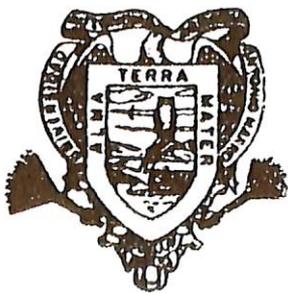


UTILIZACION DEL ORUJO DE UVA EN LA
ALIMENTACION DE CABRAS EN LACTANCIA

BENJAMIN ORTIZ DE LA ROSA

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
EN NUTRICION ANIMAL



Universidad Autónoma Agraria

Antonio Narro

PROGRAMA DE GRADUADOS

Buenvista, Saltillo, Coah.

FEBRERO DE 1992

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular
de asesoría y aprobada como requisito parcial, para optar
al grado de

MAESTRO EN CIENCIAS
EN NUTRICION ANIMAL

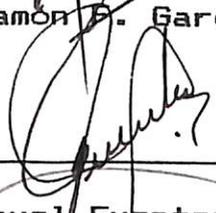
COMITE

PARTICULAR

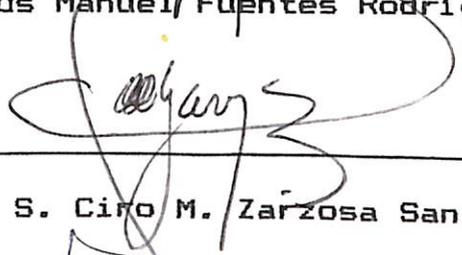
Asesor principal


Ing. M. C. Ramón D. García Castillo.

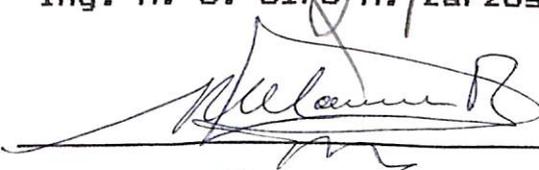
Asesor

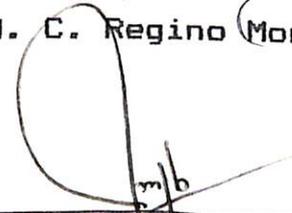

Dr. Jesús Manuel Fuentes Rodríguez.

Asesor


Ing. M. S. Cirio M. Zarzosa Santaelises.

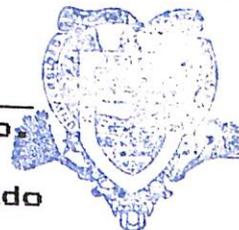
Asesor


Ing. M. C. Regino Morones Reza.


Dr. José Manuel Fernández Brondo.

Subdirector de Asuntos de Postgrado

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"



BIBLIOTECA

Buenavista, Saltillo, Coahuila. Febrero de 1992

AGRADECIMIENTO

A la UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO" por haberme dado la oportunidad de superarme profesionalmente.

Mi más sincero agradecimiento al Ing. M. C. Ramón García C. asesor principal por el tiempo dedicado y su entusiasmo por ver culminar mis metas.

Mi agradecimiento a los asesores Ing. M. S. Ciro M. Zarzosa Dr. Jesús M. Fuentes Rdz. e Ing. M. C. Regino Morones Reza, por su valiosa y desinteresada ayuda brindada para la realización de este trabajo.

Al Dr. David Rodríguez Maltos y Dr. Jesús Torralba Elguezabal Maestros del departamento de Nutrición Animal por su apoyo brindado para lograr un peldaño más de mi vida profesional.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por su apoyo económico.

A Casa Madero, S. A. por la donación del orujo de uva utilizado en la investigación.

Mi agradecimiento al Ing. Luis Portilla Fernández por facilitarme las cabras y estancia en la Pequeña Propiedad "Bellavista" para la realización de mi trabajo de campo.

Mi agradecimiento al Sr. Jorge Urrutia y Fam. e igualmente a los trabajadores de la Pequeña Propiedad de Bellavista, por permitirme actuar pensar y vivir al menos un día con ellos y transmitirme sus conocimientos en tecnología tradicional.

Al Dr. Eleuterio López Pérez por su amistad y ayuda desinteresada durante su gestión como Subdirector de Asuntos de Postgrado.

A todas las personas que no he mencionado y que me apoyaron en forma decidida sólo me resta decirles " Gracias."

DEDICATORIA

A mis padres :

Benjamín Ortíz García.

Ma.del Carmen de la Rosa de Ortiz.

Quienes con intenso trabajo y sacrificio me han dado la oportunidad de ser útil en la vida.

A mis hermanos :

De quien he recibido comprensión y respeto y a quienes correspondo de igual forma.

A mi esposa :

Ma. Dolores

De quien he recibido amor, comprensión y estímulo.

A mi hija :

Brenda Sarahí

Motivo de mi superación.

COMPENDIO

UTILIZACION DEL ORUJO DE UVA EN LA ALIMENTACION
DE CABRAS EN LACTANCIA

Por

BENJAMIN ORTIZ DE LA ROSA

MAESTRIA EN

NUTRICION ANIMAL

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. FEBRERO DE 1992

ING. M. C. Ramón F. García Castillo

- Asesor -

Palabras Claves: Orujo de Uva, Cabras en Lactancia,
Digestibilidad.

Se realizó un experimento utilizando 0, 10, 20, 30 y 40 por ciento de orujo de uva en la alimentación de cabras en lactancia en estabulación. La dieta fue isoproteica (16 por ciento) e isoenergética (2.47 Mcal EM/kg de MS).

El trabajo se dividió en dos etapas: 1) Prueba de digestibilidad de la materia seca, materia orgánica,

proteína cruda, fibra cruda, extracto etéreo, extracto libre de nitrógeno, energía, fibra detergente neutra, fibra detergente ácido y lignina detergente ácido; 2) Prueba de alimentación determinándose: consumo de alimento, comportamiento en peso, producción de leche, contenido de proteína y grasa en leche y conversión alimenticia.

En la primera etapa se utilizaron 15 cabras nubias de registro, con un peso promedio de 30 kg. con una producción de leche de 1.495 kg./animal/día. Se realizó digestibilidad de las distintas raciones y los resultados se analizaron estadísticamente por medio del diseño completamente al azar con igual número de repeticiones y la comparación de medias por polinomios ortogonales.

Los resultados de la primera etapa (MS, MO, PC, E.E, FC, ELN y Energía) fueron muy similares, no encontrando diferencia significativa ($P > 0.05$) al analizar los datos de los parámetros respectivos. La digestibilidad de la fibra detergente neutro y fibra detergente ácido presentaron diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0.05$), encontrándose las siguientes ecuaciones con tendencia lineal donde:

$$\overline{\text{FDN}} = 56.8749994 - 0.167666624X \quad R^2 = 0.81$$

$$\overline{\text{FDA}} = 49.56 - 0.2416X \quad R^2 = 0.81$$

La digestibilidad de la lignina fue muy similar entre los tratamientos (0.64 a 0.50) no llegando a la mínima

unidad.

En la Segunda etapa se utilizaron 19 cabras de diferentes cruas encastadas con Toggenburg, Alpina, Saanen, Granadina y Nubia, con un peso y edad promedio de 32 kg. y 14 meses respectivamente. Se alimentaron individualmente por 90 días. El diseño utilizado fue completamente al azar con diferente número de repeticiones y polinomios ortogonales.

El mejor consumo (1.382 kg/animal/día) se obtuvo en el tratamiento que contenía 20 por ciento de orujo de uva y menores consumos (1.303 y 1.280 kg./animal/día) les correspondieron a los tratamientos con 30 y 40 por ciento de orujo de uva.

El comportamiento en peso no mostró diferencia significativa ($P > 0.05$), pero los valores de producción de leche aumentaron ligeramente en los animales que consumieron orujo de uva.

El contenido de la proteína en la leche fue diferente ($P < 0.05$) entre los tratamientos siendo el 20 por ciento el mejor con 3.85 por ciento de proteína superando al testigo (3.42) el cual fue el menor. Al particionar la suma de cuadrados se encontró una ecuación con tendencia lineal donde:

$$Y = 3.596 + 0.003399994X$$

$$R^2 = 1.0$$

El contenido de grasa en leche presento diferencia significativa ($P > 0.05$) encontrandose la mayor cantidad de grasa en los tratamientos con 10, 20, 30 y 40 por ciento de orujo de uva con \bar{x} de 4.73 y 4.5 en el grupo testigo. Asimismo, se encontró una ecuación con tendencia lineal donde:

$$Y = 4.342 + 0.1340003X \quad R^2 = 1$$

En la conversión alimenticia las cabras que consumieron dietas con 20, 30 y 40 por ciento de orujo de uva requirieron de menos alimento (\bar{x} 1.571 kg.) para producir un kilogramo de leche y al analizar los valores de los diferentes tratamientos no mostraron diferencia significativa ($P > 0.05$). Para la conversión a carne al incrementar los niveles de orujo de uva se incrementaron los valores de 26.9 a 37.6 kg. de alimento/kg. de incremento de peso, siendo menor el testigo con valor de 23.1 kg. de alimento/kg. de incremento en peso.

ABSTRACT

Grape Marc Utilization by Goats During Lactation

By

BENJAMIN ORTIZ DE LA ROSA

MASTER of SCIENCE

ANIMAL NUTRITION

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. FEBRERO, 1992

ING. M. C. RAMON F. GARCIA CASTILLO - Adviser -

Key words: Grape marc, lactation goats, digestibility.

This research was done using 10, 20, 30 and 40 per cent of grape marc with goat located in a stable.

The diets had a protein content of 16 per cent, and an energy content of 2.47 McalEM/kg of Dry Matter.

The work was separate in two parts 1) digestibility of dry matter, organic matter, crude protein, crude fiber, etherium extract, free nitrogen extract, energy, neutral detergent fiber, acid detergent fiber and detergent acid lignine; 2) Collection of data on feed determined:

feed consumption, weight comportament, milk production, grease and protein contained and feed conversion.

In the first stage using 15 nubias registry goats, with weight average of 30 kg. with a milk production of 1.495 kg/animal/day. Was carry out digestibility of different portions and experiments was estadistic analyse thorough the middle of dising made at random with igual number repetitions and comarision of medias by ortogonals polinomials.

Results of the first stage (M.S, M.O, P.C, E.E, F.C, E.L.N. and Energy) was similar there was not significative difference ($P > 0.05$) to analyse the dates of respective parameter. The digestibility of neutro detergent fiber and detergent acid fiber display significative differences among treatment ($P > 0.05$), finding the following equations lineal tendency where:

$$\text{FDN} = 56.87499994 - 0.167666624X \quad R^2 = 0.81$$

$$\text{FDN} = 49.56 - 0.2416X \quad R^2 = 0.81$$

The lignine digestibility was similar among treatmients (0.64 a 0.50) no to succed to the minium unit.

On the second part was using 19 goats encastadas differents crossing for toggenburg, alpine, saanen, granadine, and nubia, with average weight and age of 32 kg,

and 14 respectively month. They feeding by themself by 90 days. The use disagn was completely at radmon with different number of repeating and ortogonals polinomials.

The best consumption (1.382 kg/animal/day) was obtain on the treatment that contain 20 per cent of grape marc and low consumption (1.303, 1.280 kg/animal/day) each one got to treatments with 30, 40 per cent of grape marc.

The comportamient in weigh dont prove significative diference ($P > 0.05$) between treatments being 20 per cent best with 3.85 per cent of protein sur passing to evidence (3.42) which was smallest. To division the sum diagram found a ecuation with lineal tendence, where:

$$Y = 3.596 + 0.003399994X \quad R^2 = 1.0$$

Grease contain in the milk present significant differences finding greatest quantite of grease on treatment with 10, 20, 30 and 40 per cent grape marc with \bar{x} 4.73 and 4.5 in the unit in like manner had find a equation with lineal tendency where:

$$Y = 4.342 + 0.1340003X \quad R^2 = 1.0$$

In the conversion feed the goats that had diet consumption 20, 30, 40 per cent of grape marc required fewer feed (\bar{x} 1.571 kg.) to produce a milk and test of values of different treatment did not prove significant difference ($P > 0.05$) for conversion meat to increase grape marc levels had increased the values of 26.9 to 37.6 kg. feed/ kg. weight increase, being least the testigo with value of 32.1 kg feed/kg. weight increase.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS.....	x
INDICE DE FIGURAS.....	x
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	4
Qué es el Orujo de Uva?.....	4
Clasificación del Orujo de Uva y su Compo - sición Química.....	6
Valor Nutritivo del Orujo de Uva.....	7
Conservación del Orujo de Uva.....	9
Transtornos Metabólicos a Causa de Exceso de Consumo de Orujo de Uva.....	10
Prueba de Digestibilidad con Orujo de Uva....	11
Consumo, Conversión Alimenticia, Ganancia de Peso, en Rumiantes y Monogástricos.....	13
Producción de Leche y Calidad de la Leche....	15
MATERIALES Y METODOS.....	25
Composición Química del Orujo de Uva Utili- zado en la Prueba de Alimentación.....	25
Prueba de Digestibilidad <i>In Vivo</i>	27
Prueba de Alimentación.....	29
RESULTADOS Y DISCUSION.....	32

	Página
PRIMERA ETAPA, DIGESTIBILIDAD <u>In Vivo</u>.....	33
Digestibilidad de la Materia Seca, Materia Orgánica, Proteína Cruda, Fibra Cruda, Extracto Etéreo, Extracto Libre de Nitrógeno, Energía... 33	33
Digestibilidad de Fibra Detergente Neutro (FDN). 36	36
Digestibilidad de Fibra Detergente Acido (FDA). 37	37
Digestibilidad de Lignina Detergente Acido (LDA) 39	39
SEGUNDA ETAPA, PRUEBA DE ALIMENTACION.....	41
Consumo de Alimento..... 41	41
Comportamiento en Peso..... 44	44
Producción de Leche.....45	45
Cantidad de Proteína en Leche..... 46	46
Cantidad de Grasa en Leche..... 47	47
Conversión Alimenticia (kg de alimento/kg de leche producida)..... 49	49
CONCLUSIONES.....	52
RESUMEN.....	54
LITERATURA CITADA	59
APENDICE.....	68

