavan, G.V.: Utilization of castor-bean-meal in the concentrate mixture of sheep. Ind. J. Anim. Sci., 56: 1090-1093 (1986).
184. Ramirez, M., Gómez, R. y Llamas, G.: Efecto de la calidad de la proteína incluida en raciones a base de melaza y paja de trigo. I. Prueba de crecimiento en ovinos Pelibuey. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1983. pag. 670. I.N.I.P.; México 1983.
185. Rao, M.S., Purushotham, M.P., Raghavan, G.V. and Mahendar, M.: Biochemical changes in experimental feeding of castor bean meal (Ricinus communis) in sheep. Ind. J. Vet. Pathol., 8: 33-36 (1984).
186. Rao, M.S., Purushotham, M.P., Raghavan, G.V., Reddy, M.R. and Mahendar, M.: Studies on the Pathology of experimental feeding of detoxified castor bean meal (Ricinus communis) in sheep. Ind. Vet. J., 63: 944-946 (1986).
187. Raymond, F. and Citron, G.: Ammonia treatment of straw and hay. Perspectives Agricoles, No.95, 32-37 (1985).
188. Razaque, M.A., Aboaysha, A.M. and Omar, F.E.: Olive oil cake as animal feed (8). Use of olive cake supplemented with urea in the rations of growing Barbary lambs. Lih. J. Agr. 11: 61-67 (1983).
189. Razaque, M.A., Al-nasser, A., Salman, A.J., Aderibighe, A.D. and Church, D.C.: Corrugated cardboard and dried poultry manure as dietary ingredients for sheep. Anim. Feed Sci. Tech., 14: 265-278 (1986).
190. Reddy, M.R. and Reddy, D.N.: Complete rations for sheep, utilizing crop residues and agroindustrial byproducts. Ind. J. Anim. Sci., 51: 445-458 (1981).

191. Reddy, H.R. and Prasad, D.A.: Evaluation of complete diets containing cowpea hay for lambs. Ind. J. Anim. Sci., 53: 206-208 (1983).

192. Reddy, G.R.K. and Reddy, M.R.: Completed pelleted rations for sheep utilizing agroindustrial byproducts and crop residues. Ind. J. Anim. Sci., 53: 266-270 (1983).

193. Reddy, V.A.K.: Effect of extrusion cooking deoiled ralsed meal on the utilization of nutrients by sheep. Agr. Wastes., 13: 179-187 (1985).

194. Reddy, T.V., Reddy, M.R. and Reddy, G.V.N.: Utilization of wheat straw and agroindustrial byproducts in the development of complete feed for sheep. Ind. J. Anim. Sci., 56: 100-104 (1986).

195. Roberts, G.B., Kenney, Y.A. and Smith, G.H.: Use of lupin hay and triticale grain for fattening sheep. Proced. Aust. Soc. Anim. Prod., 15: 557-560 (1981).

196. Robertson, A.G.: Research being undertaken in the Atacama desert of Chile on the Tamarugo tree, Prosopis Tamarugo Phil. International Livestock and Meat Board, Addis Ababa, Ethiopia. 1980. pags. 389-391. In Browse in Africa (edited by Houérou H.N. Le), 1980.

197. Rodriguez, A., Harrison, D.G., Owen, E. and Wyllie, D.: Voluntary food intake on sisal pulp diets. Trop. Anim. Prod., 5: 284-285 (1980).

198. Rodriguez, A.A., Garcia, C.B., Castellanos, A.R., Harrison, D. y Wyllie, D.: Algunos factores que afectan el consumo voluntario de pulpa de henequen en el borrego Pelibuey. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, México 1981. pag. 151. I.N.I.P., México (1981).

199. Rodriguez, A., Riley, J.A. and Thorpe, W.: Animal performance physiological disturbances in sheep fed diets based on ensiled sisal pulp (Agave fourcroydes l. 1. The effect of supplementation with protein, forage minerals. Trop. Anim. Prod., 10: 23-31 (1985).

200. Rodriguez, A., Riley, J.A. and Thorpe, W.: Animal performance and physiological disturbances in sheep fed diets based on ensiled sisal pulp (Agave fourcroydes l. 2. The effect of forage source and removal of short fibres. Trop. Anim. Prod., 10: 32-38 (1985).

