

11662

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO 3

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
"CUAUTITLAN" 2e



**RESPUESTA DE OVEJAS GESTANTES DE RAZA RAMBOUILLET  
ALIMENTADAS CON RACIONES ALTAS EN POLLINAZA.**

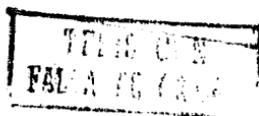
**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRIA EN NUTRICION ANIMAL

P R E S E N T A

**MANUEL ANTONIO OCHOA CORDERO**



CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO.,

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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## CONTENIDO

	PAG.
INDICE DE CUADROS	
INDICE DE FIGURAS	
ABREVIATURAS UTILIZADAS	
RESUMEN	
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA	5
2.1. Las excretas de aves en la nutrición de ovinos.	5
2.1.1. Características químicas de las excretas- de aves de postura (gallinaza) y pollo de engorda (pollinaza).	5
2.1.2. Comportamiento de ovinos alimentados con- gallinaza y pollinaza.	9
2.2. Aspectos generales de la nutrición de ovejas.	15
2.3. Efecto del consumo de nutrimentos sobre los <u>aspec</u> tos productivos en ovejas gestantes.	24
2.3.1. Consumo de materia seca.	24
2.3.2. Consumo de proteína.	26
2.3.3. Consumo de energía.	28
3. MATERIALES Y METODOS.	35
4. RESULTADOS Y DISCUSION.	50
5. CONCLUSIONES.	85
6. BIBLIOGRAFIA.	86
7. APENDICE.	96

APPENDICE	PAG.
A-1. Estadística descriptiva del comportamiento de ovejas Rambouillet durante la gestación.	97
A-2. Estadística descriptiva de las pruebas de digestibilidad en ovejas Rambouillet al final de la gestación.	98
A-3. Estadística descriptiva de consumos de energía en ovejas Rambouillet al final de la gestación.	99
A-4. Estadística descriptiva de la digestibilidad aparente y consumo de nutrimentos en ovejas Rambouillet en los diferentes periodos al final de la gestación.	100
A-5. Estadística descriptiva de consumo de energía en ovejas Rambouillet en los diferentes periodos al final de la gestación.	101

#### INDICE DE FIGURAS.

FIGURA	PAG.
1. El crecimiento de los productos del parto.	17
2. Requerimientos de energía metabolizable de la oveja gestante de acuerdo al número de fetos.	21
3. Consumo de energía y proteína de ovejas gestantes durante las últimas 8 semanas, criando únicos y mellizos.	23
4. Modelo de correlación para consumos de nutrimentos y otras variables.	48

ABREVIATURAS UTILIZADAS	UNIDADES
CMS. Consumo promedio de materia seca por día.	(kg)
CMO. Consumo promedio de materia orgánica por día.	(kg)
CPC. Consumo promedio de proteína cruda por día.	(kg)
CMSM. Consumo promedio de materia seca por peso metabólico por día.	(kg)
CMOM. Consumo promedio de materia orgánica por peso metabólico por día.	(kg)
CPCM. Consumo promedio de proteína cruda por peso metabólico por día.	(kg)
CMSD. Consumo promedio de materia seca digestible por día.	(kg)
CMOD. Consumo promedio de materia orgánica digestible por día.	(kg)
CPCD. Consumo promedio de proteína cruda digestible por día.	(kg)
DAMS. Digestibilidad aparente de la materia seca.	(%)
DAMO. Digestibilidad aparente de la materia orgánica.	(%)
DAPC. Digestibilidad aparente de la proteína cruda.	(%)
EB. Consumo de energía bruta por día.	(kcal)
ED. Consumo de energía digestible por día.	(kcal)
EM. Consumo de energía metabolizable por día.	(kcal)
GP. Ganancia promedio por día.	(g)
GRM. Ganancia diaria real de la madre.	(g)
IPT. Incremento de peso total.	(kg)
IRM. Incremento total real de la madre.	(kg)
PAP. Peso antes del parto.	(kg)
PCN. Peso de la cría al nacer.	(kg)
PDP. Peso después del parto.	(kg)
PI. Peso inicial de la oveja.	(kg)
PLP. Peso de líquidos más placenta.	(kg)
PPP. Pérdida de peso al parto.	(kg)

## RESUMEN.

El presente trabajo se realizó en el Instituto Nacional de Ovinos y --  
Lanas dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, ubicado en el Municipio de Soledad Diéz Gutiérrez, Estado de San-  
Luis Potosí.

Se utilizaron 51 ovejas de la raza Rambouillet con peso promedio de ---  
 $34 \pm 3.53$  kg y 6 años de edad. Se efectuaron dos pruebas con el objeto  
de determinar el efecto del consumo de nutrimentos y digestibilidad --  
con raciones altas en pöllinaza sobre el comportamiento de ovejas ges-  
tantes. Las raciones incluían pöllinaza (25 a 50 % BS) con 14.5 a 22 %  
de PC y 3.1 a 3.3 Mcal EB/kg MS, a través de la gestación. Se propor--  
cionó 1.1 kg MS/oveja/día, que correspondió a un nivel de alimentación  
de 78 g MS/kg <sup>0.75</sup> durante todo el trabajo. La primera prueba consistió  
en la determinación de los efectos de los consumos de nutrimentos so--  
bre los cambios de peso de las ovejas y peso de las crías al nacer. --  
Los consumos de materia seca afectaron detrimentalmente el incremento-  
total real de la madre y la ganancia diaria real de la madre pero ---  
aumentaron el peso de líquidos más placenta ( $P < .05$ ). A su vez el con-  
sumo de proteína cruda disminuyó el peso de la cría al nacer ( $P < .05$ ).  
Los consumos de materia orgánica por peso metabólico favorecieron el -  
incremento de peso total, la ganancia promedio por día, el incremento-  
total real y la ganancia diaria real de la madre ( $P < .05$ ). A su vez -

el consumo de proteína cruda por peso metabólico determinó una disminución en el peso de la cría al nacer ( $P < .05$ ).

Los consumos de proteína cruda digestible disminuyeron el peso antes - del parto, el incremento del peso total, la ganancia promedio por día - y el peso de la cría al nacer ( $P < .05$ ). El consumo de energía no in - fluyó ( $P > .05$ ) en los cambios de peso de las ovejas durante la gesta - ción, ni con el peso de la cría al nacer.

En la segunda prueba, se evaluó el efecto de la gestación avanzada so - bre el consumo y digestibilidad de los nutrimentos. Se utilizaron 21 - ovejas durante tres períodos de digestibilidad: 90-100; 110-120 y --- 130-140 días de gestación. Los diferentes períodos de digestibilidad - en el último tercio de gestación influyeron significativamente ( $P < .05$ ) en el coeficiente aparente de digestibilidad de la MS., obteniendo una mejor respuesta en el período 2, seguido del 1 y 3, los cuales fueron - iguales. No se presentó ninguna relación ( $P > .05$ ) en los coeficientes - aparentes de digestibilidad de la MD y PC. Los consumos de energía no - se afectaron ( $P > .05$ ) por los períodos de digestibilidad.

## 1. INTRODUCCION.

La República Mexicana con grandes extensiones de pastizales (35% de la superficie del país), con más de la mitad de su territorio árido y -- semiárido y temperaturas no extremosas; con un hábitat totalmente favorable a la cría de pequeños ruminantes (ovinos y caprinos), es considerada como una nación con una eficiencia de producción animal demasiado baja y con índices reducidos de tecnificación. En este contexto, la -- especie ovina ocupa el último lugar por su número de importancia económica dentro de las diferentes especies animales explotadas en nuestro país, derivado de los bajos índices de productividad; consecuencia de-- diversas circunstancias relacionadas con aspectos culturales, sociales económicos, políticos y técnicos (Arbiza y De Lucas, 1980; Arbiza, -- 1984; Ocasberro et al., 1982).