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Página
2.1	Análisis químico del orujo de uva reportado por diferentes autores	8
2.2	Coefficientes de digestibilidad de tres tipos de orujo de uva	12
2.3	Niveles de orujo de uva que se pueden suministrar a rumiantes y monogástricos.....	15
2.4.	Composición química de la leche de diferentes tipos de cabras.....	24
3.1	Análisis bromatológico de los ingredientes utilizados en las raciones para la prueba de digestibilidad y alimentación de cabras en lactancia.....	28
3.2	Ingredientes, cantidades y compuestos químicos de las raciones utilizadas en la digestibilidad <i>in vivo</i> y prueba de alimentación de cabras en lactancia.....	28
4.1	Análisis bromatológico del orujo de uva utilizado en la prueba de alimentación	33
4.2	Coefficientes de digestibilidad de materia seca materia orgánica, proteína cruda, fibra cruda, extracto etéreo, extracto libre de nitrógeno,	

	energía de dietas conteniendo diferentes niveles de orujo de uva.....	36
4.3	Medias observadas en la digestibilidad <i>in vivo</i> de la fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) y lignina detergente ácido (LDA) para cabras en lactancia conteniendo diferentes niveles de orujo de uva.....	39
4.4	Medias obtenidas en el consumo de materia seca comportamiento en peso, producción de leche de cabras alimentadas con raciones conteniendo orujo de uva molido.....	41
4.5	Valores obtenidos (x) de la producción de -- leche, contenido de proteína (%) y grasa (%) en cabras alimentadas con diferentes niveles de orujo de uva	45

INDICE DE FIGURAS

Figura No		Página
2.1	Curvas erráticas en lactancia en caprinos pariendo cada dos años.....	19
2.2	Curvas de lactancia en cabras no preñadas para mantener la lactancia en un periodo de dos años	20
2.3	Producción de leche del parto al quinto mes en cabras lactantes de primer parto.....	22
3.1	Localización geográfica de la pequeña propiedad "Bellavista" Mpio. de San Pedro, Coah....	26
4.1	Digestibilidad <i>in vivo</i> de la fibra detergente neutro de raciones para cabras en lactancia conteniendo diferentes niveles de orujo de uva.....	38
4.2	Digestibilidad <i>in vivo</i> de fibra detergente ácido (FDA) de raciones para cabras en lactación conteniendo diferentes niveles de orujo de uva.....	40
4.3	Consumo de alimento diario (kg) en cabras primerizas en lactancia alimentadas con dietas - conteniendo diferentes niveles de orujo de uva.....	43

4.4	Contenido de proteína (%) en leche de cabras en lactancia alimentadas con diferentes niveles de orujo de uva	48
4.5	Contenido de grasa (%) en leche de cabras alimentadas con diferentes niveles de orujo de uva.....	50

INTRODUCCION

La Comarca Lagunera se ha destacado como una de las zonas más importantes por su población caprina, reportándose un total de 530,000 cabezas, (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), 1987). Los estudios enfocados a las características de la producción caprina en esta región, presentan una diversidad de sistemas, desde aquellas muy extensivas donde el manejo y la finalidad de la producción están definidas por la disponibilidad del forraje, hasta el sistema de producción de leche y pie de cría, mediante la utilización de praderas mejoradas y razas de alto potencial genético.

Aunque es poca la población caprina en estabulación, este sistema es uno de los mejores en la producción de animales encastados o de registro, y se destinan a programas de mejoramiento genético y a la producción de leche. Este tipo de explotaciones, el uso de subproductos agroindustriales, forman parte importante de los ingredientes utilizados para la alimentación, considerando aquellos de uso común como sorgo, harina de algodón, harina de carne, etc. Sin embargo, existen subproductos poco utilizados en la alimentación animal, que pueden tener buena aceptación por los animales.

Una alternativa para la alimentación de cabras bajo sistemas de semiestabulación y estabulación es la posible utilización del orujo de uva, éste se obtiene como residuo de la industria vinícola.

De acuerdo a estimaciones realizadas con la producción global de este subproducto es de el orden de unas 480,000 toneladas por año, correspondientes a una superficie sembrada de aproximadamente 960,000 hectáreas de viñedos (SARH, 1986).

El orujo de uva está constituido por escobajo, pepitas, hollejos y es el residuo procedente de la fabricación del vino (Weber, 1981).

En la actualidad es poco lo que se ha investigado sobre el uso de este desecho, en la alimentación del ganado, siendo utilizado principalmente como abono orgánico en huertos frutícolas.

Dada la importancia que representa el buscar nuevas fuentes de alimentación en la producción caprina, el objetivo del presente trabajo es utilizar diferentes niveles de orujo de uva para la alimentación de cabras lechera en estabulación considerando: consumo de alimento comportamiento de peso, producción de leche, conversión alimenticia. Digestibilidad *in vivo*, de materia seca,

materia orgánica, proteína cruda, fibra cruda, extracto etéreo, extracto libre de nitrógeno, energía, fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) y lignina detergente ácido (LDA).

REVISION DE LITERATURA

Los subproductos vegetales que se pueden proporcionar como alimentos y que poca utilización han tenido hasta la fecha en la nutrición pecuaria, inducen a la investigación para nuevas normas de su empleo. Desde el punto de vista de la alimentación animal, de la industria vinícola queda un residuo, el orujo de uva, que, si no por su riqueza nutritiva, sí por su cantidad, puede representar un volumen de pienso de gran importancia para contribuir a resolver el problema de la alimentación del ganado (Revuelta, 1953).

Qué es el Orujo de Uva ?

El orujo de uva es el residuo procedente de la fabricación del vino, el cual está constituido por raspón o escobajo, pepitas y hollejos Weber (1981). Esta constitución es cuantificada por (Carbonell, 1964), refiriéndose al orujo de la uva, sostiene que está formado por tres componentes principales: la piel y hollejos, siete por ciento; pepitas o semillas, tres por ciento y la pulpa o mosto, 90 por ciento. Más tarde Carbonell (1964), cita que la producción que guarda el raspón y los granos (frutos)

varían según la variedad, el clima, el suelo, la modalidad del cultivo, la precipitación, las enfermedades, la maduración y la sobre maduración. En un racimo de uva en buenas condiciones se observó que el peso del raspón es de cinco gramos y 9.5 gramos le correspondió al grano de uva .

Arrazola (1982), Menciona que ya ha surgido un manejo para el establecimiento del cultivo de la vid y así obtener mayor cantidad de racimo, presentando los siguientes componentes, 2.5 por ciento de raspón y un 95 por ciento de grano, estos resultados vienen a favorecer la cantidad y calidad del orujo de uva, además, agrega que el raspón es el soporte y la unión con los sarmientos y su constitución es diferente según llegue a la bodega, verde o maduro. En verde contiene componentes, tales como: agua de un 75 a 80 por ciento, materia celulósica y taninos en un tres por ciento y sustancias resinosas como sales cálcicas y potásicas de 1.5 a 3.0 por ciento y ácidos orgánicos como el málico y tartárico, cinco por ciento.

Carbonell (1964) menciona en cuanto a la piel y hollejos que sus componentes principales son agua y celulosa cuyos porcentajes aproximados son de 80 y 18 por ciento, respectivamente; además, la piel es elástica y tensa, a medida que el grano aumenta de volumen y dentro de ella están contenidos los taninos y algunas sustancias colorantes y aromáticas. La pulpa o mosto está constituida

principalmente por glucosa; fructuosa, de un 10 a 30 por ciento y cinco por ciento de otros elementos como ácidos, minerales, tres por ciento y sustancias nitrógenadas y pépticas, ocho por ciento.

Clasificación del Orujo de Uva y su Composición Química

Rumagoza (1979), cita tres tipos de orujos: orujo o brisa fermentada, éste se obtiene de la elaboración del vino tinto cuando el mosto ha fermentado junto con el orujo, son ásperos, ricos en taninos y alcohol, algunos suelen tener hasta nueve por ciento de riqueza alcohólica. El segundo de ellos es conocido como orujo lavado o de piqueta, se produce a partir de la fermentación y de un posterior lavado del orujo de uva con el objeto de recuperar de cinco a 10 por ciento del vino que contiene al salir de las tinajas de fermentación. El tercero y último es llamado orujo destilado procedente de alambiques de destilación y se le considera más digestible debido a la cocción a que fue sometido. Su composición consta de 29.15 por ciento de materia orgánica, 5.23 por ciento de proteína cruda, 58 por ciento de grasa bruta y 5.12 por ciento de fibra bruta.

El orujo fresco y húmedo es el que conserva el contenido acuoso con que salió de la prensa, además observó que los animales lo prefieren en estado fresco, cuando los

orujos de uva con granilla o sin granilla contienen aproximadamente 70 por ciento de humedad y consecuentemente es un producto con cualidades de fermentación, lo cual debe considerarse apropiado para los rumiantes, ya que ellos poseen los compartimientos apropiados para tal efecto (Amich, 1978).

Valor Nutritivo del Orujo de Uva

La composición química de los orujos varían en relación con diferentes factores: uvas negras o blancas, diferente tipo y variedades, clima, etc. Aun así las diferencias son mínimas, las mayores variabilidades se observan en el contenido de lípidos, fibra bruta, y en cenizas (Sánchez, 1978).

Los granillos y semillas, que representan del 10 al 22 por ciento del peso total del orujo varía en su composición según la variedad de la cepa (Rumagoza, 1979). Además, Larrea (1970) señala que el orujo fresco posee algunos elementos nutritivos y que 100 kilogramos de dicho producto equivalen de 12 a 25 kilogramos de buen heno.

Los hollejos secos representan un buen alimento ya que tienen un valor nutritivo de 40 a 42 unidades forrajeras por cada 100 kilogramos de materia seca y un 45 por ciento de proteína digestible (Piccioni 1970).

Igualmente, Rumagoza (1979), señala que los hollejos o piel de grano forman alcoholes y aldehidos aromáticos y los considera como los componentes más importantes del orujo en la alimentación del ganado.

Se tiene conocimiento que los orujos de uva que contienen los hollejos y las pepitas son más aceptables, ya que presentan un valor nutritivo (aceites) que mejoran su aceptación por el animal (Piccioni, 1970).

El contenido celular promedio encontrado es de 15 por ciento y la pared celular de 85 por ciento (Tirado 1981). Así también (Hernández 1984) menciona que el contenido celular sigue una tendencia de aprovechamiento al someterlo a fermentación durante 70 días.

El valor medio porcentual de los nutrientes referidos a sustancia seca, (Cuadro 2.1) dado por varios autores, y citado por (Montejano, 1978).

Cuadro 2.1. Analisis químico del orujo de uva reportado por diferentes autores.

Nutrientes	Revueltas (%)	Risse (%)	Morros (%)
Proteína bruta	13.06	11.20	10.70
Grasa bruta	7.04	6.90	8.40
Fibra bruta	23.64	26.90	16.60
Cenizas	12.82	7.00	58.00
Total	100.00	100.00	100.00

Revueltas (1978), Risse (1978), Morros (1984).

Conservación del Orujo de Uva

Tirado (1981), menciona que utilizando solución salina y radiación solar se obtiene una máxima calidad de forraje, este método permite conservar el orujo de uva hasta por seis meses conservando el contenido de proteína cruda en 11 por ciento. Por lo tanto, Silva (1984), al someter orujo fresco en solución salina al cuatro por ciento durante 30 días a diferentes periodos de radiación solar (20, 40, 60 y 80 horas) respectivamente, encontró efectos significativos ($P < 0.05$) en lo que respecta al contenido de proteína cruda (9.2 a 10.4 por ciento) para los diferentes periodos de radiación solar. La digestibilidad de la materia seca y materia orgánica *in vitro* fueron mayores (52 y 39 por ciento) para el periodo de 60 horas. Asimismo, se registraron efectos altamente significativos ($P < 0.5$) sobre el contenido celular, fibra detergente neutro de 45 por ciento y fibra detergente ácido de 37 por ciento, para el periodo de radiación de 60 horas.

Finalmente se puede concluir que el tiempo óptimo de exposición del orujo a la radiación es de 60 horas, ya que es donde se registraron los máximos valores para los nutrientes totales. Investigaciones realizadas por Hernández (1983) menciona que al someter el orujo de uva a diferentes periodos de fermentación (30, 60, 90 y 120 días), encuentra a los 60 días un importante efecto

positivo sobre la composición química del orujo .

Trastornos Metabólicos a Causa de Exceso de Consumo de Orujo de Uva

Los orujos frescos, si se suministran en grandes cantidades durante largo plazo, a causa del alcohol y del cremor que contienen, pueden producir procesos inflamatorios del aparato digestivo, trastornos hepáticos con cirrosis y alteraciones orgánicas generales (Ruiz, 1974).

Castella (1974), demostró la letalidad del orujo de uva, procedente de destilería, seco, desgranillado y desdesrapado, considerándolo como potente tóxico a dosis altas. Este autor, al trabajar con ratones observó que niveles de 75 y 80 por ciento causan intoxicación alcohólica sub-aguda, con agresión estérica y hepática alteraciones sanguíneas y muerte por fallo respiratorio. Por otra parte estudios realizados por Breider, (1984) sobre los defectos físicos de pollitos procedentes de gallinas que han consumido orujo de uva entero, mostraron deformaciones afectando en su mayoría a las extremidades, pico, y el plumaje.

Como puede observarse los trastornos son causados cuando se usa gran cantidad y por largo tiempo, Caselli,

(1974) menciona que ciertos orujos pueden ayudar obtener una mayor producción de grasa ya que sus hollejos y pulpas actúan positivamente aumentando la concentración de grasa en la leche.

Pruebas de Digestibilidad

La digestibilidad y el consumo de los forrajes son factores determinantes para estimar la calidad nutritiva de los mismos, ya que se refleja en la producción de leche.

Pruebas de digestión realizadas en California, con corderos en engorda determinaron poca utilidad del orujo de uva, desde el punto de vista nutritivo, aún cuando se ofreció molido (Morrison, 1980).

Revueltas (1978), señala que son bastantes diferentes los resultados de las experiencias que Kelline, Morrison y Maymone publican, por lo cual se resumen los coeficientes de digestibilidad que han encontrado en diferentes tipos de orujo de uva (Cuadro 2.2).

Trabajos del Instituto de Biología Animal (España, 1945) encontraron que la harina de uva completa contiene un coeficiente de digestibilidad de 58 por ciento para materia seca y 33 por ciento para proteína cruda al realizar las digestibilidades *in vitro*.

Cuadro 2.2 Coeficientes de digestibilidad de tres tipos de orujo de uva, Revueltas (1978).

Nutrientes	Orujo completo			Orujo derraspado	Orujo destilado
	Kellner (%)	Morrison (%)	Maymone (%)	Maymone (%)	Maymone (%)
Sustancias orgánicas	32	---	33.07	34.68	29.15
proteína bruta.	14	24	18.43	9.24	5.23
grasa bruta	55	90	77.80	45.28	58.92
Extrac- tivas	36	52	40.92	40.95	42.17
fibra bruta.	27	19	8.53	34.44	5.12

Kellner (1972), Morrison (1974), Maymone (1976).