201. Rogan, I.M., Archer, K.A. and Bowen, R.M.: feeding potatoes to lambs in feedlots. Agr. Gazette of New South Wales., 2: 25-27 (1980).

202. Rowe, J.B. and Ferguson, J.: Lupin grain as a supplement to sheep grazing cereal stubble. Proceed. Aust. Soc. Anim. Prod., 16: 343-346 (1981).
203. Sangwan, D.C. and Mandokhof, V.M.: Effect of various levels of poultry excreta, in supplement concentrate mixtures for Nail lambs, on meat quality and quantity. Harvana Agri. Univ. J. Res., 10: 473-479 (1980).
204. Sehgal, J.P. and Bhatia, D.R.: Utilization of four pala leaf (Zizyphus nummularia) based rations by cross-breed weaners. Ind. J. Anim. Health., 22: 7-10 (1983).
205. Sehgal, J.P.: Tannin content of different top feed leaves and utilization of tannin-rich pala (Zizyphus nummularia) leaves with concentrates for growing lambs. Ind. J. Anim. Sci., 54: 126-128 (1984).
206. Sehgal, J.P., Manohar, S., Singh, R.N. and Bapna, D.L.: Evaluation of pala (Zizyphus nummularia) leaves based ration for mutton production. Ind. J. Anim. Sci., 55: 964-967 (1985).
207. Sempeho, G.: The role of agro-industrial by-products in the feeding of West African Dwarf sheep and goats in rural areas of south west Nigeria. Biol. Wastes., 21: 169-178 (1987).
208. Sheehan, W. and Quirke, J.F.: A comparative study on the feeding value of dried molassed beet pulp and ensiled wet pulp for sheep. Iri. J. Agr. Res., 21: 129-134 (1982).
209. Sheehan, W. and Quirke, J.F.: Beet pulp in a valuable feed for sheep. Farm and Food Res., 14: 16-17 (1983).
210. Shimada, A.: Fundamentos de la nutrición animal comparativa, Sistema de educación continua en producción animal. A.C. Mexico, 1987.
211. Shqueir, A.A., Church, D.C. and Kellems, R.O.: Evaluation of liquefied fish in digestibility and feedlot performance studies with sheep. Can. J. Anim. Sci., 64: 889-898 (1984).
212. Silitonga-Sitorus, S., Eys, J.E. Van. and Pulungan, H.: Leucaena supplementation to rice straw-based diets for growing sheep. In Efficient animal production for Asian welfare. Proceedings of the 3rd A.A.A.P. Animal Science Congress, May 6-10, 1983, Seoul, Korea Republic. pages. 839-841. Small Ruminant Collaborative Research Support Program, Indonesia (1985).
213. Singh, N.P.: Note of the performance of sheep and nutritive value of the ration based on deoiled rice polish. Ind. J. Anim. Sci., 50: 582-583 (1980).