La ganadería ovina productora de lana fina tradicionalmente explotada-- en grandes extensiones, a consecuencia de diversas circunstancias que-- han influido detrimentalmente en su desarrollo, ha reducido su número-- en animales y extensión de terreno, provocando con ello la desapari--- ción de algunas explotaciones o considerar la alternativa de la inten-- sificación de esta especie animal, lo que conlleva a la utilización de la tecnología necesaria para hacer posible la rentabilidad de dichas -- explotaciones. Precisamente uno de los aspectos técnicos más importan-- tes, corresponde a la alimentación, rubro que implica el mayor gasto --

dentro de los sistemas de la producción ganadera; por lo que es necesario proporcionar más atención a la investigación de la alimentación de los ovinos en sus diferentes fases productivas.

Trabajos realizados en el extranjero señalan diferentes beneficios que se obtienen de una buena alimentación a las ovejas, dependiendo de la etapa fisiológica que se considere. Killen (1967) señala las ventajas de una adecuada alimentación de las ovejas antes, durante y después del empadre. Lo mismo cita Coop et al., (1972) sobre el beneficio que tiene la alimentación de la oveja en el crecimiento de los corderos. El efecto de la suministración de diferentes niveles de proteína y energía en la dieta, sobre los aspectos productivos de las ovejas en sus distintas fases de producción, ha sido demostrado en trabajos realizados por Guada et al. (1975; 1976); Robinson et al. (1974); Christenson et al. (1976); Dahmen et al. (1979).

En México se dispone de una información muy reducida en cuanto a requerimientos nutritivos de ovinos, estando la totalidad de los trabajos enfocados a borrego Pelibuey o Tabasco. (Ortiz et al., 1974).

Los esquilmos agrícolas, subproductos industriales y ganaderos, si se complementan adecuadamente en las raciones integrales son una buena fuente de nutrimentos baratos susceptibles de utilizarse en la nutrición de los ovinos, tanto para mantenimiento como para producción.

Dentro de los subproductos ganaderos están comprendidas las excretas de-

los animales domésticos, entre las que sobresale la utilización de las excretas de aves (pollinaza y gallinaza) por la extensa difusión que -- han tenido en trabajos publicados a nivel mundial y por ser una fuente económica de nitrógeno.

En nuestro país, los trabajos en ovinos utilizando esta fuente de nitrógeno son escasos; concretándose su utilización en machos en crecimiento (Ochoa et al., 1972, Cuarón et al., 1973; Liceaga et al., 1987), sin -- existir hasta la fecha, ningún trabajo que relacione cuales podrían ser los efectos de la utilización de las excretas como fuente de nitrógeno en las fases de gestación y lactación de las ovejas.

Es de sobra conocida la capacidad de los rumiantes para utilizar el nitrógeno no proteico para síntesis de proteína microbiana así también -- como la importancia del reciclaje de la urea de la saliva y absorción -- a través del torrente sanguíneo hacia el rumen en los aspectos productivos de los rumiantes, habiéndose determinado que el 80 % del total del nitrógeno requerido por los productos de la concepción, es depositado -- durante el 4o y 5o mes de gestación (Langlands y Sutherland, 1968), -- observando un incremento en la utilización del nitrógeno digerido durante el último tercio de gestación, en borregos con niveles limitantes de proteína y adecuados en energía (Nolan y Leng, 1970). Aún cuando se -- conoce que la gestación per se, no modifica la digestibilidad aparente del nitrógeno (Robinson y Forbes, 1968), la retención del nitrógeno sí-

se altera conforme avanza la gestación (Graham, 1964, 1968; Robinson y Forbes, 1967; Robinson et al., 1971) citados por Zorrilla y Robinson - (1982). Por lo que es posible considerar una mayor capacidad de las -- borregas en gestación para utilizar fuentes de nitrógeno no proteico.

Tomando en cuenta lo anteriormente citado, en la presente investiga--- ción se planearon los siguientes objetivos:

1o.- Determinar el efecto del consumo de nutrimentos sobre los cambios de peso de ovejas gestantes y de los productos de la gestación -- utilizando raciones con elevados porcentajes de pollinaza.

2o.- Determinar el efecto de la gestación avanzada, sobre el consumo y digestibilidad de los nutrimentos.

## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Las excretas de aves en la nutrición de ovinos.

#### 2.1.1. Características químicas de las excretas de aves de postura (gallinaza) y pollo de engorda (pollinaza).

Las excretas de aves de postura y pollo de engorda son mezclas de heces fecales, orina, plumas, residuos alimenticios y cama. Se considera como una fuente de nitrógeno no proteico (NNP) en forma de ácido úrico, con valores para el nitrógeno que fluctúan de 2.2 % (Brugman et al., 1964) hasta 5.6 % (Camp, 1959; Smith y Wheeler, 1979), atribuyendo dicha variación a las características del tipo de producción del ave y métodos de procesamiento del subproducto (Mármol del Puerto y López, 1967).

La distribución del nitrógeno en las heces y orina es detallada por Smith (1973) y O'Dell et al. (1960) en el cuadro 1

Cuadro 1. Distribución del nitrógeno y de los compuestos nitrogenados en las excretas de aves.

	% N	% N
	heces	orina
Smith, 1973	25	75

(orina)	N-UREA	N-NH3	N-AMINO	N-AC.URICO	OTROS
O'Dell <u>et al.</u> , 1960	4.5	10.5	2.2	80.7	2.1

La ventaja del ácido úrico sobre la urea es su menor solubilidad. Belasco (1954) encontró que las purinas (ácido úrico y alantoina) son utilizadas por los microorganismos de los rumiantes como fuentes de nitrógeno, ocurriendo a una velocidad más lenta, que el desdoblamiento de la urea a amonio por lo que, el riesgo de toxicidad es mínimo, existiendo la posibilidad de que los microorganismos utilicen todo el amoníaco producido, no así con la urea, ya que la producción de amoníaco es mayor a la que pueden utilizar los microorganismos.

La composición química y características nutritivas de la gallinaza y de la pollinaza son expresados a través de una recopilación efectuada por Bhattacharya y Taylor (1975) en el cuadro 2.

Cuadro 2. Composición y características nutritivas de las excretas de ave de postura y pollo de engorda.

	Ave de postura	Pollo de engorda
Materia seca	% 89,6 + 7.7	84.7 + 4.2
Proteína cruda	% 28,0 + 3.2	31,3 + 2,9
Proteína verdadera	% 11,3 + 1.4	16,7 + 2,4
Fibra cruda	% 12,7 + 1.7	16,8 + 1,9
Extracto etéreo	% 2,0 + 0,5	3,3 + 1,3
Cenizas	% 28,0 + 1,5	15,0 + 3,2
E.L.N.	% 28,7 + 2,8	29,5 + 1,6
Calcio	% 8,8 + 1,1	2,37 + 0,9
Fósforo	% 1,5 + 0,6	1,8 + 0,4
T.N.D. (ovinos)	% 52,3	72,5
E.D. (ovinos) Kcal/kg.	1911 + 171	2440
E.M. (ovinos) Kcal/kg.		2181

Fuente: Bhattacharya y Taylor, 1975.

Un contenido de humedad bajo de las excretas deshidratadas de aves de postura permiten ser mezcladas y almacenadas hasta por un año, lo que es más difícil cuando contienen más de 15 % de humedad (Blair -- y Knight, 1973). Estos mismos autores, la clasifican como un concentrado proteico de volúmen, en consideración a su contenido de fibra cruda -- (12%). Debido a su alto contenido de cenizas (28%) se atribuye un efecto negativo como alimento, ya que disminuye su valor energético. Sin -- embargo, su alto contenido de calcio (8.8%) y fósforo (2.4%) se considera de gran utilidad (Bhattacharya y Taylor, 1975) a causa de su alta -- disponibilidad, del orden de 95 y 75 % respectivamente (Bull y Reid, -- 1971).