La digestibilidad promedio encontrada al alimentar borregos con diferentes niveles (10, 20 y 30 por ciento) de orujo de uva fue de 45 por ciento para materia seca y 38 por ciento para materia orgánica (Tirado, 1981). Asimismo Hernández (1983), da a conocer en sus resultados un incremento de digestibilidad de materia seca de un 45 a 47 por ciento en un periodo de 70 días de alimentación y en un periodo de prueba de 120 días la digestibilidad bajó de 47 a 35 por ciento.

Consumo, Conversión Alimenticia y Ganancia en Peso
en Rumiantes y Monogástricos

Cruz (1984), menciona que la alimentación de bovinos de engorda con diferentes niveles de orujo de uva de 0, 10, 20, 30 y 40 por ciento, considerándose el nivel de sustitución con el testigo, los resultados observados no revelaron efectos estadísticos significativos sobre la ganancia de peso ($P > 0.05$). La media de ganancia de peso general fue de 1.415 kg/animal/día, lo cual puede considerarse como excelente si además se considera que los animales no eran de buena calidad genética (encastados de cebú), por lo tanto, la regresión reveló que el efecto de los diferentes niveles de sustitución del orujo de uva sobre el consumo de materia seca fue de tipo lineal incrementándose éste en un 34.85 por ciento por cada kilogramo de incremento en orujo sustituido. Asimismo se obtuvo una ganancia de .300 kg/animal/día con respecto al testigo, por cada incremento de orujo de uva.

Tirado (1981) concluyó que al sustituir ensilaje de maíz por orujo de uva. Los mejores resultados de ganancia de peso y conversión alimenticia le correspondieron al nivel de sustitución de 30 por ciento. En ovinos de carne, obteniéndose una ganancia de .150 kg/animal/día, con un consumo de 1.56 kg/animal/día y conversión alimenticia de 10.4 por ciento.

Tal experimento concluyó finalmente que es factible sustituir orujo de uva en un nivel de 30 por ciento en la producción de carne en ovinos.

Al alimentar ovinos en crecimiento con orujo de uva molido a un 25 por ciento del total de la ración se obtiene mayor incremento de peso a los 90 días, obteniendo ganancias de 75 a 105 g/día. Los animales no presentaron trastornos digestivos atribuibles al consumo de alto nivel de orujo de uva, también se logró un gran desarrollo, tanto corporal como en su producción de lana (Montejano, 1978).

En trabajos realizados en pollos de engorda el orujo de uva entero puede sustituir niveles que varían de 10 a 25 por ciento y es donde se han registrado las mejores ganancias de peso; así como los mejores niveles de conversión alimenticia y ganancia neta económica (Hernández, 1984).

Revuelta (1953) refiriéndose a las cantidades de orujo de uva que se pueden suministrar a los animales menciona que esta cantidad varía de acuerdo a la forma y presentación del producto, (Cuadro 2.3.).

Cuadro 2.3 Niveles de Orujo de Uva que se Pueden Suministrar a Rumiantes y Monogástricos.

Especie	Orujo Fresco (kg)	Orujo Seco (kg)
Caprinos	4 - 5	0.5 - 1.0
Vacas en Producción	10 - 12	1.5 - 3.0
Bovino de Carne.	15 - 17	3.0 - 5.0
Cerdos.	2 - 3	0.5 - 1.0
Aves.	.150 -.175	0.50 - 0.75

Revueltas (1978).

Producción Lechera y Calidad de la Leche

En la Comarca Lagunera el mayor objetivo de la explotación del ganado caprino es la producción de leche. Este animal, conocido como "la vaca del pobre", en muchas regiones son animales extremadamente valiosos para el hombre debido a la tremenda eficiencia de producción. La importancia de la producción lechera caprina es muy amplia para el abastecimiento de la población. Como se podrá observar, las estadísticas muestran una producción de 58,092,246 litros de leche por año (SARH, 1984).

Es difícil distinguir claramente entre la producción de leche y carne ya que dichos productos se obtienen bajo las mismas condiciones, sobre todo, en el Norte de México. En años de escasa precipitación, sólo se obtiene el cabrito de leche, para la subsistencia; ahora, en años buenos, con precipitaciones arriba de la media, se obtienen cabritos y

leche para la venta, aunque esto último dependerá del potencial genético que se tenga. La leche de cabra se utiliza en el mundo en forma líquida y transformada, algunas veces para obtener quesos, dulces, cajetas, natillas, cremas y mantequilla. Es muy común mezclarla con la leche de vaca (Mena y Gall, 1979).

Respecto al promedio de producción por lactancia, éste varía dependiendo de la raza y las condiciones de alimentación y manejo.

Agraz (1981) indica que las cabras deben producir leche en relación a su peso y debe de tenerse en consideración no la leche que produzca en unos cuantos días, sino la que produzca en 300 días. Aclara también que la producción normal de una buena cabra de 45 kg. de peso, debe oscilar sobre un promedio de un litro diario, en condiciones de pastoreo y tomando en cuenta el promedio de 305 días en estabulación, la producción rebasará el litro de leche por día.

En la Comarca Lagunera y Norte de México, existen animales que llegan a producir en épocas de tiempos malos solo 125 ml por día y algunos casos 100 cabras no llegan a producir 10 litros de leche (González, 1977).

En años de buena precipitación llegan a producir de 0.500 a 0.750 ml por día durante el verano, en esas condiciones la producción media anual de leche varía de 60 a 80 litros por animal por lactancia después de haber atendido las necesidades del cabrito (French, 1970).

-> Gall (1981) menciona que bajo condiciones favorables de medio ambiente y con una alimentación adecuada las mejores cabras lecheras pueden producir en promedio de 2 litros de leche por día durante 250 días, esta producción puede ser considerada satisfactoria. En otros estudios realizados en la Universidad de Arizona, (1976), Se menciona que la cabra en estabulación produce de 2.9 a 3.7 kg de leche diarios durante un período de 305 días logrando sus mejores producciones entre el quinto y octavo parto.

Datos estadísticos de la Comarca Lagunera (SARH, 1986), indican que la producción lechera de animales mejorados con lactancias de 155 días produjeron de 185.8 litros con producciones de .638 ml/animal/día.

✓ La cabra empieza a producir aproximadamente a los 15 meses prolongándose su vida productiva hasta seis años, teniendo generalmente un parto por año en primavera la producción de leche por lactancia generalmente aumenta hasta los tres años de edad, posteriormente disminuye de

los cuatro años en adelante (De Alba, 1977). Sin embargo, cabe mencionar que sin alterar lo antes expuesto la producción de leche aumenta con la edad y número de partos. En general, las lactancias provenientes de partos múltiples tienen un mayor nivel de producción que las de partos simples. Existe una relación estrecha entre el mes de parto, el nivel de producción y duración de la lactación, generalmente los primeros partos de la temporada resultan en una lactación más larga y como tal, una producción total de leche más elevada (Sánchez y García, 1984).

✓ Es conocido que la producción de leche está altamente influenciada por la nutrición, potencial genético y el manejo recibido, ya que, las cabras pueden producir leche hasta dos o más curvas "erráticas" (Figura 2.1), de lactancias estimuladas básicamente por la nutrición. Es por eso, que si el animal está en contacto, con el macho y se presenta la preñez, la producción de leche es frenada por el medio de la acción hormonal. Si la cabra no se preña puede seguir produciendo leche hasta por dos o tres años (De Alba, 1977), (Figura 2.2).

✓ La mayor cantidad de leche producida se presenta de cuatro a diez semanas y a ésta se conoce como curva de lactancia, en este intervalo se logra la máxima producción, pero por ser curva el pico de lactancia empieza a bajar paulatinamente al quinto mes (Mena y Gall, 1979;

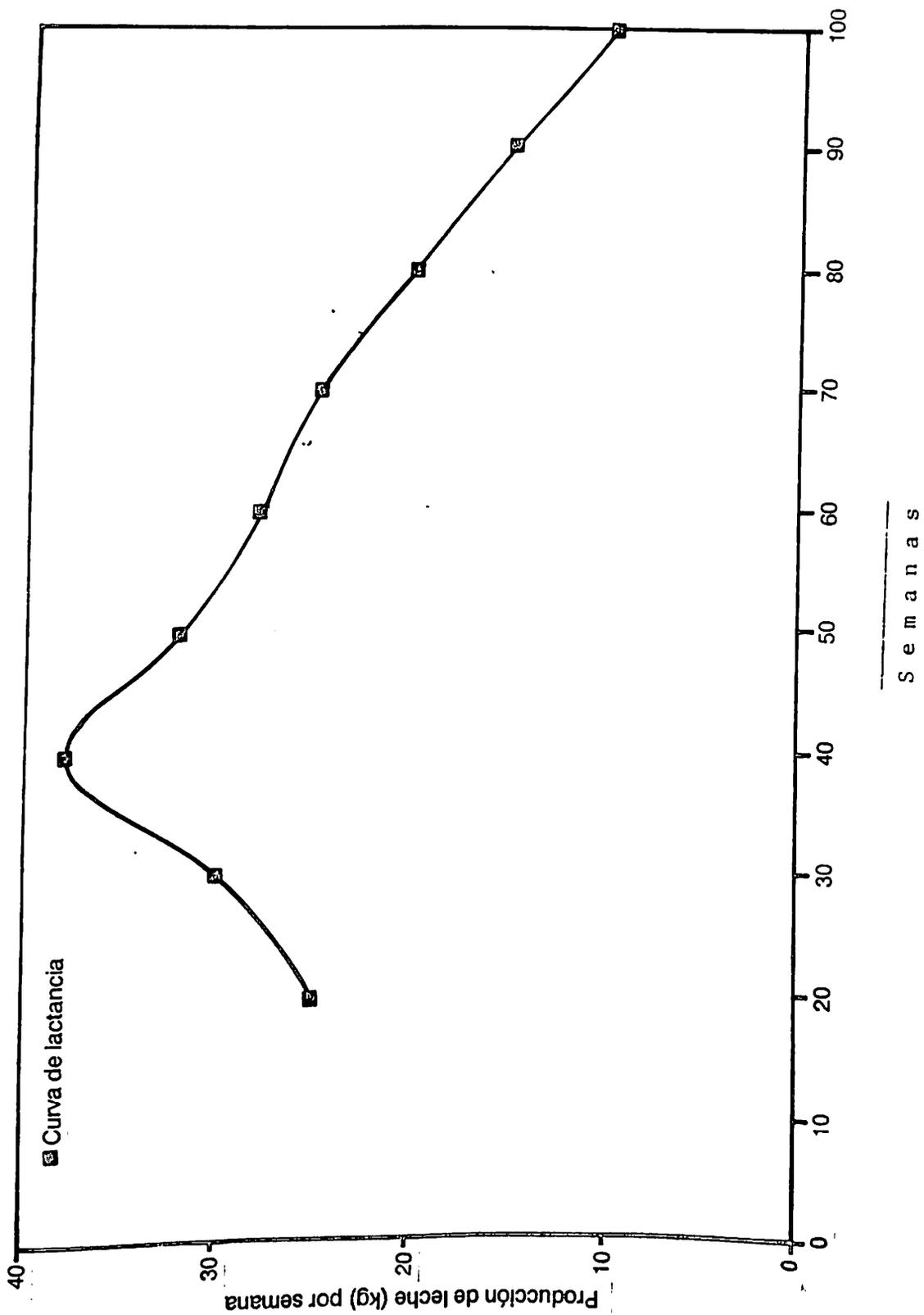


Figura 2.2 Curva de lactancia en cabras no preñadas para mantener la lactancia en período de dos años.

Fuente, De Alba (1977)

French, 1970), (Figura 2.3).

Cruz (1988), menciona que en investigaciones realizadas con cabras, Nubias x Criollo, Alpino x Criollo y Criollo en estabulación, la producción de leche en 10 semanas que duró el experimento, no se encontró diferencia significativa en cuanto a producción de leche. La alimentación que se proporcionó consistía en heno de alfalfa al 16 por ciento y concentrado comercial sales minerales *ad libitum*. Los resultados obtenidos fueron los siguientes para criollo estabulado (1.5 kg de leche/día) y encontró su pico de lactancia a la tercera semana, para la cruce alpino x criollo (1.42 kg de leche/día) aquí se encontró su pico de lactancia a la quinta semana y la cruce nubio x criollo (1.35 kg de leche/día) encontró su pico a la séptima semana.

La producción diaria de leche en cabras alimentadas con concentrados (0.8 kg/día) y heno de alfalfa (2.0 kg) fue de 1.7 kg para Saanen y 0.9 kg para Nubia (Gutiérrez, 1980).

Franco (1981) al proporcionar diferentes cantidades de residuos de cervecería en una ración (16 por ciento de proteína) y forraje verde, el promedio de producción de leche, de cabras Nubias, fue de 1.13 litros/animal/día, no encontrándose diferencias entre tratamientos. Asimismo las

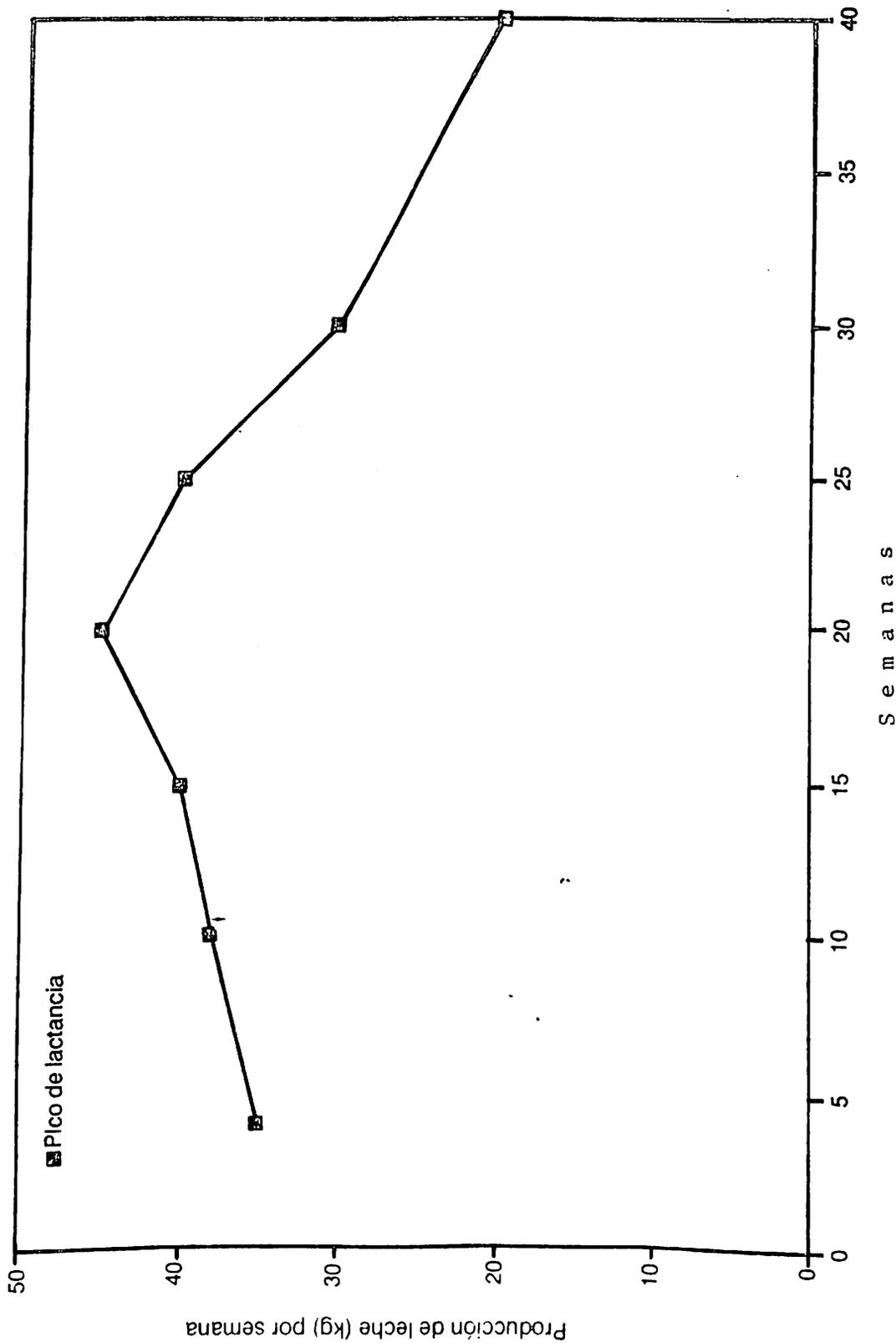


Figura 2.3 Producción de leche del parto al quinto mes en cabras lactantes de primer parto.