214. Singh, N.P.: Growth and nutrient utilization in cross-bred lambs fed on lucerne and cowpea haymeal complete rations. Ind. J. Anim. Sci., **55**: 715-716 (1985).
215. Singh, B.; Negi, S.S.; Vaid, J. and Krishna, L.: Palatability, voluntary intake and nutritive value of Indigofera tayloriana in sheep. Cheiron, **14**: 315-318 (1985).
216. Smith, G.H., Haines, P.J. and Warren, B.: Grazing with wethers to remove wheat stubble prior to re cropping. Proced. Aust. Soc. Anim. Prod., **15**: 581-584 (1984).
217. Soriano Torres, J.: Digestibilidad en borregos de un ensilado de bagacillo de azúcar con excreta de bovino (biofermel). Ver. Mex., **14**: 257-258 (1983).
218. Speeding, C.R.W.: Sheep production and grazing management, 2nd ed. Ralliére, Tindall and Cassell, London, 1970.
219. Speedy, A.W.: Producción ovina. C.E.C.S.A., Mexico, 1986.
220. Sriskandarajah, N.: Evaluation of Glyricidia sepium as forage for small ruminants in Papua New Guinea. Nitrogen Fixing Tree Research Reports, **3**: 37-38 (1985).
221. Stedman, J.A. and Hill, R.: Voluntary food intake in a limited time of lambs and calves given diets containing rapeseed meal from different types and varieties of rape, and rapeseed meal treated to reduce the glucosinolate concentration. Anim. Prod., **44**: 75-82 (1987).
222. Stubbings, D.P., Gibbons, D.F. and Tindall, J.R.: Feeding cow's colostrum to newborn lambs (correspondence). Ver. Rec., **112**: 88-89 (1983).
223. Sudana, I.B. and Leng, R.A.: Effects of supplementing a wheat straw diet with urea or a urea-molasses block and/or cottonseed meal on intake and live-weight change of lambs. Anim. Feed Sci. Tech., **16**: 25-35 (1986).
224. Sudana, I.B. and Leng, R.A.: Supplementation of urea treated rice straw with lucerne hay, fishmeal or fishmeal plus lucerne hay. Proceedings of the fifth Annual Workshop of the Australian-Asian Fibrous Agricultural Residues Research Network held in Malai/Penelitian Ternak, Gawi, Bogor, 13-17 April, 1985. pages. 155-164. Edited by Dixon, R.M., Canberra, Australia (1986).
225. Suttle, M.F., Angus, K.W. and Field, A.C.: A further study of the effects of feeding 45 per cent dried poultry battery waste on the health of lambs. J. Comp. Pathol., **91**: 545-552 (1981).

226. Tait, R.M., Hunt, J.R., Gaston, L.I. and Barton, G.M.: Utilization of lodgepole pine (Pinus contorta) mulla (foliage) by sheep. Can. J. Anim. Sci. 62: 467-477 (1982).
227. Temple, R.S.: Sheep and goat production. In: World Animal Science (ed. I. A. Neimann-Sorensen, Tribe, D.E. vol. 1. pags. 297-304. Elsevier, New York, 1982.
228. Thakur, S.S., Mali, P.C. and Patnayak, B.C.: Evaluation of rewan (Lasiurus indicus) pasture with or with out supplementation of crushed clusterbean (Cyanopsis tetra gonoloba). Ind. J. Anim. Sci. 55: 711-714 (1985).
229. Theriez, M. and Brun, J.P.: (Feed value of rapeseed hulls for lambs). Bulletin Technique, Centre de Recherches Zootechniques et Veterinaires de Theix, No. 49, 41-45 (1982).
230. Theriez, M. and Brun, J.P.: Utilization of dehydrated beet pulp by fattening lambs. Bulletin Technique, Centre de Recherches Zootechniques et Veterinaires de Theix, No. 54, 27-30 (1983).
231. Thivend, P.R.: Use of dairy sludge in the feeding of ruminants. Bull. Tech., No. 52, 15-18 (1983).
232. Thomas, V.M., Katz, R.J., Auld, D.L. and Petterson, C.L.: Value of mechanically extracted rape and safflower oil seed meals as protein supplements for growing lambs. Anim. Feed Sci. Tech. 11: 269-277 (1984).
233. Thorlacius, S.O. and Reacom, S.F.: Feeding value for lambs of fababeans, field pea, corn and oat silages. Can. J. Anim. Sci. 61: 663-668 (1981).
234. Throckmorton, J.C., Cheeke, P.R., Church, D.C., Holtan, D.W. and Jollif, G.D.: Evaluation of meadowclover (Limnathes alba) meal as a feedstuff for sheep. Can. J. Anim. Sci. 62: 513-520 (1982).
235. Tomes, G.J., Payne, R.W., Fairnie, I.J., Hurton, K.M. and Timmel, D.I.: Effects of feeding grain alcohol fermentation by-products to Merino sheep. Proced. Austr. Soc. Anim. Prod. 14: 543-546 (1982).
236. Tuncer, S.D. and Akcapinar, M.: (Effects on wool characteristics of cottonseed oil meal, urea and ammonium sulphate used as a protein source in diets of Merino sheep). Ankara Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi, 31: 77-87 (1984).
237. Uchida, S., Lana, I.K. and Horigome, T.: (Feeding value of pineapple bran produced in the Philippines). Scientific Reports of the Faculty of Agriculture, Okayama

University; No. 55, 55-62 (1981).