El valor energético de la gallinaza, de aproximadamente 2000 Kcal/kg de energía digestible para ovinos, es equivalente al valor energético de -- un heno de buena calidad, asignándose un valor de 52.3 % de TND para el subproducto aviar (Bhattacharya y Taylor, 1975).

La digestibilidad aparente de los componentes proximales de la gallinaza investigada por Rodriguez (1966), aportan los siguientes resultados: materia seca, 59.8%; proteína cruda, 60.4%; grasa cruda, 75.6%; fibra-- cruda, 12.6%; y extracto libre de nitrógeno, 75%. Estimaciones directas de la digestibilidad aparente con 100% de gallinaza fueron: materia se-- ca, 56.6%; materia orgánica, 66.5%; energía, 60.3% y nitrógeno 77.2% -- (Lowman y Knight, 1970). Tinnimit et al. (1972) indican que la digesti-

bilidad de la proteína cruda puede ser hasta de un 53%; cuando se proporciona como fuente principal de proteína en una ración adecuada para ovinos.

Respecto a la excreta de pollo de engorda, es indudable que la variación de sus nutrimentos es mayor, principalmente debido al tipo de productos utilizados como cama. Su contenido de cenizas (19%) proporciona también cantidades importantes de calcio y fósforo, siendo importante también su elevada concentración de proteína verdadera (50%) cuadro 2.

El valor de la energía digestible de la excreta de pollo (2440 Kcal/kg) es comparable al valor de 2479 Kcal/kg del heno de alfalfa. Encontrando además, que la digestibilidad aparente de su proteína cruda es de 72.5% cuando la excreta constituye cerca del 50% de una ración para ovinos -- (Bhattacharya y Fontenot, 1965). En una recopilación efectuada por --- Torell (1975a) se observa en general, que las digestibilidades de la materia seca y materia orgánica disminuyen, al incrementar el porcentaje de excretas en las raciones. Bhattacharya y Fontenot (1965) encontraron una reducción de la digestibilidad de la proteína cruda relacionada con un incremento de las excretas en las raciones.

Sin embargo, Lowman y Knight (1970) y Harmon et al., (1975) encontraron un incremento en la digestibilidad de la proteína cruda. En la digestibilidad de la fibra cruda se han observado cambios leves (Bhattacharya y Fontenot, 1966; Harmon et al., 1975) o disminución (Bhattacharya y --

Fontenot, 1965) al incrementar los niveles de excretas en las raciones. Algo semejante ha sucedido con la energía (Bhattacharya y Fontenot, --- 1965; Lowman y Knight, 1970).

#### 2.1.2. Comportamiento de ovinos alimentados con gallinaza y pollinaza.

A partir del momento en que se descubre que las excretas de aves son consumidas adecuadamente, se inicia una serie de trabajos pertinentes a la obtención de un mejor aprovechamiento de tales subproductos.

Pruebas de digestibilidad con diferentes niveles de excretas se realiz<sup>u</sup>ron en borregos, a fin de obtener un aprovechamiento óptimo de la gallinaza o pollinaza (Tinnimit et al., 1972; Lowman y Knight, 1970). La --- sustitución del nitrógeno proveniente de fuentes vegetales y de nitrógeno no proteico por excretas de aves, también resultó en un cambio propicio para encontrar una mejor utilización de las excretas (Smith y Calvert, 1972; Rodriguez, 1966; Oltjen y Dinius, 1976; Malik y Bhattacharya, 1971).

El tipo de cama utilizada en las explotaciones de pollos de engorda fue otro factor estudiado para determinar la calidad de las excretas y la - utilización de éstas por los rumiantes (Ammerman et al., 1966; Bhattacharya y Fontenot, 1966; Caswell et al., 1975; Pérez y Madrid, 1976).

A consecuencia de los efectos contaminantes de las excretas se realiz<sup>u</sup>ron estudios con miras a disminuir dicho efecto. Se utilizaron agentes- físicos y mecánicos (El-Sabban, 1970; Sheppard et al., 1971; Manoukas--

et al., 1964; Shannon y Brown, 1969; Kubena et al., 1973; Fontenot et al., 1971; Brugman et al., 1967). También se han utilizado productos químicos (Messer et al., 1971; Harmon et al., 1970; Thomas, 1976). El ensilaje como medio de procesamiento proporciona una mejora en la composición de nutrimentos y en la gustocidad del producto ensilado (Harmon et al., 1975; Caswell et al., 1974, 1977; Tucker, 1967).

Resultados de la aplicación de la gallinaza y pollinaza en la engorda de ovinos, se resumen en revisiones efectuadas por Torell (1975a) y Smith y Wheeler (1979). Cuadros 3 y 4 respectivamente.

Cuadro 3. Comportamiento de ovinos en engorda alimentados con gallinaza y pollinaza.

Referencia	Ganancia de peso g/día	MS consumida kg/día	Conversion Alimenticia
* Thomas <u>et al.</u> , 1972	160 (25) <sup>‡</sup> 150 (50) 210 (0)	1.41 1.65 1.39	10.0 12.5 7.1
+ Gálmez <u>et al.</u> , 1970	208 (38) 186 (48) 174 (58) 170 (68) 84 (0)		4.0 4.5 5.3 5.4 25.0

\* Ración control: Maíz + olote de maíz + harina de soya

+ Ración control: harina de alfalfa; Ración experimental: Cascarilla de arroz, pollinaza + 1/2 de pulpa de remolacha, 1/2 de avena molida y 2% de sal.

‡ Porcentaje de excreta en la dieta.

Fuente: Torell, 1975a

Cuadro 4. Comportamiento de ovinos alimentados con excretas deshidratadas de pollo.

Referencia	Ganancia de peso g/día		MS consumida kg/día		alimento/ganancia	
	control	experimental	control	experimental	control	experimental
Tinnimit <u>et al.</u> , 1972	.350	.240	1.46	1.09 (20) <sup>1</sup>	4.17	4.54
Van Der Merwe. <u>et al.</u> , 1975	.200	.120	1.13	1.09 (29)	6.53	10.3
Goering y Smith, 1977.	.048	.132	0.57	0.73 (6)	11.88	5.53
Smith y Calvert, 1976.	.194	.178	1.14	1.16 (14)	5.87	6.53
Smith y Lindhal, 1977.	.153	.183	1.05	1.11 (17)	6.86	6.07
Media	.189	.171	1.07	1.04 (17)	7.05	6.59

<sup>1</sup> números en paréntesis muestran el porcentaje de excreta en la dieta total en BS.

Fuente: Smith y Wheeler, 1979.

Los resultados sugieren la posibilidad de utilizar cantidades relativamente grandes de excretas de aves como fuente de nitrógeno y energía en ovinos en engorda.

En relación a la utilización de gallinaza o pollinaza, en las etapas de gestación o lactación en ovejas, es muy escasa la literatura al respecto.

De los primeros trabajos encontrados en la literatura, están los realizados por Noland et al., (1955) alimentando ovejas durante los períodos de gestación-lactación (cuadro 5) y el de Gálmez et al., (1970) en ovejas durante el último tercio de gestación y 90 días de lactación (cuadro 6).

Cuadro 5. Datos de ovejas durante los períodos de gestación-lactación alimentadas con diferentes fuentes de proteína.

Datos	Tratamientos (1)		
	1	2	3
	harina de soya	pollinaza	melaza amoniata
Número de corderos nacidos	12	12	14
Número de corderos destetados	10	10	13
Peso de corderos al nacer (Kg)	4.858	4.585	4.721
Balance diario promedio (Kg)	0.190	0.190	0.127

(1) Ración base: heno de avena suplementada con las fuentes de proteína.