Fuente, French (1970)

cabras que recibieron residuos de cervecería aumentaron de peso (.30 a .38 g/animal/día y sus crías tuvieron un mejor desarrollo.

Al probar diferentes niveles de salvadillo de trigo en una dieta para cabras Nubias (1.5-2 kg de cebada verde, .350 kg de concentrado), Dávalos (1981) observó un incremento en la producción de leche, y la ganancia en peso de las cabras fue más alta ($P < 0.05$) en el grupo control.

Las cabras altas productoras pierden peso durante el primer mes después del parto, porque gastan parte de sus reservas y no logran consumir suficiente alimento, para cubrir todas sus necesidades.

La composición de la leche de cabra varía, dependiendo de la raza, alimentación, lactancia y cantidad de leche producida. De Alba (1977), encontró que cabras nativas (criollas) y cruza con Toggenburg han producido de 3 a 6 por ciento de grasa, con lactancias de 230 y 300 días, con una producción de 237 y 388 kg de leche/lactancia respectivamente. Asimismo, Koeslag (1982), menciona que la composición nutritiva de la leche varía de acuerdo al tipo y región donde se encuentren las cabras, (Cuadro 2.4).

**Cuadro 2.4 Composición Química de Leche de Diferentes
Tipos de Cabras.**

Tipo de Animal	M.S. (%)	Grasa (%)	Prot. (%)	Lactosa (%)	Ceniza (%)
Cabra Tropical.	14.2	4.9	4.3	4.1	0.9
Cabra Europea.	11.7	3.8	2.9	4.4	0.8

Koeslag (1982)
(M.S.) Materia Seca. (Prot.) Proteína

De acuerdo con Koeslag (1982), las variaciones se pueden deber a las siguientes características:

- Diferencia entre razas.
- Potencial genético.
- Cantidad de fibra en la ración, ya que este influye en el porcentaje de grasa.
- Estado de lactancia.
- Factores como el celo, enfermedades y los estados de estres.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la pequeña Propiedad Bellavista, Municipio de San Pedro, Coahuila, ésta se encuentra en las coordenadas geográficas de 26°12'59" Latitud Norte y de 103°22'45" Longitud Oeste, con una altura de 1135 msnm, la temperatura media anual es de 18°C, con una precipitación media anual de 197.2 mm. Dicha región queda considerada dentro de los climas desérticos descritos por Koopen, modificados por García, (1973), (Figura 3.1).

Composición Química del Orujo de Uva Utilizado en Este Trabajo

Los análisis bromatológicos fueron realizados en el Laboratorio de Nutrición Animal y Laboratorio de Ciencias Básicas de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro."

El muestreo, se realizó de acuerdo a la metodología descrita por (Cocks y Van Rede, 1976) y el análisis de laboratorio se basó en el método proximal de Weende de acuerdo a la (Association Official Analytical Chemists (AOAC), 1980), energía por el método calorimétrico Parr (1980) fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) y lignina (LDA) por el método de Van Soest

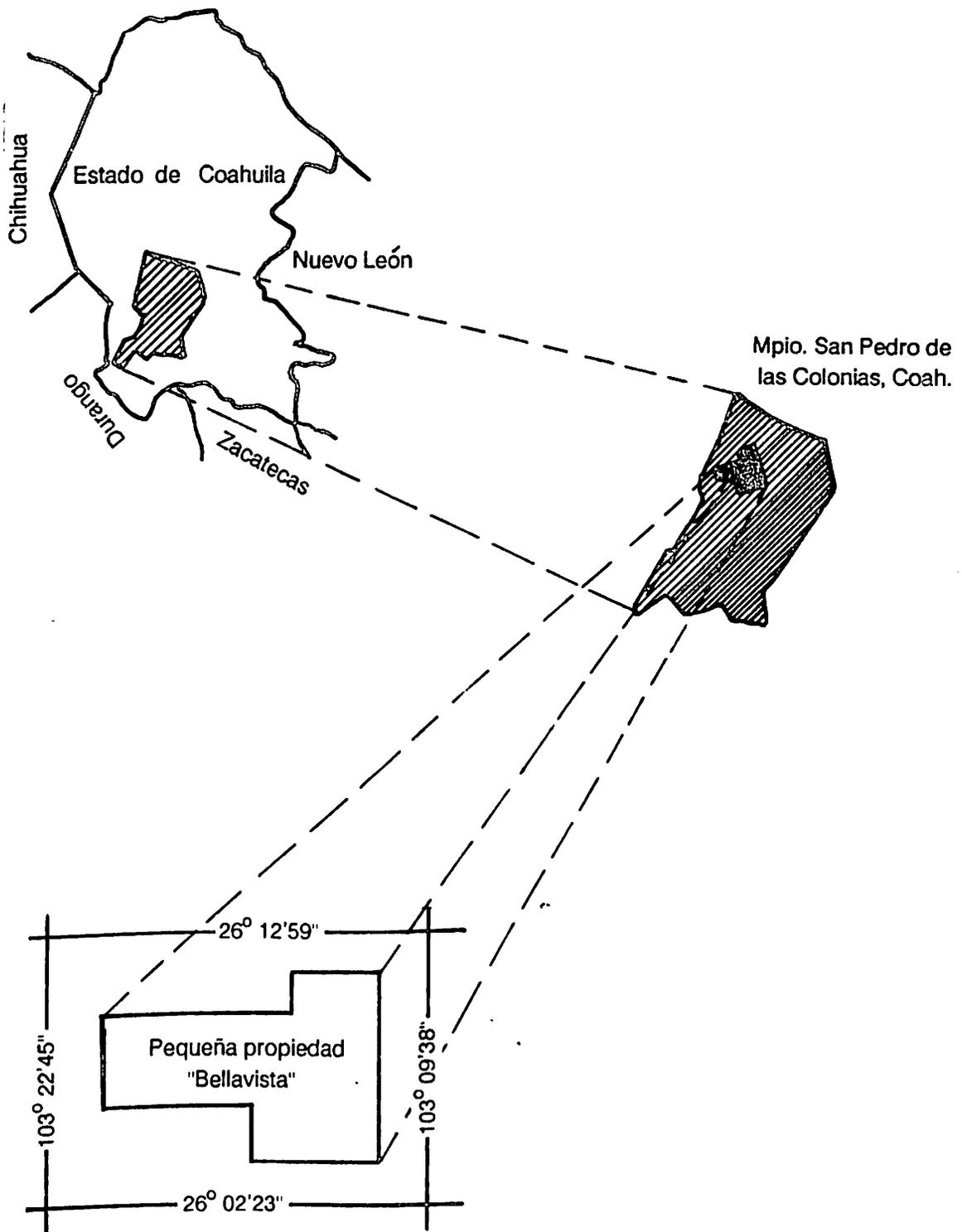


Figura 3.1 Localización geográfica de la Pequeña Propiedad "Bellavista", Mpio. de San Pedro, Coah.

(1965) y los minerales de acuerdo a Perkin Elmer (1962).

Prueba de Digestibilidad Aparente *In Vivo*

Para la determinación de la digestibilidad aparente *in vivo* de las raciones conteniendo orujo de uva se procedió a seleccionar 15 cabras nubias de registro, de primer parto y en lactancia lo más homogéneas posibles con un peso promedio de 30.0 kg y una producción de leche promedio de 1.495 kg/día. Estas fueron vacunadas contra septicemia hemorrágica, vitaminadas (ADE), desparasitadas interna (Neguvón) y externamente (Asuntol).

Los animales estuvieron bajo condiciones de estabulación completa, se identificaron con aretes, se pesaron y se colocaron en jaulas individuales de 1.00 x 0.60 cm. construidas con tela ciclónica y adaptadas con comederos y bebederos.

Para la alimentación se procedió a preparar cinco raciones alimenticias isoprotéicas (16 por ciento) e isoenergéticas (2.47 mcla/kg de R.M.), las cuales portaban diferentes niveles de orujo de uva 0, 10, 20, 30 y 40 por ciento. Para establecer establecer los requerimientos de los animales, se utilizaron las tablas de caprinos de la National Research Council (NRC, 1981), (Cuadro 3.1).

Cuadro 3.1 Análisis Bromatológico de los Ingredientes Utilizados en las Raciones para la Prueba de Digestibilidad y Alimentación de Cabras en Lactancia.

Componentes	I n g r e d i e n t e s			
	Orujo de Uva (%)	Semilla de Algodón (%)	Sorgo Molido (%)	Paja de Sorgo (%)
Materia Seca	90.90	81.75	89.30	99.40
Proteína Cruda	12.60	33.00	8.10	3.82
Fibra Cruda	14.49	19.29	18.38	35.62
Extracto Etéreo	11.12	23.22	16.25	6.48
Energía Bruta	4930	5401	4121	3762
E.L.N.	61.79	24.49	57.27	54.08
Cenizas	5.46	6.74	6.09	3.82
Fosforo	4.65	6.74	6.09	3.82
Calcio	0.24	0.42	0.35	0.40
Potasio	0.80	0.15	0.90	0.11

E.L.N. = Extracto Libre de Nitrógeno.

Cuadro 3.2 Ingredientes Cantidades y Compuestos Químicos de las Raciones Utilizadas en la Digestibilidad *In vivo* y Prueba de Alimentación de Cabras en Lactancia.

Ingredientes	T r a t a m i e n t o s				
	Orujo de Uva Molido (%)				
	0	10	20	30	40
Semilla de Algodón	37.5	34.8	32.1	29.5	26.5
Sorgo Molido	21.1	19.2	17.2	15.2	14.0
Paja de Sorgo	35.4	30.0	24.7	19.3	13.5
Melaza	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Orujo de Uva Molido	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0
Vitaminas	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Minerales	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Proteína Cruda (16 %).

Energía Metabolizable (2.47 Mcal/kg).

La alimentación se realizó dos veces al día, 8:00 A.M. y 3:00 P.M. durante 15 días como período de adaptación a la ración y al manejo. Se ordeñó una vez por día 7:30 A.M., se procedió a la recolección de muestras representativas durante siete días, de alimento ofrecido y rechazado y heces de acuerdo a la metodología de (Harris, 1970).

En base al consumo de alimento y heces defecadas se determinó la digestibilidad de la materia seca (DMS) y demás componentes aplicando la metodología de Harris, (1970) y Schneider y Flatt (1975).

El diseño estadístico utilizado para la prueba de digestibilidad *in vivo*, fue un diseño completamente al azar con igual número de repeticiones (5 tratamientos con 3 repeticiones) y análisis de regresión, para identificar la significancia del efecto de los tratamientos de acuerdo a Snedecor y Cochran (1982).

Prueba de Alimentación

En esta etapa se seleccionaron 19 cabras de 14 meses aproximadamente de primer parto y de diferentes cruza encastadas con Toggenburg, Alpina, Saanen, Nuvia y Granadina. Estas fueron alimentadas individualmente por 90 días con la dieta utilizada en la prueba de digestibilidad

(Cuadro 3.2). Esos animales al inicio pesaban en promedio 32.0 kg/animal, y cada 15 días se pesaron durante el estudio. El consumo de alimento fue estimado de acuerdo al alimento ofrecido menos el alimento rechazado por día por animal. Se registró la producción de leche por la mañana (7:30 A.M.) utilizando báscula de reloj con capacidad de 10 kg. A un mes de iniciada la investigación, cada dos semanas se tomaron muestras de leche (250 ml) de cada animal en el ordeño, para determinar el contenido de proteína y grasa, para esto se utilizó la prueba de titulación con formaldehído o prueba de Walker, y el método de Gerber respectivamente (Pérez, 1984).

Durante el estudio los animales fueron observados con el fin de detectar cualquier síntoma de intoxicación o decadencia por el contenido de taninos, producidos en el rumen.

El diseño estadístico utilizado en la prueba de alimentación para analizar los resultados de, consumo de alimento peso, producción de leche, conversión alimenticia, para comportamiento en peso y producción de leche, contenido de proteína y grasa en leche, fue completamente al azar con diferente número de repeticiones. Se particionó la suma de cuadrados de los tratamientos siempre y cuando hubiera significancia entre éstos, para de esta forma obtener la ecuación de respuesta por medio de polinomios

ortogonales y análisis de regresión para interpretar la significancia del efecto de los tratamientos de acuerdo a Snedecor y Cochran (1982).

RESULTADOS Y DISCUSION

Estos serán divididos en dos etapas, prueba de digestibilidad *in vivo* de la materia seca (D.M.S.), materia orgánica (D.M.O.), proteína cruda (D.P.C.), fibra cruda (D.F.C.), extracto etéreo (D.E.E.), energía (D.E.), extracto libre de nitrógeno (E.L.N.), fibra detergente neutra (D.F.D.N.), fibra detergente ácido (D.F.D.A.), lignina detergente ácido (D.L.D.A.), y producción de leche de cabras nubias de registro; en la segunda etapa hemos considerado la prueba de alimentación la cual se evaluó a través del consumo, comportamiento en peso, producción de leche, conversión alimenticia, por ciento de proteína y grasa contenida en la leche.