238. United Kingdom Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Adas.: Feeding Arable by-products to sheep. Leaflet, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, No. 785, 4pp (1984).
239. Unsworth, E.F.: The apparent digestibility of alkali treated willow (Salix aquatica var. gigantica) when fed to sheep. J. Sci. of Food Agr., 35: 1174-1177 (1984).
240. Upadhyaya, R.S.: Some nutritional and clinical observations in sheep fed Khejri (Prosopis cineraria) tree leaves. Ind. J. Anim. Nutr., 2: 47-48 (1985).
241. Valencia, J. et al.: Manejo y reproducción de ovinos en la región del Ajusco. México, D.F.; Ver. Mex., 9: 85-89 (1978).
242. Valencia, M.: Sistemas de producción animal. Memorias del curso de actualización de ovinos en zonas tropicales, U.N.A.M., 1985, 73-81, U.N.A.M., (1985).
243. Villalobos, C.G., Marquez, J.N., Garcia, A. Ch., Chavez, A.S., Fierro, L.C.G. y Gonzalez, F.: Valor nutricional de la dieta de ovinos pastoreando en un matorral inerme parvifolio. Reunión de Investigación Pecuaria, México 1983. pag. 766. I.N.I.P.; México (1983).
244. Villalobos, C.G., Marquez, J.N., Chavez, A. y Gonzalez, F.J.: Hábitos de comportamiento en ovinos y caprinos en un matorral inerme parvifolio de gobernadora (Larrea tridentata). Reunión de Investigación Pecuaria, México 1984. pag. 7. I.N.I.P. = S.A.R.H., Rancho Experimental "La Campana", México (1984).
245. Wainman, F.W. and Dewey, P.J.S.: The energy value to ruminants malt distiller's draft, and of a mixture draft and pot ale syrup. Anim. Prod., 34: 325-328 (1982).
246. Wilson, A.D. and Graetz, R.D.: Cattle and sheep production on an Atriplex vesicaria (Saltbush) community. Aust. J. Agr. Res., 31: 369-378 (1980).
247. Winugroho, M.: Intake and digestibility of the upper and lower fractions of rice straw by sheep and goats. Proceedings of the fifth Annual Workshop of the Australian-Asia Fibrous Agricultural Residues Research Network, held in Balai Penelitian Ternak, Ciawi, Bogor, 13-17 April, 1985. pages 123-126. Edited by Dixon, R.M., Canberra, Australia (1986).
248. Xing, D.J., Tao, Q.S., Wu, X.Q. and Hong, M.M.: Studies on the utilization of detoxicated Sophora alopecuroides leaf meal as a supplement feed for sheep. Chi. J. Anim. Sci., No. 3, 17-18 (1985).

249. Yadav, K.R., Paliwal, V.K., Khirwar, S.S. and Krishna, G.: Utilization of agro-industrial by-products by livestock and poultry. 4. Nutritive value of malt sprout in sheep. Maryana Agr. Univ. J. Res. 10: 462-463 (1980).
250. Yang, S.J. and Choung, C.C.: Studies on the utilization of citrus by-products as livestock feeds. 5. Digestibility of citrus by-products silages fed to sheep, and total-VFA concentration and pH changes in rumen liquor. Kor. J. Anim. Sci. 28: 81-85 (1986).
251. Younis-Aballi, A.F. and Salim, E.N.: The utilization of dried brewer's grain as feedstuff for Awassi sheep. 1. Energy and nutritive value of dried brewer's grain. J. Agr. And Water Resources Res. Anim. Prod. 5: 220-223 (1986).
252. Zeoula, I.M., Ezequiel, J.M. and Araujo, W.A.: Nutritive value of diets containing rice (Oryza sativa) straw and groundnut (Arachis hypogaea L.) shells in different proportions. 2. Efficiencies of apparent digestibility and total digestible nutrients. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 12: 309-322 (1983).
253. Zhang, A.G., Zhang, R.Z. and Lan, F.: (Residue from paper manufacture in diets for lambs). Chi. J. Anim. Sci., No. 6, 30-31 (1984).