Fuente: Modificado de Noland et al., 1955.

Se observó que el grupo de ovejas alimentadas con pollinaza obtuvo resultados similares al grupo alimentado con harina de soya.

Cuadro 6 Resultados de ovejas durante los períodos de gestación-lactación alimentadas con pollinaza y alfalfa.

Datos de las crías	T r a t a m i e n t o s	
	Pollinaza (63%) <sup>1</sup>	Alfalfa (87%) <sup>2</sup>
Peso al nacer (kg)	4.78	4.39
Peso a los 90 días (kg)	19.70	17.60
Ganancia diaria promedio (kg)	0.171	0.146

1. más 35% pulpa de remolacha y 2% de sal

2. más 13% pulpa de remolacha.

Fuente: Gálmez et al., 1970

Estos resultados no fueron diferentes entre tratamientos.

Torell (1975b) alimentó corderas, 97 días antes y 49 días durante el empadre, con 50% de pollinaza más 50% de pulpa de manzana, siendo la ganancia promedio de peso durante los 97 días de 6.2 kg. con un 68% de nacencias.

Aún cuando los datos existentes en México, referente a la utilización de la gallinaza y de la pollinaza son reducidos y aplicados únicamente en la engorda de ovinos, los resultados obtenidos en cuanto a comportamiento, nos proporcionan una guía para hacer una mejor aplicación de las excretas en las raciones integrales para ovinos.

Cuevas (1969) realizó un trabajo relacionado con la utilización de la-

gallinaza, teniendo como principio, el de obtener incrementos arriba de 200 g en la forma más económica posible, al substituir en una ración, la harinolina por niveles crecientes de gallinaza de 0, 5, 10 y 15%. Obteniendo para ganancia de peso (g) conversión alimenticia --- (kg MS/kg carne) y rendimiento a la canal (%) los resultados de: 200, 240, 209, 226; 8.4, 8.3, 7.8, 7.9; y 54, 52, 52, 53 respectivamente. No se obtuvo ningún efecto benéfico al incluir el 10% de gallinaza esterilizada en substitución de harinolina.

La combinación de gallinaza con excretas frescas de cerdo, ha sido -- estudiada en el comportamiento de corderos en engorda de raza Rambouillet a fin de observar el beneficio que se puede obtener al combinar ambas excretas. Ochoa et al., (1972) utilizaron niveles de gallinaza y excretas frescas de cerdo en partes iguales, con niveles del 0, 10, 20, 30 y 40% en substitución del heno de alfalfa y rastrojo de maíz-- (3:1) en una ración integral, obteniendo mejores ganancias ( 205 g/ - día) y conversión alimenticia (12.23 kg MS/kg carne) con el nivel del 30% de excretas.

En borregos de raza Tabasco, se utilizaron niveles de gallinaza del - 0, 20, 30 y 40% observándose que conforme se incrementaban los niveles de gallinaza, disminuían las ganancias de peso y el consumo de -- alimento y aumentaba la conversión alimenticia (Martinez, 1977).

Cuarón et al., (1978) proporcionaron a borregos Romney Marsh, una --

dieta con base en rastrojo de maíz (60%) suplementado con sorgo-urea- y/o gallinaza (0, 13.3, 26.6 y 40%) obteniendo mejores resultados con el nivel del 13.3% de gallinaza en relación a ganancia de peso (127 g/día) y conversión alimenticia (13.80 kg MS/kg carne).

Ochoa et al., (1973) proporcionaron a borregos cruza de Rambouillet - X Tabasco, dietas con diferentes niveles de pollinaza (0, 15, 30, 45 - y 60%) en substitución de heno de alfalfa y rastrojo de maíz (4:1); - suministrando 600 g de la ración y 2.400 kg de alfalfa verde/animal/- día, obteniendo una mejor respuesta con el nivel del 60% en relación- a ganancia de peso (170 g/día) y conversión alimenticia (6.48 kg MS/- kg carne); observando que todos los niveles de pollinaza proporciona- ron mejores resultados que el testigo. Lara (1979) obtuvo resultados- diferentes en corderos Rambouillet, al utilizar pollinaza a niveles - de 15, 30 y 45%; proporcionando una mejor respuesta el nivel del 15 % en relación a ganancia de peso (249 g/día) y conversión alimenticia - (6.7 kg MS/kg carne).

## 2.2. Aspectos generales de la nutrición de ovejas gestantes.

El incremento en la ingestión de nutrimentos requeridos por una oveja conforme avanza la preñez no esta bien definido. Normalmente la nece- sidad se satisface contra un gradiente de disminución en el aporte de nutrimentos, por lo que generalmente se requiere de suplementación — alimenticia en esta etapa (Speeding, 1970).

La nutrición inadecuada durante las seis últimas semanas de preñez, no solamente representa un riesgo de la pérdida del cordero (McDonald 1962), o una disminución de su tamaño y vitalidad, sino también un riesgo de la pérdida de la oveja debido al problema de la toxemia de la preñez (Speeding, 1970).

La alimentación apropiada de las ovejas gestantes, tiene como finalidad permitir un desarrollo adecuado de los productos de la concepción y un incremento de peso de la propia oveja, por lo que, es necesario conocer el grado de desarrollo de cada componente conforme transcurre la gestación. Figura 1.

a fin de permitir una descripción de los efectos de la alimentación sobre la preñez en ovejas, es conveniente dividirla desde el punto de vista nutricional en tres períodos: A) Primer mes (gestación temprana) B) Segundo y tercer mes (mitad de gestación) C) Cuarto y quinto mes (gestación avanzada).

A) Primer mes (gestación temprana).

En esta primera etapa se requiere de un peso adecuado al empadre, pues existen evidencias de elevadas pérdidas embrionarias debidas no solamente a la condición corporal, sino también a la duración de una subalimentación y sobrealimentación durante la fase de preimplanta-

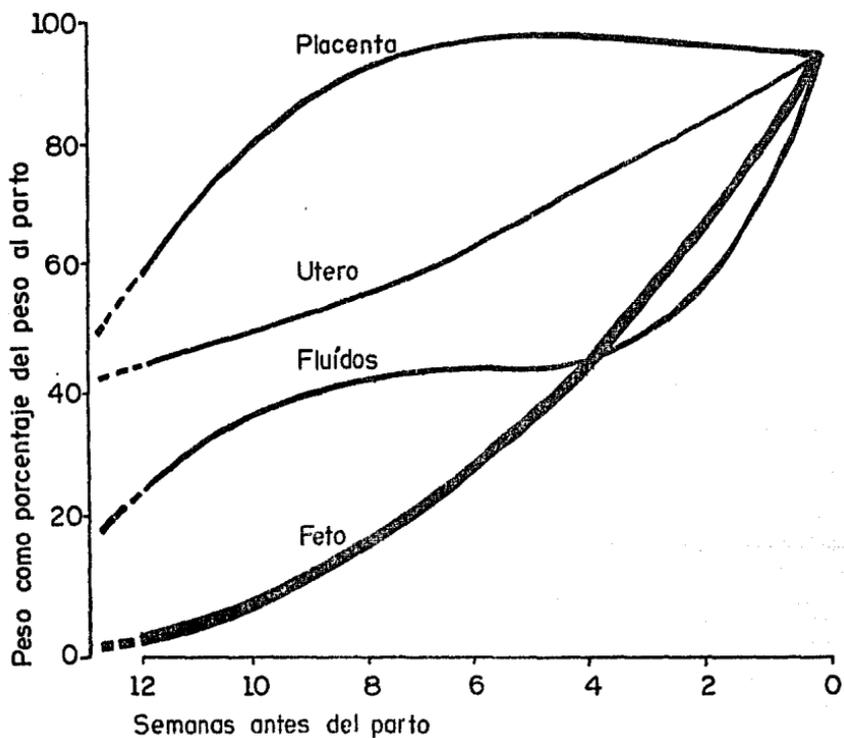


Figura: 1

El crecimiento de los productos del parto (Fuente: Robinson, 1977)

ción.