Los resultados obtenidos del análisis químico nos indican que el orujo de uva es un ingrediente energético ya que de acuerdo a lo escrito por Crampton y Maynard (1968), cualquier producto con menos del 20 por ciento de proteína cruda y menos del 18 por ciento de fibra cruda se les considera como alimentos energéticos, por sus elevados porcentajes de almidón, carbohidratos solubles o grasas, como se observa en el Cuadro 4.1.

Cuadro 4.1. Análisis bromatológico del orujo de uva utilizado en la prueba de alimentación de cabras en lactancia.

Composición química del orujo de uva	
Componentes	(%)
Materia Seca.	90.90
Proteína Cruda.	12.60
Fibra Cruda.	14.49
Extracto Etéreo.	11.12
Energía Bruta. Cal/g	4930
Extracto Libre de Nitrógeno	48.56
Cenizas.	5.46
Fosforo.	4.65
Calcio	0.24
Potasio.	0.08
Total de Nutrientes Digestibles	82.90
Energía Metabolizable Mcal/kg	2.85
Fibra Detergente Neutra	47.09
Fibra Detergente Acido	35.44

Etapa I. Digestibilidad *In vivo*

La digestibilidad aparente *in vivo* de la materia seca, materia orgánica, proteína cruda, fibra cruda, extracto etéreo, extracto libre de nitrógeno y energía, de los tratamientos fueron muy similares no encontrando diferencia significativa ($P > 0.05$) entre tratamientos al analizar los datos (Cuadro 4.2).

Los coeficientes de digestibilidad de la materia seca para los diferentes tratamientos (0, 10, 20, 30 y 40 por ciento) de orujo de uva fueron similares, ya que se encontraron dentro del rango de 60.3 a 63.3 por ciento. Para la materia orgánica los diferentes tratamientos

variaron de 59.9 a 63.1 por ciento, sin embargo, un cuatro por ciento de diferencia en los coeficientes no es determinante ya que estos valores se presentaron en los tratamientos testigos y el de mayor contenido de orujo de uva, lo que indica que los tratamientos 2, 3 y 4 resultaron con valores intermedios. Valores ligeramente bajos 41.6, 34.5, 33.07, 32.0, fueron reportados por Kellner (1972) y Maymone (1976). Tirado (1981), reporta digestibilidades mas bajas a las nuestros (20 por ciento). Estos resultados son muy altos en comparación con los reportados en la literatura esto es debido, quizas, a la cantidad y tamaño de la fibra encontrada en la dieta.

La digestibilidad de la proteína fue menor (74.5 por ciento) en el tratamiento que no contenía orujo de uva, encontrando valores ligeramente superiores de 77 por ciento en los coeficientes de digestibilidad de los demás tratamientos; por otra parte, Kellner (1972), Morrison (1974), y Maymone (1973), encontraron digestibilidades m bajas (14.24 a 18.43 por ciento) cuando éstas fueron realizadas *in vitro*. Estos valores de digestibilidad de proteína son altos, quizás, al alto contenido de nitrógeno y al tipo de ingredientes utilizados en la ración.

La digestibilidad de fibra cruda fue ligeramente superior en las dietas que contenían orujo de uva, encontrando que el mayor coeficiente de digestibilidad

65.6 por ciento) se encontraba en la dieta que contenía 20 por ciento de orujo de uva, mientras que el testigo contenía 60 por ciento de digestibilidad. Estos coeficientes son altos al comprobarlos con trabajos de Kellner (1972), Morrison (1974) y Maymone (1976), quienes encontraron digestibilidades muy bajas a los nuestros (27.0 a 19.0). Los resultados obtenidos fueron muy altos quizás por el tipo de carbohidratos solubles y a la fácil fermentación de éstos.

La digestibilidad de extracto etéreo fue mayor en el tratamiento testigo con un 58.02 por ciento y un 52.17 por ciento para el tratamiento que contenía 30 por ciento de orujo de uva, siendo el más bajo, sin embargo, un cinco por ciento de diferencia en los coeficientes no es determinante ya que estos valores se presentaron en los tratamientos testigos, esto es debido al tipo de dieta y a las condiciones dadas en el rumen.

La digestibilidad del extracto libre de nitrógeno no se encontró diferencia significativa ya que los coeficientes de digestibilidad están comprendidos entre 52.12 y 55.28 por ciento siendo los tratamientos (2, 3 y 4) muy similares. La digestibilidad de la energía fue menor (60.9 por ciento) en el tratamiento que contenía 40 por ciento de orujo de uva siendo el mayor valor (74.4 por ciento) para el tratamiento con 20 por ciento de orujo de

uva y valores de 67.3, 71.0 y 65.2 por ciento para los tratamientos que contenían 0, 10, y 30 por ciento de orujo de uva. Estos resultados son altos en comparación por los encontrados por Kellner (1972) y Maymone (1976) de 36 y 40.92 por ciento, esto es quizás al tipo de forraje suministrado y al medio ambiente, ya que al ser más fibroso y al ser más baja la temperatura, aumenta el gasto de energía empleada en la rumia, incrementándose así las necesidades de mantenimiento.

Cuadro 4.2 Coeficientes de digestibilidad de materia seca, materia orgánica, proteína cruda, fibra cruda, extracto etéreo, extracto libre de nitrógeno y energía de dietas conteniendo diferentes niveles de orujo de uva.

Componentes digestibilidad (%)	Niveles (%) de orujo de uva				
	0	10	20	30	40
Materia Seca	60.80	63.30	62.90	60.30	60.80
Materia Orgánica	63.10	62.00	61.00	60.30	59.90
Proteína Cruda	74.60	77.80	77.70	76.90	77.10
Fibra Cruda	60.20	61.10	65.60	64.40	63.90
Extracto Etéreo	58.02	55.00	55.28	52.17	53.95
E.L.N.	55.28	53.98	52.12	52.84	53.79
Energía	67.23	71.02	74.39	65.24	60.84

E.L.N. = Extracto Libre de Nitrógeno.

Digestibilidad de la Fibra Detergente Neutro (DFDN)

En base a los resultados obtenidos en el análisis de varianza no hay diferencia significativa ($P > 0.05$) entre los tratamientos, sin embargo la F calculada (3.3) presentó valores cercanos a la F tabulada (3.4). Asimismo se procedió a particionar los tratamientos para buscar una

ecuación de tendencia a respuesta, (Figura 4.1) encontrando la siguiente ecuación lineal $Y = 56.8749994 - 0.167666624X$ $R^2 = .81$ Con $0 < X < 40 \%$.

Esta ecuación de tendencia nos indica que a mayor contenido de orujo de uva en la alimentación disminuye el coeficiente de digestibilidad de la fibra detergente neutro, quizás debido al contenido ligno-celulósico en la dieta.

Digestibilidad de la Fibra Detergente Acido (DFDA)

En base a los resultados obtenidos en el análisis de varianza se reporta diferencia significativa ($P < 0.05$) para los niveles de orujo de uva. Conforme se incrementaron los niveles disminuyeron los coeficientes de digestibilidad de la fibra detergente ácido hasta (9 por ciento) encontrando valores de 49 por ciento en el testigo y 40.5 en el tratamiento que contenía 40 por ciento de orujo de uva, (Cuadro 4.3).

No existió diferencia significativa entre consumo de materia seca y digestibilidad de la fibra detergente ácido de acuerdo al análisis de correlación practicado.

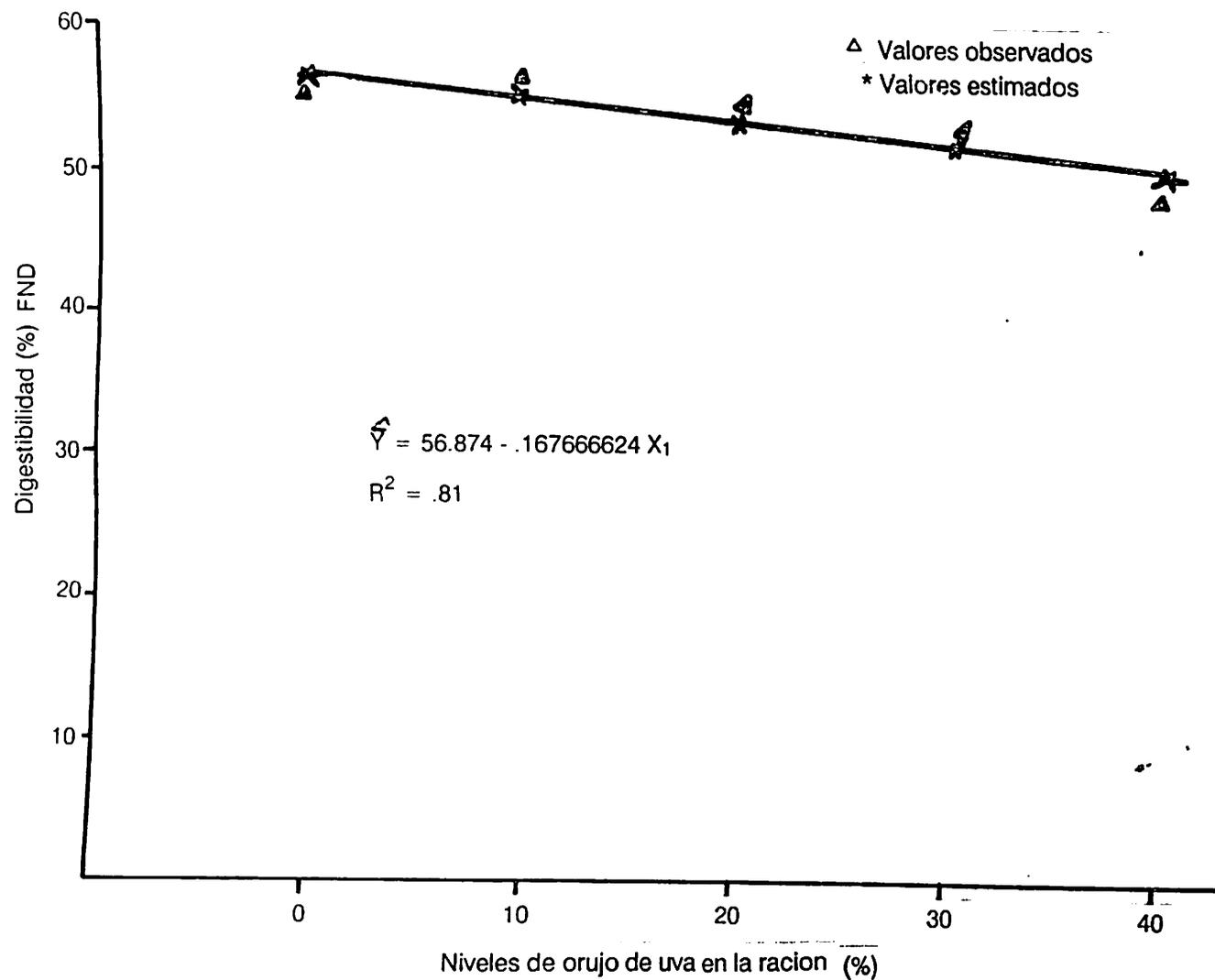


Figura 4.1 Digestibilidad *in vivo* de la fibra neutro detergente (FND) de raciones para cabras conteniendo diferentes niveles de orujo de uva.

Cuadro 4.3 Medias observadas de la digestibilidad *in vivo* de la fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) y lignina detergente ácido (LDA) para cabras en lactancia conteniendo diferentes niveles de orujo de uva.

Niveles de Orujo de Uva(%)	Digestibilidad <i>In Vivo</i>		
	FDN (%)	FDA (%)	LDA (%)
0	55.4	49.7	0.64
10	55.4	46.6	0.63
20	55.2	45.8	0.54
30	53.8	41.1	0.54
40	47.9	40.5	0.50

Al particionar la suma de cuadrados de los tratamientos se obtuvo una ecuación en tendencia lineal, en la Figura 4.2 se explica la ecuación de tendencia de respuesta donde $Y = 49.56 - .2416X$ $R^2 = .81$
Con $0 < X < 40$ por ciento.

Estos resultados nos indican que a mayor inclusión de orujo de uva menor digestibilidad ya que se ve afectada por el proceso de lignificación y por el contenido de taninos.

Digestibilidad de la Lignina Detergente Acido (DLDA)

Los resultados de la lignina fueron muy similares entre sí (0.64 a 0.50), no llegando a la mínima unidad.

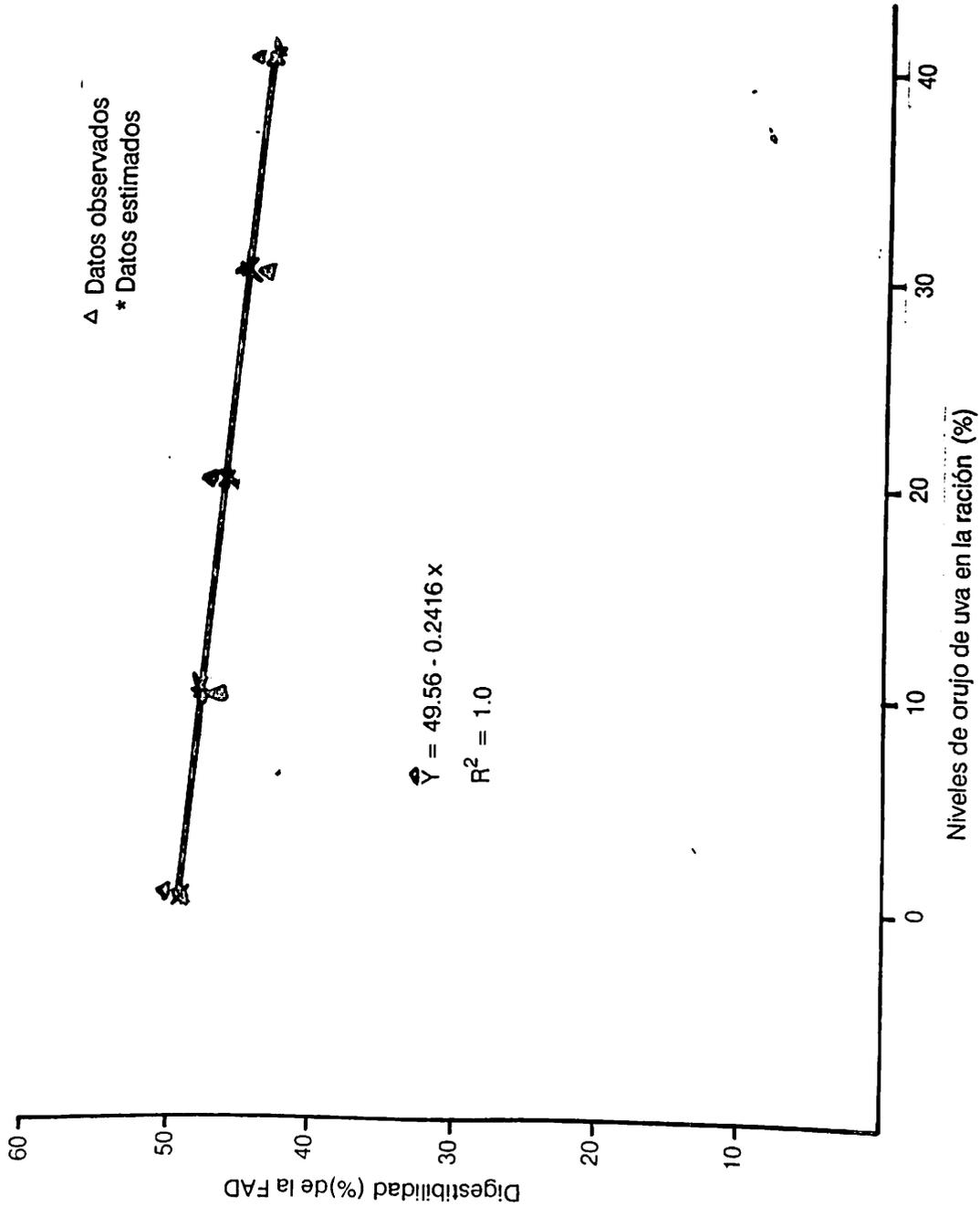


Figura 4.2 Digestibilidad *in vivo* de la fibra ácido detergente (FAD) de raciones para cabras en lactancia conteniendo diferentes niveles de orujo de uva.

Desde el punto de vista químico - fisiológico, la lignina no puede ser digestible, aunque Crampton y Maynard (1968), reportan bajos coeficiente de digestibilidad. Quiróz *et al.*, (1988), sostuvieron que la lignina es indigestible, que cualquier digestibilidad de la lignina, es debido a fallas analíticas de la metodología gravimétrica.

Etapa II Prueba de Alimentación (Consumo).

El consumo de materia seca, ganancia de peso, producción de leche y conversión alimenticia, para ganancia de peso y producción de leche se presenta en el Cuadro 4.4.

Cuadro 4.4. Medias obtenidas en el consumo de materia seca comportamiento en peso, producción de leche, conversión alimenticia para ganancia de peso y producción en cabras alimentadas con raciones conteniendo orujo de uva molido.

	Niveles de orujo de uva (%)				
	0	10	20	30	40
No de animales	4	4	4	3	4
Peso inicial (kg)	31.7	32.4	32.5	29.4	32.2
Peso final (kg)	37.0	37.0	36.4	35.4	36.8
Días de alimentación	90	90	90	90	90
Consumo de Alimento	1.365	1.374	1.382	1.303	1.280
Ganancia de peso kg/animal/día.	.064	.051	.049	.042	.034
Producción de leche (kg).	.793	.800	.881	.833	.825
Kg. de Alimento/ Kg. de Carne.	23.136	26.941	28.204	30.302	37.647
Kg. de Alimento/ Kg. de leche.	1.721	1.717	1.568	1.596	1.551

Con la finalidad de determinar si existía una relación entre el peso inicial y el consumo de alimento se realizó un análisis de regresión (Cuadro A-1), el cual indica que no hubo efectos significativos ($P > 0.05$) sobre el consumo de alimento. En el análisis de varianza de los resultados obtenidos no se observó diferencia significativa para los distintos niveles de orujo de uva de la dieta consumida.

Los animales que consumieron la dieta que contenía 20 por ciento de orujo de uva tuvieron el mejor consumo (1.382 kg/animal/día) con valores muy similares (1.374 y 1.365 kg/animal/día) para los animales del grupo con 10 por ciento y el testigo. Los menores consumos (1.303 y 1.280 kg/animal/día) en los tratamientos conteniendo 30 y 40 por ciento de orujo de uva respectivamente (la F_c (2.75) estuvo cercana a la F tabulada (3.3)) se partitionaron los tratamientos encontrando una ecuación con tendencia lineal Figura 4.3 donde $Y = 1.3424 - 0.00012X$ $R^2 = .82$

Las cabras consumieron alimento en aproximadamente un 4.32 por ciento de su peso vivo durante la prueba de alimentación. Estos valores están dentro del rango recomendado para cabras en lactancia ya que pueden consumir de tres a a un cinco por ciento de su peso vivo de acuerdo a la National Research Council (NRC), 1981). Asimismo el consumo total de orujo de uva por tratamiento fue de (0,

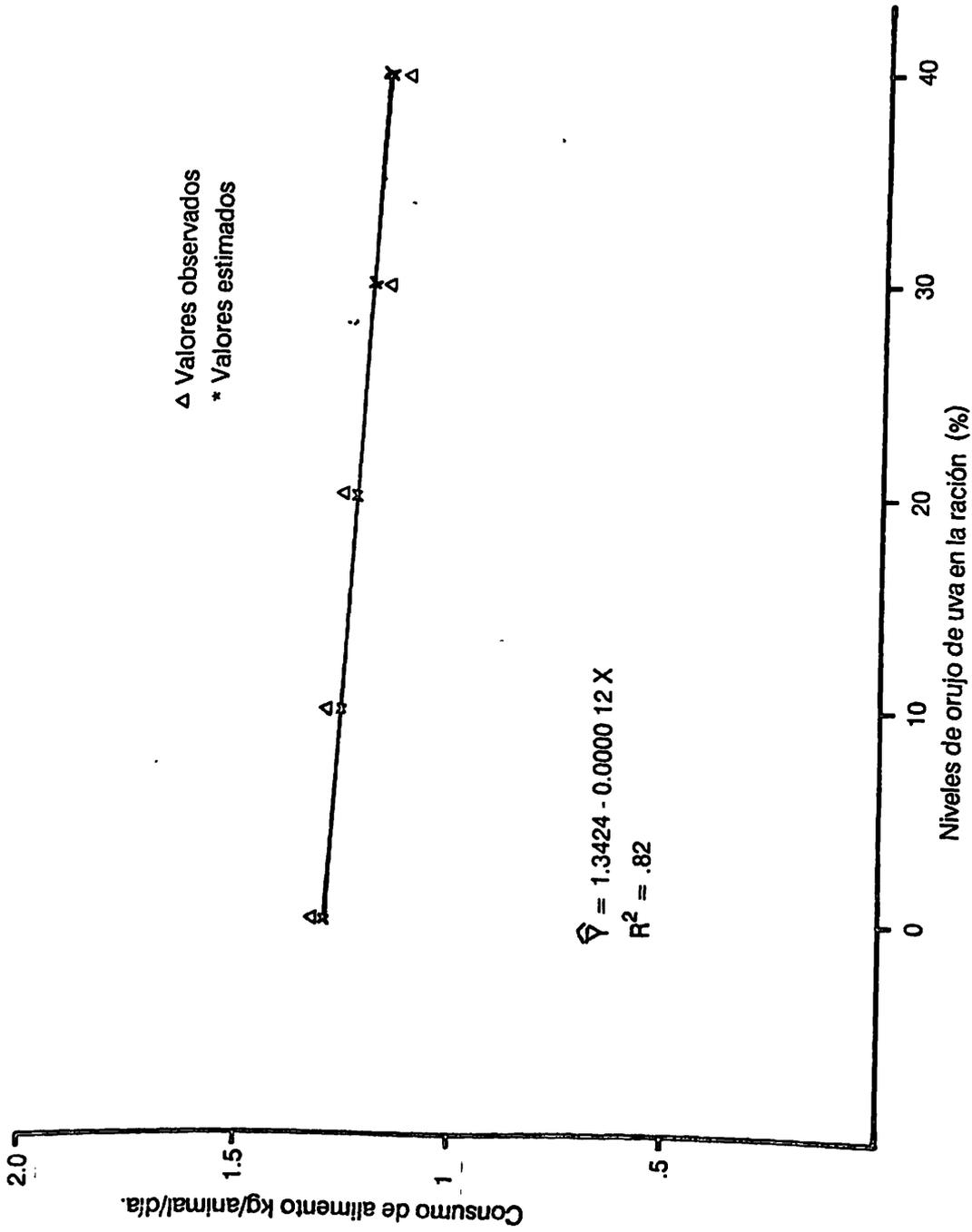


Figura 4. 3 Consumo de alimento diario (kg) de cabras primerizas en lactancia alimentadas con dietas conteniendo diferentes niveles de orujo de uva.

137, 276, 391, y 512 kg) conforme se incrementó su contenido en la dieta, esto nos indica que estuvimos en lo recomendado, ya que Revueltas (1983), menciona que el orujo puede ser suministrado de .500 a 1000 kg. en cabras. Por otra parte Díaz *et al.*, (1986), en borregos alimentados con harina de papa (33.3 por ciento) tuvo consumos menores de 1.296 a 1.200 kg/día.

Comportamiento en Peso

El análisis de varianza no mostró diferencia significativa ($P < 0.05$) entre los niveles (0, 10, 20, 30 y 40 por ciento) estudiados. Sin embargo, el grupo testigo tuvo mejor comportamiento en peso (.064 kg/animal/día) y éste disminuyó hasta un 47 por ciento en los animales que consumieron dietas con 40 por ciento de orujo de uva (Cuadro 4.4). De acuerdo a los valores observados nos indica una tendencia a disminuir el comportamiento en peso conforme se incrementan los niveles de orujo de uva en la ración, además los animales alimentados con orujo de uva tuvieron menor ganancia en peso, lo cual es obvio ya nos presentaron mayor producción de leche lo que se refleja por efecto del catabolismo relacionado a la producción. La ganancia de peso reportado por Tirado (1981), al alimentar ovinos para carne y Montejano (1978), al alimentar ovinos en crecimiento de 20 a 30 por ciento de orujo encontraron mayor ganancia (0.75 a 1.05 kg/animal/día) durante 90 días.

Por otra parte Cruz (1984), al alimentar bovinos de engorda con niveles (10, 20, 30 y 40 por ciento), encontró una ganancia promedio de .300 kg/animal/día. Trabajando con otras especies Hernández (1984), también encontró valores positivos al agregar de 10 a 25 por ciento del total de la ración. La ganancia de peso en los resultados encontrados es el reflejo de los carbohidratos solubles encontrados en la ración, así como la fácil fermentación para la obtención de los ácidos grasos volátiles de cadena corta ya que son esenciales para la síntesis de grasa.

Produccion de Leche

Los valores encontrados para la producción de leche contenido de proteína y grasa se muestran en el Cuadro 4.5.

Cuadro 4.5. Valores obtenidos (\bar{x}) en la producción de leche contenido de proteína (%) y grasa (%) en cabras alimentadas con diferentes niveles de orujo de uva.

Niveles de Orujo de Uva (%)	Leche (kg/día)	Proteína (%)	Grasa (%)
0	0.793	3.42	4.15
10	0.800	3.72	4.62
20	0.881	3.85	4.77
30	0.833	3.76	4.76
40	0.825	3.57	4.75

El análisis de los resultados sobre la producción de leche nos indican que no hay diferencia significativa ($P > 0.05$) entre los diferentes niveles de inclusión de

orujo de uva. Sin embargo, se puede observar que la producción de leche de las cabras alimentandolas con 20 por ciento de orujo de uva tuvo la mejor producción (0.881 kg) de leche, superando al testigo y demás niveles, además estos valores nos indican un comportamiento cuadrático, ya que los animales que consumieron 30, 40 y 10 por ciento de orujo de uva al respecto, fueron superiores con (.833, .825 y .800 kg) en producción al grupo testigo con .793 kg/animal/día. La producción de leche fue influenciada por la alimentación recibida así como el consumo de agua bebida y el manejo recibido lo cual estamos de acuerdo a lo descrito por (Mena y Gall 1979); (French 1970), igualmente Gutiérrez (1980), obtuvo producciones similares a los encontrados en este trabajo (0.800 kg/animal/día). Cruz (1988), al alimentar cabras con heno de alfalfa y concentrado, Davalos (1981), al probar diferentes niveles de salvadillo de trigo encontraron mayores producciones de leche de 1.35 a 1.800 kg/animal/día. Esto es quizás a la producción de acetato y propionato en el rumen.

Proteína en Leche

Al interpretar los datos por medio del análisis de varianza nos muestran diferencias significativas ($P < 0.05$). Los animales que consumieron dietas conteniendo 20 por ciento de orujo de uva presentó el mejor valor (3.85 por ciento) de proteína en la leche, de igual forma, se observa

que el grupo testigo nos presenta el menor contenido (3.42 por ciento) de proteína en leche. Estos resultados son favorables ya que Koeslag (1982), encontró en cabras tropicales un 4.3 por ciento de proteína en la leche y en cabras europeas un 2.9 por ciento de proteína en la leche es demasiado baja. Lo cual podemos considerar que los resultados encontrados son favorables, (Cuadro 4.5).

Se buscó tendencia a respuesta obteniendo una ecuación lineal, lo que nos indica que el nivel de inclusión de orujo de uva, disminuye ligeramente la proteína en leche, lo cual se puede observar en la Figura 4.4 donde

$$Y = 3.596 + 0.003399994X \quad R^2 = 1$$

Grasa en Leche

En el Cuadro 4.5 se muestra que el contenido de grasa en leche fue menor (4.15 por ciento) en el grupo sin orujo de uva y fue superior (\bar{x} 4.76 por ciento) en los grupos que consumieron 20, 30, y 40 por ciento de orujo de uva.

El análisis de varianza nos mostró que si existe diferencia significativa ya que obtuvimos una F calculada de 7.5 mayor a la F tabulada de 4.9 en el cual nos indica que es significativa al ($P < 0.05$).