Se han obtenido escasos resultados de los efectos de la nutrición durante la gestación temprana sobre el crecimiento fetal.

Hulet et al. (1969) citado por Robinson y McDonald (1979) no detectaron diferencias en el crecimiento fetal a los 25 ó 30 días en -- ovejas alimentadas al 75% y al 100% de sus requerimientos de energía para mantenimiento desde el inicio de la concepción.

Una desnutrición ligera y persistente durante las primeras etapas de gestación que determine una pérdida del 3 al 4% del peso corporal, influye poco sobre la mortalidad embrionaria en ovejas en -- buen estado de carnes (Russel, 1979; Ducar 1975).

B) Segundo y tercer mes (mitad gestación).

Durante esta etapa, no obstante el bajo peso absoluto del feto, -- sus tejidos y órganos inician un rápido desarrollo. De tal modo -- que al tercer mes el feto pesa cerca del 19% de su peso al naci--- miento. Por el contrario, la placenta obtiene su máximo desarrollo en esta etapa, obteniendo casi el 93% de su peso final.

Algunos resultados dan poca importancia a la nutrición de ovejas -- en esta etapa, otros han señalado reducciones del peso de la cría-- al nacer debido tanto a bajos como a elevados niveles de nutrición.

Por lo anterior es necesario considerar diversos factores como son

edad y condición de la oveja así como el nivel de nutrición.

Una severa desnutrición en la mitad de la gestación puede reducir el peso del feto y de la placenta a los 90 días de preñez. Excepto cuando la desnutrición es muy severa, las ovejas adultas pueden tener un efecto compensatorio durante la gestación avanzada debido a los efectos de niveles pequeños de nutrición durante la mitad de la gestación. El crecimiento compensatorio de los cotiledones y particularmente de la parte asociada con el feto, se sabe que ocurre en la gestación avanzada si se tiene un nivel nutritivo alto en esta última etapa (Russel, 1979); se ha determinado que, los fetos con peso reducido a los 90 días se asocian con placentas de bajo peso (Robinson y McDonald, 1979).

Si bien las evidencias no son concluyentes, las ovejas jóvenes tienen menor capacidad que las ovejas adultas de compensar un nivel de nutrición inadecuado a la mitad de la gestación. Se ha encontrado una disminución del peso al nacer de las crías de ovejas jóvenes con un bajo nivel de nutrición a la mitad de la gestación, sobre todo en animales pequeños en relación a su edad y condición al empadre.

En ovejas jóvenes bien desarrolladas y en buenas condiciones al empadre, se han encontrado reducciones del peso de las crías al nacer por efecto de un alto nivel de nutrición en la mitad de la ges

tación (Russel, 1979).

C) Cuarto y quinto mes (gestación avanzada).

Los pesos fetales desarrollados a las 6, 4 y 2 semanas preparto son aproximadamente, el 30, 50 y 70% del peso al nacer (Robinson y McDonald, 1979).

El crecimiento y desarrollo de los tejidos altamente especializados del feto son exigentes en términos de nutrimentos, requiriendo más alimento por unidad de ganancia de peso, considerándose una eficiencia de utilización de la EM para crecimiento fetal del 5 al 22%; lo que hace que esta deficiente conversión de nutrimentos a tejido fetal y el rápido incremento del feto en la gestación avanzada resulte en un incremento considerable de los requerimientos nutritivos de la oveja.

Se ha calculado que una oveja con un feto al final de la gestación, requiere aproximadamente el doble del alimento que necesita una oveja no gestante para evitar pérdida de peso y, una oveja con dos fetos requiere de 2.5 a 3 veces de lo necesitado por la misma clase de ovejas. Figura 2

Es difícil hacer recomendaciones generales sobre niveles prácticos de alimentación durante la gestación avanzada que pudiera aplicarse a todo tipo de ovejas, sin embargo, se hacen algunas sugerencias de

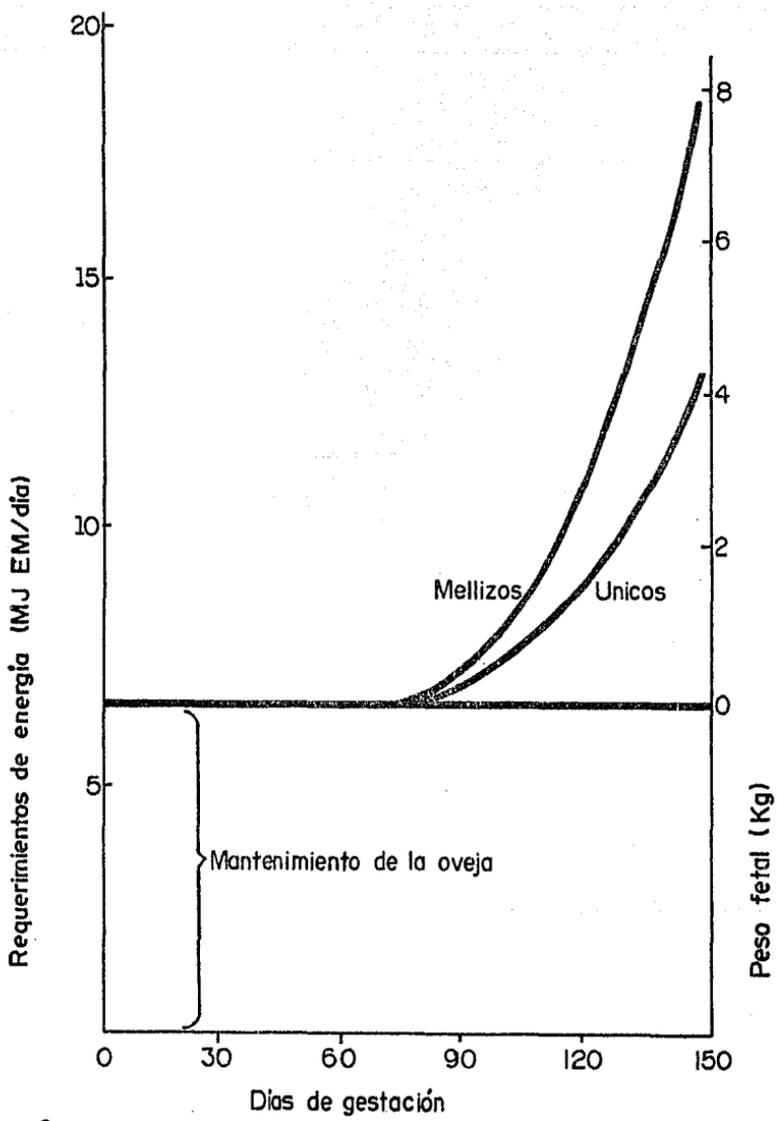


Figura: 2  
Requerimientos de energía metabolizable de la oveja gestante de acuerdo al número de fetos. (fuente: Russel, 1979)