Estos resultados se pueden deber al alto contenido de pared celular consumido, así mismo, estos valores

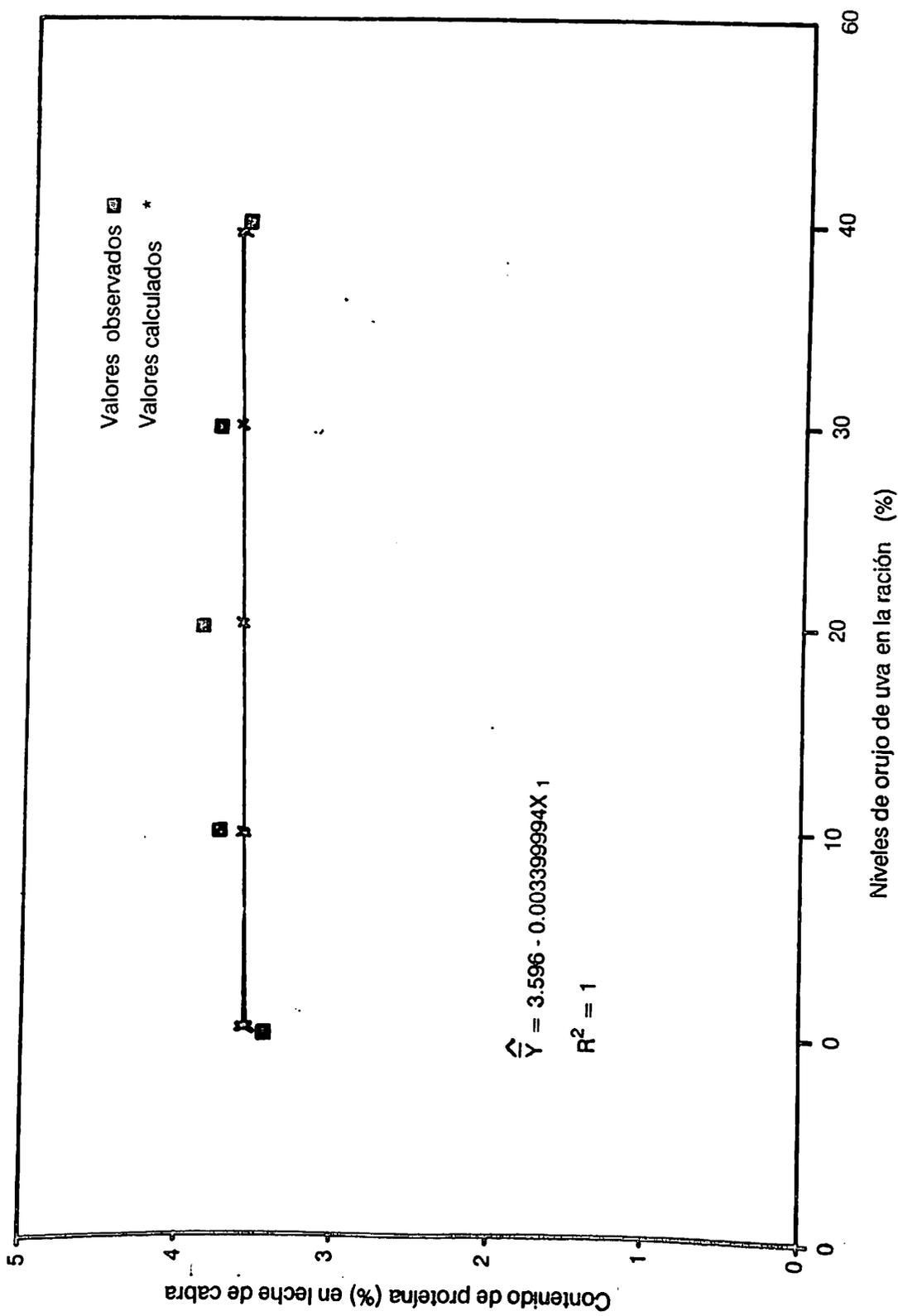


Figura 4.4 Contenido de proteína (%) en leche de cabras en lactación alimentadas con diferentes niveles de orujo de uva.

encontrados están dentro de los valores reportados por Koeslag (1882) y De Alba (1967).

Se particionaron los tratamientos para buscar ecuación a respuesta encontrando una ecuación lineal (Figura 4.5) donde $Y = 4.342 + .01340003X$ $R^2 = 1$ Lo cual nos presenta que el aumento de grasa en la leche esta relacionada con el contenido de orujo de uva en la dieta o sea que este contenido de grasa se incrementa con el nivel de inclusión de orujo de uva.

Conversión Alimenticia

Se analizó la conversión alimenticia en el comportamiento en peso y producción de leche por separado Se requirió mayor cantidad de alimento (kg) por unidad de leche (kg) producida en el grupo testigo con valor de 1.721 que a su vez fue muy similar (1.717) en las cabras que consumían 10 por ciento de orujo de uva. Las cabras que consumieron dietas con 20, 30 y 40 por ciento de orujo de uva en la dieta requirió menos alimento (1.571 kg) para producir un kilogramo de leche. El análisis de los valores para conversión alimenticia de los diferentes tratamientos no mostraron efecto significativo entre si al ($P > 0.05$).

El alimento requerido para incrementar un kilogramo de peso fue 23.136 kg menor en el grupo que no

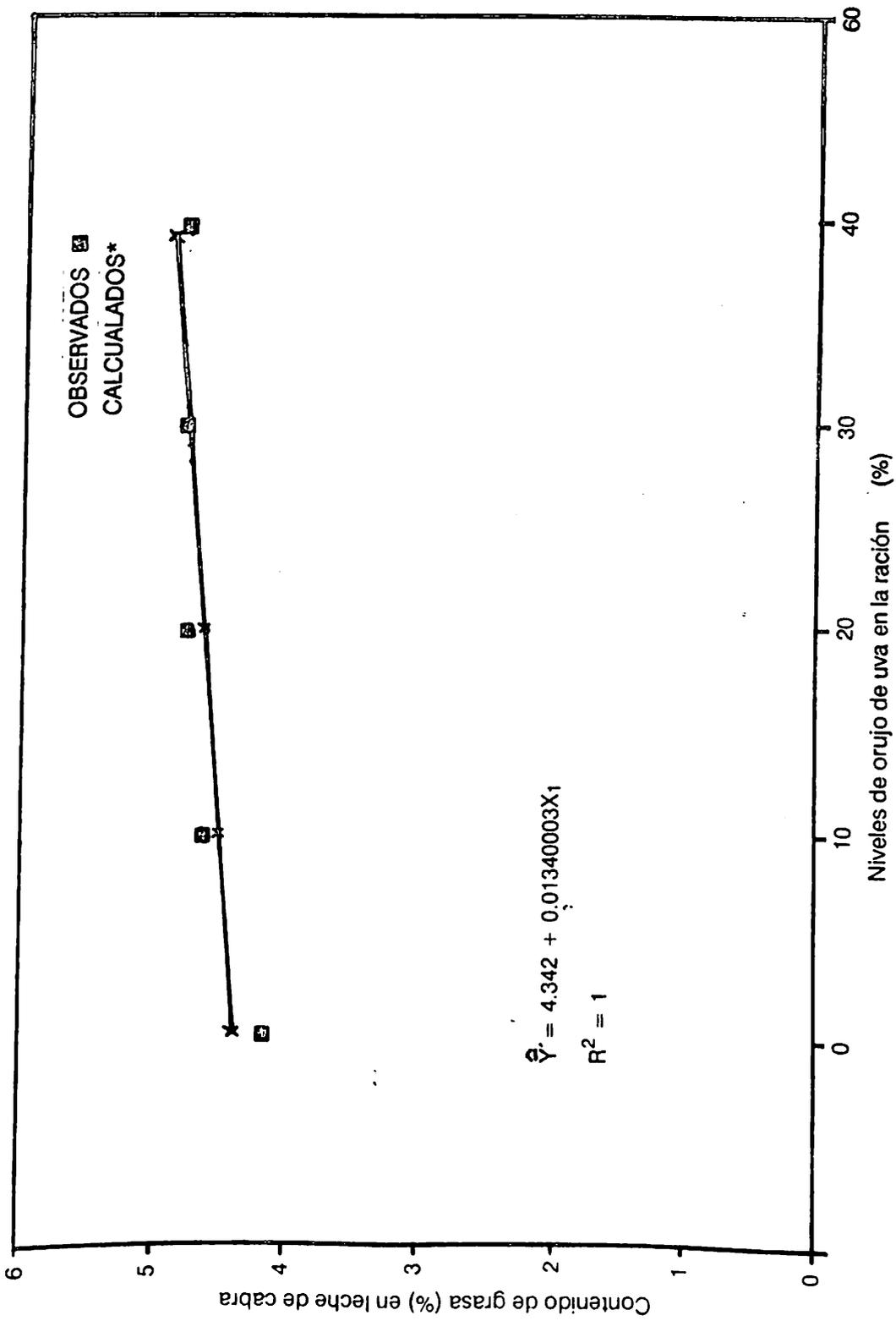


Figura 4.5 Contenido de grasa (%) en leche de cabras alimentadas con diferentes niveles de orujo de uva.

consumió orujo de uva en su dieta.

Los kilogramos requeridos para producir un kilogramo de incremento de peso fue de 37.647 kg en el tratamiento de los animales que consumían 40 por ciento de orujo de uva. Este grupo requirió aproximadamente un 90 por ciento más del alimento para producir un kilogramo de carne. Los demás tratamientos tuvieron comportamientos bajos de 34, 22 y 31 por ciento más de alimento para producir un kilogramo de carne. Estos resultados son similares a lo reportado por Villarreal (1984), al proporcionar bagazo de caña tratado y sin tratar 35 por ciento. En algunos reportes se ha mencionado que la cabra no es la especie apropiada para que pueda ser alimentada bajo condiciones de estabulación por presentar conversiones alimenticias muy altas (48.5 por ciento), y por ser un animal nervioso e inquieto, pero en este estudio la baja conversión de alimento a carne y producción de leche al producirla al mismo tiempo la cabra nos ha demostrado ser un animal mas eficiente que la vaca.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados los niveles de orujo de uva 10 al 40 por ciento en la dieta de cabras en lactancia no afecta la digestibilidad de materia seca, materia orgánica, proteína cruda, fibra cruda, extracto etereo, extracto libre de nitrógeno y energía.

La digestibilidad de la fibra neutro detergente, fibra detergente ácido y lignina fue similar estadísticamente, entre los tratamientos por lo tanto podemos decir que al incluir orujo de uva hasta un 40 por ciento no altera la digestibilidad de la pared celular.

En base a los coeficientes de digestibilidad encontrados el orujo de uva, puede ser utilizado como ingrediente de ración en épocas de escasez de forraje.

En el consumo de alimento no existió diferencia significativa, pero la inclusión del orujo mejoró la producción de leche, así como la conversión de alimento a producción de leche.

El comportamiento en peso a través de la lactancia disminuyó con la inclusión del orujo de uva. Los kilogramos

de alimento por kilogramos de ganancia de peso se incrementaron con el nivel de inclusión de orujo de uva en la ración.

El contenido de proteína y grasa en la leche mejoró con la inclusión de orujo de uva en la ración.

En general se puede alimentar cabras en lactancia con orujo de uva (10 - 40 por ciento) ya que este no afecta su metabolismo favoreciendo el consumo de alimento, producción de leche, conversión de consumo de alimento, a producción de leche.

RESUMEN

El estudio se realizó en la pequeña propiedad de Bellavista, Municipio de San Pedro, Coahuila. Donde el objetivo propuesto es utilizar el orujo de uva en la alimentación de cabras lecheras de primer parto y en estabulación considerando:

Digestibilidad *in vivo*, de la materia seca, materia orgánica, proteína cruda, fibra cruda, extracto etéreo, extracto libre de nitrógeno, energía, fibra detergente neutro, fibra detergente ácido y lignina ácido detergente. Asimismo se determinó el consumo de alimento, comportamiento en peso, producción y calidad de la leche (proteína y grasa) y conversión alimenticia.

El trabajo se dividió en dos etapas, la primera consistió en la prueba de digestibilidad aparente *in vivo* de raciones, isoprotéicas (16 por ciento) e isoenergéticas (2.47 Mcal) conteniendo (0, 10, 20, 30 y 40 por ciento) de orujo de uva, para el cual se utilizaron 15 cabras nubias de registro con un peso de 30 kg y una producción de leche de 1.495 Kg/día. La alimentación se realizó dos veces al día 8:00 a.m. y 3:00 p.m., durante 15 días como período de adaptación a la ración y al manejo y posteriormente se

procedió a la recolección de alimento ofrecido y rechazado y heces durante 7 días.

El diseño estadístico utilizado en la prueba de digestibilidad, fue completamente al azar con igual número de repeticiones y polinomios ortogonales.

Los resultados obtenidos en la digestibilidad aparente *in vivo* de la materia seca, materia orgánica, proteína cruda, fibra cruda, extracto etéreo, extracto libre de nitrógeno y energía de los tratamientos, estos fueron muy similares no encontrando diferencia significativa ($P > 0.05$) al analizar los datos.

La fibra detergente neutro en base a los resultados obtenidos en el análisis de varianza se reporta diferencia significativa ($P < 0.05$) para el tratamiento que contenía 40 por ciento de orujo de uva, ya que a mayor inclusión de orujo menor digestibilidad. Por lo tanto se encontró la siguiente ecuación con tendencia lineal donde :

$$Y = 56.8749 - .167666624X \quad R^2 = .81$$

En la fibra detergente ácido presento diferencia significativa ($P < 0.05$) en los tratamientos que contenían 30 y 40 por ciento de orujo de uva obteniendose así, una ecuación con tendencia lineal donde :

$$Y = 49.56 - 0.2416X \quad R^2 = .81$$

Los resultados de la digestibilidad de la lignina fueron muy similares no encontrándose diferencia significativa ($P > 0.05$) para los tratamientos que contenían 0, 10, 20, 30 y 40 por ciento no llegando a la mínima unidad (0.64 a 0.50).

En la segunda etapa se realizó la prueba de alimentación en la cual se utilizaron 19 cabras con un peso de 32 kg. y edad promedio de 14 meses, heran encastadas con toggenburg, alpina, saanen, granadina y nubia. Se alimentaron individualmente por 90 días, con la dieta utilizada en la prueba de digestibilidad. El consumo de alimento fue estimado de acuerdo al alimento ofrecido menos el alimento rechazado/día/animal, así como también se registraban los pesos cada 15 días, se realizó un ordeño por día, asimismo se registro la producción de leche por día, tomándose muestras de leche (250 ml) de cada animal cada dos semanas con la finalidad de determinar el contenido de proteína y grasa.

El diseño utilizado fue Completamente al azar con diferente numero de repeticiones y polinomios ortogonales para interpretar la significancia del efecto de los tratamientos.

Los animales que consumían la dieta que contenía 10 y 20 por ciento de orujo de uva, fueron los que obtuvieron

el mejor consumo (1.374 y 1.382 kg/día), los menores consumos (1.303 y 1.280 kg/animal/día), para los tratamientos que contenían 30 y 40 por ciento de orujo de uva. Al particionar los tratamientos se encontró una ecuación con tendencia lineal donde:

$$Y = 1.3424 - 0.00012X \quad R^2 = 0.82$$

El comportamiento en peso no mostro diferencia significativa ($P > 0.05$) entre los diferentes tratamientos (0, 10, 20, 30 y 40 por ciento), sin embargo, el grupo testigo tuvo mejor comportamiento en peso (0.064 kg/animal/día) disminuyendo hasta un 47 por ciento en los animales que consumieron 40 por ciento de orujo de uva.

En la producción de leche no se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) entre los diferentes tratamientos, sin embargo, se puede observar que las cabras alimentadas con 20 por ciento de orujo de uva tuvieron la mayor producción (0.881 kg) de leche, superando al testigo y demas niveles.

El contenido de proteína y grasa en la leche presentaron diferencia significativa en ambos resultados ($P < 0.05$) siendo estos (3.42, 3.72, 3.85, 3.76, 3.57); (4.15, 4.62, 4.77, 4.76, 4.75) respectivamente para los tratamientos que contenían 0, 10, 20, 30 y 40 por ciento de orujo de uva. Así mismo se encontraron ecuaciones con

tendencia lineal para ambas donde:

$$Y = 3.596 + 0.003399994X \quad R^2 = 1.0$$

$$Y = 4.342 + 0.01340003X \quad R^2 = 1.0$$

En la conversión alimenticia las cabras que consumieron dietas con 20, 30 y 40 por ciento de orujo de uva requirieron de menor cantidad de alimento ($\bar{x} = 1.571$ kg/animal/día) para producir un kilogramo de leche, al analizar los valores no mostraron diferencia significativa ($P > 0.05$). La conversión a carne aumento en los tratamientos que contenian orujo de uva (10, 20, 30 y 40 por ciento) de 26.9 a 37.6 kilogramos de alimento por kilogramo de incremento en peso siendo menor el testigo con valor de 23.1 kilogramos alimento por kilogramo de incremento en peso.

LITERATURA CITADA

- Agraz, G. A. A. 1981 Cría y explotación de la cabra en América Latina Ed Hemisferio Sur p. 72
- Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C.) 1980 Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists. 13th ed. Washington, D.C.
- Amich, G. B. 1978 Cría y alimentación moderna del cerdo. España pp. 176-178.
- Arrazola, A. N. 1982. Utilización de subproductos agroindustriales en la alimentación de rumiantes. Colegio de Postgraduados. Centro de Ganadería. Chapingo, México. p. 103.
- Barrera, M. J. E. 1986. Valor nutritivo y utilización del guishe o bagacillo de lechuguilla (*Agave lechuguilla*) en la alimentación de cabras de desecho memorias de la 1a. Reunión Bianual de Nutrición Animal. UAAAN. Saltillo, Coah Mex. p. 89
- Breider, H 1984 Alimentación de aves con orujo de uva, Dirección General de Agricultura. Boletín del INIA Madrid, España. p. 297.

- Cantu, B. J. E. 1988. Zootecnia de cabras. Apuntes. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México.
- Carbonell M (1972) Tratado de viticultura. anexo sobre vinagre Ed. E.D.O.S. España.
- Castella, B. (1978) Aportación a la toxicidad del orujo de uva. Revista del Patronato de Biología Animal. Madrid .España. 5 (3) 251-255.
- Caselli, R. (1974) Piensos compuestos. Ed Acribia Zaragoza España p. 91
- Cocks, L. V. and Van Rede C. 1976. Laboratory Handbook for Oil and Fat Analysis, 3th edition Academic Press London.
- Crampton, E. W. and Maynard L. A. 1968. The relation of cellulose and ligning content to the nutritive value of animal feeds. J. Nutr. 15: 383-95.
- Cruz, P. M. 1988. Milk Production From Sheep and Goats. World Animal Review Italy. No. 13 p. 1-8.

- Cruz, D. D. 1984. Efecto de diferentes niveles de sustitución de orujo de uva en bovinos de engorda Tesis Profesional. I.T.A. Aguascalientes
- Dávalos, S. S. A. 1981. Efecto de los niveles de salvadillo de trigo en la suplementación de cabras de raza nuvia. Tesis Profesional. F.A.U.A.N.L. Marín N.L. p 62
- De Alba, J. 1977. Alimentación del ganado en América Latina. Prensa Médica Moderna S.A. 3a Reimpresión México D.F.
- Díaz G M. O., Fuentes R. J. M., Torralba E. J. Y López T. R. 1986. Alimentación de borregos con harina de papa (*Solanum tuberosum* L.) de desecho en :Memorias Primera Reunión Bianual de Nutricion Animal Saltillo Coahula, México p. 121.
- España, J. M. 1945. Instituto de Biología Animal. patronato de Biología Animal. Madrid, España. p. 50-60.
- French, M. H. 1970. Observaciones sobre las cabras. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, F.A.O.

- Franco, C. G. 1981. Suplementación con dos niveles de residuos de cervecería (masilla) en cabras de raza Nubia. Tesis Profesional F.A. U.A.N.L. Marín, N.L.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la Rep. Mexicana) 2a. Ed. Corregida y Aumentada. México, UNAM.
- González, C. A. 1977. El ganado caprino en México. Distribución, Utilización e Importancia Económica. Ed. I.M.R.N.R.A.L. México D. F. p 57
- Gutierrez, J. F. 1980. Análisis económico de producción de leche de cabras Saanen y Nubia, en condiciones de estabulación en el Rancho "Las Codornices" del Mpio de Apodaca, N.L. Tesis Profesional I.T.E.S.M. p. 31
- Gall, C. 1981. Goat Production. Ed. Academic Press. Inc. London p 27
- Harris, L. E. 1970. Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animals. Vol. 1. an International Record System and Procedures for Analyzer Samples Ed. Harris. Animal Sci. Departament. Utah State University, Logan Utah. p 34

Harris, L. E., J. M. Asplund and E. W. Crampton 1968. An International Feed Nomenclature and Methods for Sumarizing and Using Feed Data to Calculate Diets Utah Agr, Exp. Sta. Bull. 479.

Hernández, Q. J. J. 1983. Efecto de diferentes concentraciones de soluciones salinas y tiempos de exposicion del orujo de uva. Tesis profesional I. T. A. Agascalientes. p 31

Hernández, G. 1984. Diferentes niveles de sustitución del orujo de uva en pollos de engorda. Tesis Profesional. I. T. A. Aguascalientes. p 44

Kellner, M. D. 1972. Alimentación intensiva con subproductos agroindustriales. Edit. Labor, Barcelona, España. p.56

Koeslag, J. H. 1982. Cabras : Manual de Educación agropecuaria. Area : Producción Animal, Trillas México.

Larrea, R. A. 1970. Viticultura Enológica y Frutera. Ed. Edos. España. p. 45-46.

Maymone, C. P. 1976. Sistemas de utilización de esquilmos para la alimentación y nutricion en rumiantes. Simposio, Málaga, España.

- Mc Dowell. L. R., Conrad J. H., Thomas J., and Harris. L. E. 1972 Tabla de composición de los alimentos de America Latina (abreviada) Universidad de Florida Gainesville, Florida p. 16.
- Mena, L. A. y Gall, C. 1979. Producción caprina y ovina. 1^a parte caprina. I.T.E.S.M. Monterrey, N. L. p. 33
- Morrison E. 1974. Nutrición y alimentación el Ganado XII Ed. I.T.E.M.A. México p. 29
- Montejano, M. E. 1978. Utilización del orujo de uva en la alimentación de ovinos en crecimiento. Tesis profesional Esc. de Agronomía. S.L.P. p. 45
- Morros, G. S. 1984. Prueba de alimentación con orujo de uva en cabras criollas. Primer curso sobre utilización de subproductos industriales. Zaragoza España. p.121
- National Research Council (N R C) 1981. Nutrient Requeriments of Goats, National Academy of Science. Washington D.C.U.S.A.
- Parr, Instrument Company. 1980. Oxigen Bomb Calorimetry and Combustion Methods. Technical Manual No 147 Moline Illinois.

- Perkin Elmer 1982. Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry the Perkin Elmer Corp Nor. Walk. C.T. U.S.A.
- Pérez, G. E. 1984. Bioquímica y Microbiología de la Leche. Editorial Limusa. S.A. México.
- Piccioni, M. 1970. Diccionario de Alimentación Animal. Ed. Acribia p.522-524 Madrid España.
- Quiróz, R. A., J. C. Burns, K. R. Dond and C. L. Chen. 1988. Cambios estructurales de la lignina de forrajes en el tracto digestivo de rumiantes. XI Reunión ALPA (Resúmenes) La Habana, Cuba. pp. 28.
- Revueltas, G. L. 1978. Bromatología Zootecnia y Alimentación Animal. 3a. Ed. Ed. Acribia. Zaragoza España p.91
- Risse, J. L. 1978. Alimentation du betail. Memorias del Simposio sobre "Producción Caprina". Flammarion, Francia. p.79
- Rumagoza, N. J. A. 1979. Orujos de vinificación en la alimentación de Rumiantes. I.N.I.A. Madrid España

Ruiz, J. 1974. Aportación a la toxicidad del orujo de uva. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Ganadería Revista del Patronato de Biología Animal Madrid, España. 5 (3):251-255.

Sanchez, F. y García, E. 1984. La selección de caprinos con base en características. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Div. Estudios de Postgrado. UNAM México D.F.

Sánchez, V. E. 1978. Valor energético del subproducto de uva en ovinos. Memorias del Congreso Mundial de Medicina Veterinaria y Zootecnia XIX Congreso. Vol. 2

Schneider B. H. and W. P. Flatt 1975. The Evaluation of feed through Digestibility Experiment, The University of Georgia, Athens, U. S. A.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1984. Plan de Desarrollo Agropecuario y Forestal, comportamiento Histórico del Sector Agropecuario de la Región Lagunera de Coahuila. Jefatura del programa de Planeación. Dirección Gral. y Subdirección de Formulación de Planes. Torreón, Coahuila.

. 1986.

Estadística de Producción Agropecuaria y su valor, representación SARH. Programa Agrícola y Sub programa de Economía Agrícola, Torreón Coah. p. 25

. 1987.

Estadísticas de la Producción Agropecuaria y su Valor para los Estados de Coahuila y Durango (Comarca Lagunera) Torreón, Coahuila, México p. 23.

Silva, L. M. 1984. Efecto de diferentes periodos de radiación solar sobre la composición del orujo de uva tratado con solución salina al 4 % Tesis Profesional. I.T.A. Aguascalientes. p. 55

Snedecor G. W. and Cochran W. G. 1982 Statistical Methods. 9 th. Ed. Iowa State Univ. Press. Ames, Iowa. U.S.A.

Tirado, J. A. 1981. Alimentación de bovinos con orujo de uva. Memorias del Congreso Mundial de Medicina Veterinaria y Zootecnia XIX México. El Congreso. Vol. p. 673-679.

Van Soest P.J. 1965. Use of detergents in analysis of fibrous feeds III Study of effects of heating and drying on yield of fiber and lignin in forages. J. Ass. off. Agr. Chem. Vol. 48 p. 785.

Villarreal P. C. 1984. Utilización del bagazo de caña tratado con presión y sin tratar. 3a.Reunión de Nutrición Animal Buenavista Saltillo Coah. p 79

Weber, C. B. 1981.Viticultura General. Department of viticulture and enology. University of california. Davis Compañía Editorial Continental. 1a. Ed. España.

A P E N D I C E

Cuadro A.1. ANVA para digestibilidad de fibra detergente neutra

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	P	F
Tratamientos	4	125.785156	31.446289	3.3330*		0.056
Error	10	94.347656	9.434766			
Total	14	220.132813				

* Diferencia significativa 0.05

Polinomios ortogonales

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	F (0.05)
Línea	1	84.369911	84.369911	8.942449	4.96*
Cuadrático	2	35.604019	35.604019	3.773705	4.96
Cúbico	3	5.572824	5.572824	0.590669	4.96
Cuártico	4	0.236678	0.236678	0.025086	4.96
Error	10	94.347658	9.434766		

* Significativo al 0.05

NS. No significativo

$$\bar{Y} = 56.8749994 - 0.167666624 X$$

$$R^2 = .81$$

Cuadro A.2. ANVA para digestibilidad de la fibra detergente ácida

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	P	F
Tratamientos	4	184.472656	46.118164	5.7215**		0.012
Error	10	80.605469	8.060547			
Total	14	265.078125				

** Altamente significativa al 0.05

Polinomios Ortogonales

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	F (0.05)
Líneal	1	175.111740	175.111740	21.724548	4.96**
Cuadrático	2	0.087771	0.087771	0.010889	4.96
Cúbico	3	0.522723	0.522723	0.064850	4.96
Cuártico	4	134.400818	134.400818	16.673908	4.96
Error	10	80.605469	80.060547		

** Altamente significativa al 0.05

$$\bar{Y} = 49.56 - .2426 X$$

$$R^2 = .81$$

Cuadro A.3. ANVA para consumo de alimento

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	P	F
Tratamiento	4	0.032341	0.008085	2.7531		0.070
Error	14	0.041115	0.002937			
Total	18	0.073456				

N.S. No significativo

Polinomios Ortogonales

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	F (0.05)
Lineal	1	0.023232	0.023232	7.910260	4.60
Cuadrático	2	0.006515	0.006515	2.218105	4.60
Cúbico	3	0.001300	0.001300	0.442491	4.60
Cuártico	4	0.002997	0.002997	1.020306	4.60
Error	14	0.041118	0.002937		

N.S. No significativo al 0.05

$$\bar{Y} = 1.3424 - 0.00012 X$$

$$R^2 = 0.82$$

Cuadro A.4. ANVA para ganancia de peso.

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	F.	P	F
Tratamientos	4	0.002005	0.000501	1.3653	0.295	N.S
Error	14	0.005141	0.000367			
Total	18	0.007146				

N.S. No significativo al 0.05

C.V. = 39.833294 %

Cuadro A.5. ANVA para producción de leche.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	P	F
Tratamientos	4	0.019238	0.004809	0.2692	N.S	0.892
Error	14	0.250105	0.017865			
Total	18	0.269342				

N.S. No significativo al 0.05

C.V. = 16.175251%

Cuadro A.6. ANVA para proteina en leche.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	P	F
Tratamientos	4	0.444977	0.111244	3.7150*	0.029	
Error	14	0.419220	0.029944			
Total	18	0.864197				

* Significativo al 0.05

C.V. = 4.723907 %

Polinomios Ortogonales

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.	F (0.05)
Líneal	1	0.046512	0.046512	1.553314	4.60*
Cuadrático	1	0.405280	0.405280	13.534596	4.60
Cúbico	3	0.001850	0.001850	0.061768	4.60
Cuártico	4	12.034140	12.034140	401.888169	4.60
Error	14	0.419216	0.029944		

$\bar{Y} = 3.596 - 0.003399994 X$

$R^2 = 1$

Cuadro A.7. ANVA para grasa en leche.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	P	F
Tratamientos	4	1.028198	0.257050	7.5100 **		0.002
Error	14	0.479187	0.034228			
Total	18	1.507385				

** Altamente significativo al 0.05

C.V. = 4.068444 %