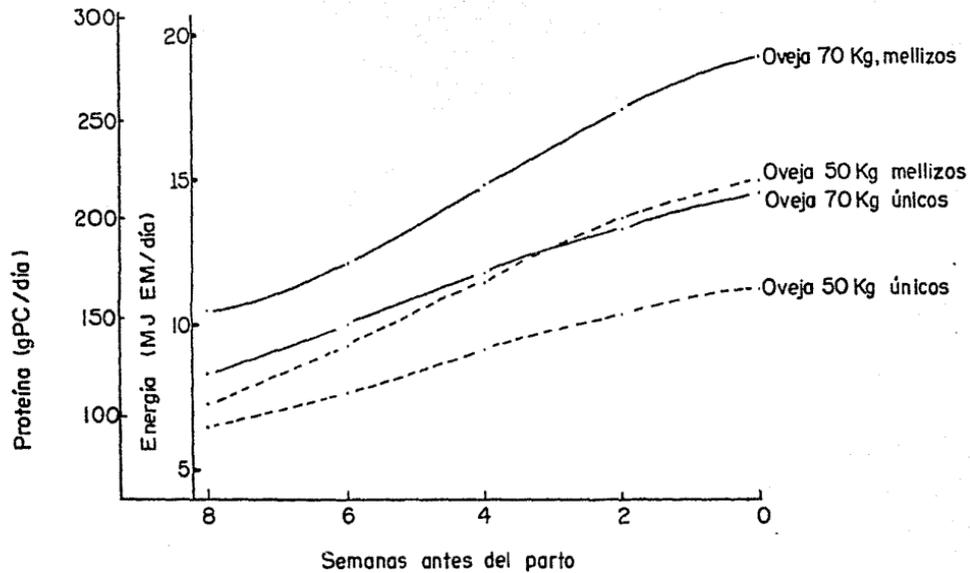
niveles aceptables de proteína y energía, basadas en ovejas consumiendo 271 kJ EM/kg<sup>0.75</sup> más 2.5 MJ EM/kg feto a las 8 semanas preparto y reduciendo a 1.5 MJ EM/kg feto a término. De tal modo que a las 6-semanas antes del parto, la calidad y cantidad de la dieta deberá -- ser tal, que aporte los niveles de energía y proteína sugeridos por Russel (1979), Figura 3.

Los cambios de peso de las ovejas pueden usarse como una medida de -- una adecuada nutrición durante la gestación avanzada.

La cría comprende aproximadamente el 60 % de la pérdida de peso al -- nacimiento y a las membranas y fluidos les corresponde el otro 40 % -- Una ganancia de peso durante las últimas semanas de gestación la -- cual sea menor que el incremento en peso de la cría, los fluidos y -- membranas y el incremento en peso de ubre, es aun compatible con un -- buen comportamiento reproductivo.

Como regla general, las ovejas con un solo feto deberán incrementar -- su peso en un 10 % durante las últimas ocho semanas de gestación y -- 18 % en ovejas con dos fetos. En cambio las ovejas de primer parto -- con una cría deberán incrementar un 12 % (Russel, 1979).

En consideración a lo antes expuesto, es de importancia revisar cua -- les han sido los resultados de diversos trabajos utilizando diferen -- tes niveles de proteína y energía en relación al comportamiento tan -- to productivo como reproductivo de ovejas en gestación.



**Fig. 3**  
 Consumo de energía y proteína de ovejas gestantes durante las últimas 8 semanas, criando  
 únicos y mellizos (fuente: Russel 1979)

### 2.3 Efecto del consumo de nutrimentos sobre los aspectos productivos en ovejas gestantes.

#### 2.3.1 Consumo de materia seca.

Heaney y Lodge (1975) utilizando ovejas cruce Rambouillet X Columbia gestantes y no gestantes, alimentadas con raciones conteniendo: --- 13.8% PC, 3774 y 2493 Kcal EB y EM/kg. (período de 0-70 días de gestación) y de 13.2% PC, 3621 y 2992 Kcal EB y EM/kg. (período de --- 71-140 días de gestación) respectivamente; indican un mayor consumo de alimento en ambos grupos en las últimas cinco semanas de gesta --- ción, duplicándose el consumo de energía en relación a los requerimi --- entos de mantenimiento. A los 105 días de gestación, ambos grupos al --- canzaron pesos corporales semejantes (62.4 vs 61.1 kg) respectivamen --- te; no obstante que en los últimos 35 días las ovejas gestantes in --- crementaron más de peso que las no gestantes (8.2 vs 4.6 kg), las di --- ferencias de las medias de los pesos corporales (70.6 vs 65.7 kg) a --- los 140 días no fueron significativas.

Zorrilla y Robinson (1982) efectuaron un trabajo con borregas cruce de Finnish-Landrace X Polled Dorset Horn con una edad y peso prome --- dio de 14-15 meses y 58 kg respectivamente; alimentadas con raciones conteniendo: 9.5, 12 y 14% PC., y 2.4 Mcal EM/kg., con un nivel de --- consumo de 65 g/kg<sup>0.75</sup> / día a partir de los 55 días de gestación, --- utilizando como fuente proteica harina de soya y urea. No observaron

### 2.3 Efecto del consumo de nutrimentos sobre los aspectos productivos en ovejas gestantes.

#### 2.3.1 Consumo de materia seca.

Heaney y Lodge (1975) utilizando ovejas cruce Rambouillet X Columbia gestantes y no gestantes, alimentadas con raciones conteniendo: --- 13.8% PC, 3774 y 2493 Kcal EB y EM/kg. (período de 0-70 días de gestación) y de 13.2% PC, 3621 y 2992 Kcal EB y EM/kg. (período de --- 71-140 días de gestación) respectivamente; indican un mayor consumo de alimento en ambos grupos en las últimas cinco semanas de gesta --- ción, duplicándose el consumo de energía en relación a los requerimi --- entos de mantenimiento. A los 105 días de gestación, ambos grupos al --- canzaron pesos corporales semejantes (62.4 vs 61.1 kg) respectivamen --- te; no obstante que en los últimos 35 días las ovejas gestantes in --- crementaron más de peso que las no gestantes (8.2 vs 4.6 kg), las di --- ferencias de las medias de los pesos corporales (70.6 vs 65.7 kg) a --- los 140 días no fueron significativas.

Zorrilla y Robinson (1982) efectuaron un trabajo con borregas cruce de Finnish-Landrace X Polled Dorset Horn con una edad y peso prome --- dio de 14-15 meses y 58 kg respectivamente; alimentadas con raciones --- conteniendo: 9.5, 12 y 14% PC., y 2.4 Mcal EM/kg., con un nivel de --- consumo de 65 g/kg<sup>0.75</sup> / día a partir de los 55 días de gestación, --- utilizando como fuente proteica harina de soya y urea. No observaron

efectos significativos sobre el consumo de materia seca, materia orgánica digestible, proteína digestible (46, 32, 3.78 g/kg<sup>0.75</sup>) y energía metabolizable (120 Kcal/kg<sup>0.75</sup>) respectivamente. Igual respuesta se encontró para ganancia de peso (161 g/día), pérdida de peso al parto (0.054 kg) de las ovejas y peso al nacer de corderos únicos (2.5 kg).

Resultados diferentes fueron obtenidos por Lynch y Jackson (1983) con ovejas cruzadas, a mitad de gestación; al suministrar a libertad raciones con niveles diferentes de proteína cruda (12, 9 y 7%), e isocalóricas (2.15 Mcal EM/kg). Se observaron mejores respuestas en la ingestión de alimento, peso corporal e incremento de peso en ovejas alimentadas con el nivel del 9% de PC ( $P < .05$ ), más bajos consumos de EM con los niveles del 12 y 7% de PC ( $P < .01$ ) y menor ingestión diaria de proteína cruda con el nivel del 7% ( $P < .01$ ).

Rodríguez y Bue (1986) afirman que un contenido de 90 g PC/kg de MS en dietas con 2.0 ó 2.4 Mcal EM/kg, alcanza a cubrir los requerimientos de ovejas Pelibuey gestantes con pesos que fluctuaban desde 26.8, 31 y 36.1 kg. Resultando un incremento en el consumo voluntario ( $P < .01$ ), siendo de 967, 1117 y 1219 g/animal/día para bloques de peso respectivamente, pero no diferentes ( $P > .05$ ) para tratamientos (90 y 110 g PC/kg; 2.0 y 2.4 Mcal EM/kg); algo similar ocurrió al analizar los consumos de MS/kg<sup>0.75</sup>), tanto para bloques como para trata-

mientos ( $P > .05$ ).

### 2.3.2. Consumo de proteína.

Robinson y Forbes (1968) realizaron experimentos con ovejas Border -- Leicester X Scottish Blackface a partir de seis semanas después del -- servicio hasta el parto, alimentadas con ocho dietas que proporcionaban cuatro ingestiones de proteína cruda (156, 119, 90 y 66 g/oveja -- 68 kg/día) y dos niveles de ingestión de energía (2923 y 2468 Kcal -- EM/oveja 68 kg/día). Determinándose un decremento en la ingestión de la MS y PC, dentro de cada nivel de energía; se obtuvo un decremento en la ingestión de EM más pronunciado en las dietas bajas en energía; observando un amplio rango en el consumo de la proteína en cada nivel de energía, siendo de: 156,5 y 64,5 g/oveja 68 kg/día de PC y 105 y -- 20 g/oveja/68 kg de PCD respectivamente.

En los aspectos productivos, Robinson y Forbes (1968) manifiestan que a excepción de los niveles más altos de ingestión tanto de proteína -- como de energía, en los restantes tratamientos existieron pérdidas -- netas de peso de las ovejas. Manifestándose diferencias ( $P < .01$ ) de pérdida de peso entre las ingestiones de energía alta y baja. Pero no se detectaron diferencias significativas en la interacción proteína -- X energía con los pesos al nacer de los corderos, como tampoco debida a la ingestión de energía, indicando que no obstante no presentar diferencias significativas entre los pesos de los corderos al nacer e --

ingestiones de proteína; los pesos de los corderos nacidos de ovejas - con bajas ingestiones de proteína fueron menores que el de las ovejas - con ingestiones altas de proteína. Aunque la media de pérdida de peso - al parto con ingestiones bajas de proteína fue de 0.5 kg mayor que con ingestiones altas y la diferencia debida a la ingestión de energía fue de 1 kg, estas diferencias no fueron significativas.

En el trabajo realizado por Rodríguez y Bue (1986) se detectó un consumo de PC en el tratamiento con 9 % PC y 2.4 Mcal EM/kg, mayor en un 4- y 6 % y en el tratamiento con 11 % PC y mismos niveles de energía, -- mayor en un 37 y 32 % a los requeridos, respectivamente. Siendo para - las ovejas de peso mediano (31 kg), el consumo de PC de 120.6 y 119.8- g/día (ración de: 90 g PC/kg) y de 152.5 y 146.7 g/día (ración de: --- 110 g PC/kg).

Ripley et al. (1987) al utilizar ovejas Rambouillet con cuatro niveles de PC (133, 100, 67 % de los requerimientos) de acuerdo al NRC (1975)- y un grupo control sin suplemento proteico y tres periodos de suplemen- tación (mitad, final de gestación y al parto); señalan que los pesos - de los corderos al nacer fueron mayores ( $P < .01$ ) en los provenientes- de ovejas que recibieron el suplemento proteico más alto durante la -- gestación.

Guada et al. (1975) trabajando con ovejas Finnish Landrace X Polled -- Dorset Horn de 2 a 3 años de edad, a partir del día 62 de gestación --

ingestiones de proteína; los pesos de los corderos nacidos de ovejas - con bajas ingestiones de proteína fueron menores que el de las ovejas - con ingestiones altas de proteína. Aunque la media de pérdida de peso - al parto con ingestiones bajas de proteína fue de 0.5 kg mayor que con ingestiones altas y la diferencia debida a la ingestión de energía fue de 1 kg, estas diferencias no fueron significativas.

En el trabajo realizado por Rodríguez y Bue (1986) se detectó un consu - mo de PC en el tratamiento con 9 % PC y 2.4 Mcal EM/kg, mayor en un 4 - y 6 % y en el tratamiento con 11 % PC y mismos niveles de energía, -- mayor en un 37 y 32 % a los requeridos, respectivamente. Siendo para - las ovejas de peso mediano (31 kg), el consumo de PC de 120.6 y 119.8 - g/día (ración de: 90 g PC/kg) y de 152.5 y 146.7 g/día (ración de: --- 110 g PC/kg).

Ripley et al. (1987) al utilizar ovejas Rambouillet con cuatro niveles de PC (133, 100, 67 % de los requerimientos) de acuerdo al NRC (1975) - y un grupo control sin suplemento proteico y tres períodos de suplemen - tación (mitad, final de gestación y al parto); señalan que los pesos - de los corderos al nacer fueron mayores ( $P < .01$ ) en los provenientes - de ovejas que recibieron el suplemento proteico más alto durante la -- gestación.

Guada et al. (1975) trabajando con ovejas Finnish Landrace X Polled -- Dorset Horn de 2 a 3 años de edad, a partir del día 62 de gestación --

hasta el parto, dándoles dietas cuya proporción de forraje-concentrado fue de: 20:80, 40:60, 60:40 y 80:20; con ingestiones de 490 KJ de EM y 3.55 g PCD/kg<sup>0.75</sup>. Realizaron pruebas de balance de nitrógeno y digestibilidad, durante los periodos del 70-80 y del 130-140 días de gestación; obteniendo resultados no significantes en la digestibilidad aparente de los constituyentes dietéticos entre ambos periodos; igual respuesta se indica para los pesos de los corderos al nacer, ganancia de peso vivo de la oveja, pérdida de peso al parto y cambios de peso corporal de las ovejas. Coincidiendo estos resultados con los obtenidos por Zorrilla y Robinson (1982) los cuales señalan no haber encontrado efectos significativos en los diferentes periodos de la gestación sobre los coeficientes aparentes de digestibilidad de la MS (68%), MO (70.3%) y N (60.8%) no afectándose dichos coeficientes por la fuente o el nivel de suplementación del nitrógeno (urea o soya), en cambio se observó que al aumentar éste en la dieta, se incrementaba su digestión.

### 2.3.3 Consumo de energía.

Ovejas cruce de Finn X Dorset fueron alimentadas durante 2 años en las últimas seis semanas de gestación de acuerdo al número de fetos: con cinco raciones, donde las tres primeras consistían de 250 g de heno + concentrado (ad libitum, 100% y 80% del requerimiento de energía) y las otras dos de una dieta integral (100 y 50% del requerimiento de energía).

Todas las ovejas (excepto las de 50% del requerimiento) ganaron de 6 a 8 kg de peso durante el período de estudio y perdieron de 8 a 10 kg. al parto. Los pesos de los corderos al nacer no se afectaron debido al rango de energía (2.3 a 4.4 Mcal EM/oveja/día) consumido durante las últimas seis semanas de gestación (Shevan y Black, 1975).

La asignación de ovejas de raza Panama y Finn X Panama de 4 años de edad, a tres niveles de energía; bajo (B) 85, medio (M) 100 y alto (A) 115% de sus requerimientos (NRC, 1975) proporcionaron los siguientes resultados: el nivel de energía no afectó el parto o el vigor del cordero al nacer ( $P > .05$ ); pesando menos los corderos sencillos al nacer de ovejas con nivel (B) que los corderos de las ovejas con niveles (M y A) ( $P < .05$ ); obteniéndose un efecto lineal de la energía sobre el peso de la oveja durante el año y especialmente pronunciado ( $P < .01$ ) al parto y al destete (Dahmen et al., 1979).

Ovejas adultas de raza Rambouillet se utilizaron para observar el efecto de la nutrición maternal sobre el crecimiento y desarrollo del cordero; siendo alimentadas durante la gestación con: 1) 70% de los requerimientos (NRC, 1975) de energía y proteína, 2) 100% de los requerimientos y 3) 100% de los requerimientos durante los primeros 80 días, con 70% hasta el parto y 4) 70% de los requerimientos los primeros 80 días, con 70% hasta el parto; obteniéndose corderos más pesados al nacer con 100 % de requerimientos durante toda la gestación (2); teniendo

do un mejor desarrollo del nacimiento al destete, aún cuando después de éste, los corderos crecieron a igual promedio hasta el sacrificio (Nordby et al., 1983).

Con la misma raza de ovejas se utilizaron dos niveles de energía y - protefina durante la gestación: 1) 70% de los requerimientos (NRC, -- 1975) 30 días antes del empadre y primeros 100 días de gestación; y - posteriormente, cambiar a heno de alfalfa al 70% del promedio consu- mido por el grupo 2 y 2) 100% de los requerimientos durante los mis- mos períodos; y posteriormente, cambiar a heno de alfalfa ad libitum. Resultando la subalimentación en pérdida de peso maternal, corderos- más livianos al nacer y alta mortalidad neonatal, pero no afectando; ni el peso ni la longitud del vellón (Nordby et al., 1986).

Ovejas adultas cruce de Rambouillet X Finn de 66 kg de peso, se ali- mentaron durante los primeros 109 días de gestación con el 50, 100 - y 150% de requerimientos (NRC, 1975) de energía, y los últimos 40 -- días de gestación, con heno de alfalfa ad libitum. Afectando el ni-- vel de energía consumido durante los primeros días de gestación; la- ganancia de peso y la condición de la oveja (0.3, 3.2 y 6.2 kg; y -- 1.7, 2.3 y 2.5; para 50, 100 y 150% de energía respectivamente). Los diferentes niveles de energía no afectaron el peso de la cría al na- cer (6.0, 6.3 y 6.3 kg) ni el consumo de alimento al final de la ges- tación (2.3, 2.6 y 2.4 kg/d) respectivamente (Brink et al., 1986).

Koening et al. (1980) al realizar un estudio en ovejas de 20 meses -- de edad y 10 años de edad con un peso promedio de  $46.9 \pm 1.9$  y  $50.9 \pm 1.7$  kg respectivamente, alimentadas con dietas conteniendo; --  $3.5$  Kcal ED/g y dos niveles de proteína del 8 y 16%. Indican que la -- ED como % de la EB se incrementaron de 70.83% a 80.45 con las racio-- nes más energéticas y de 74.11% a 76.40% con las raciones más protei-- cas.

También la EM como % de la ED se aumentó (de 90.63 a 93.14%) con las dietas más energéticas; en cambio la EM como % de la ED disminuyó -- (de 93.33 a 90.29%) al incrementar de 8 a 16% la PC de las raciones.

Ovejas adultas Columbia X Finn (71 kg de peso), alimentadas en la -- gestación temprana (período 1) con 1.35 o 1.65 kg de heno alfalfa/ -- animal/día y durante la gestación tardía (período 2) con 0.230 ó -- 0.450 kg de maíz/animal/día; de acuerdo a los niveles: a) bajo-bajo, -- b) bajo-alto, c) alto-bajo y d) alto-alto. Durante el período 1, las -- ovejas alimentadas con el más alto nivel de heno ganaron 91% más -- (2.8 vs 5.3 kg/oveja) y durante el período 2, las ganancias fueron -- para: bajo-bajo, 4.8; bajo-alto 6.5; alto-bajo, 5.4 y alto-alto 7.1 -- kg/oveja; las ovejas que tuvieron las mayores ganancias durante el -- período 1 también las presentaron en el período 2; siendo los pesos -- de los corderos al nacer de 3.70, 4.2, 3.90 y 4.0 para cada nivel -- respectivamente (Jordan, 1981).

En contraste a los anteriores resultados, ovejas cruza de Finn en --  
gestación, alimentadas con dos niveles de energía; a través del su--  
ministro de heno o una dieta de heno maíz (3:1) durante las fases de  
gestación-lactación de acuerdo a niveles: 1) alto-alto, 2) alto-bajo  
3) bajo-alto y 4) bajo-bajo; no mostraron diferencias, en ganancias-  
de peso durante la gestación, peso de los corderos al nacer y a los-  
30 días, de acuerdo a los niveles de energía (Jordan, 1983).

A fin de determinar los efectos de ingestiones bajas y altas de ener-  
gía en las etapas de gestación-lactación sobre producción de lana y-  
corderos; se llevaron registros de ovejas gestantes durante 3 años.-  
Aportando la ingestión baja de alimento únicamente el 80 % de la --  
energía y el 84% de la proteína aportada por la ingestión alta de --  
alimento. Obteniendo un decremento significativo ( $P < .05$ ) en las ga-  
nancias de peso de las ovejas y peso del vellón debido al nivel de -  
ingestión. Sin haberse afectado, el número de ovejas vacias, mortali-  
dad de corderos, corderos al destete, peso de corderos al nacer y a-  
los 30 días. Las ovejas mejor alimentadas ganaron 15,8 kg durante la  
gestación, mientras que las ovejas deficientemente alimentadas unica-  
mente ganaron 10 kg (Jordan, 1985).

Ovejas en gestación con un peso promedio de 93 kg se alimentaron --  
con cuatro raciones durante los períodos de gestación-lactación: a--  
base de diferentes aportaciones de heno de alfalfa y maíz; siendo: -

1. bajo nivel de energía (74 y 90% de los requerimientos, NRC, 1975) y 2. alto nivel de energía, (100 y 107% de los requerimientos). Las ingestiones altas de energía, pero no el nivel de grano consumido durante la gestación, incrementaron significativamente ( $P < .05$ ) las ganancias de peso de las ovejas. No siendo afectado; el peso del vellón, peso del cordero al nacer, a los 30 días, ni el promedio de pariciones, por el nivel de energía, ni por el tipo de dieta. Las dietas altas con heno de alfalfa en ambos niveles de energía, tuvieron promedios mayores de corderos destetados ( $P < .01$ ) que los de las dietas altas en grano (Jordan y Hanke, 1987).

En ovejas Pelibuey, la mayor concentración energética de las dietas, determinó mejores respuestas en las ovejas con un peso de 31 y 36.1 kg; en base a un mayor consumo de alimento, más alto incremento de peso de las madres y mayor peso de los corderos al nacer (Rodríguez y Bue, 1986). Chávez et al. (1987) al realizar una prueba con borregas Pelibuey en gestación (50 días), utilizando tres dietas con 11.4% PC y tres diferentes niveles de energía; 1) .155, 2) .147 y c) .230 Mcal EM/kg<sup>0.75</sup>; no manifestaron efectos significativos ( $P > .05$ ) sobre el peso vivo de las ovejas y los kg. de corderos paridos.

En una investigación realizada por Robinson y Forbes (1968) se determinó una correlación altamente significativa entre, cambio neto de peso de las ovejas e ingestión de PCD ( $r=0.602$ ) y entre, cambio neto

de peso e ingestión de EM ( $r=0.502$ ). La ingestión de PCD, correspondiente a la máxima eficiencia de utilización de la energía fue de - 98 g/oveja 68 kg/día. Así mismo, observaron una correlación significativa entre el peso al nacer con ingestiones de EM y PCD.

### 3. MATERIALES Y METODOS.

#### 3.1. Generalidades.

El presente trabajo se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto Nacional de Ovinos y Lanar (INOL-SARH) localizado en el Municipio de Soledad Diéz Gutiérrez, Estado de San Luis Potosí, en el km 433.5 de la carretera No. 57 (SLP-Matehuala). Su ubicación geográfica es de 22°12' de latitud norte y 100°55' de latitud oeste con un clima BS kw (w) g (i) definido como estepario, con una temperatura máxima, mínima y media de: 35, 7.5 y 18 C, respectivamente; con precipitación anual de 374 mm y una altura de 1882 m.s.n.m. (García, 1973). Los análisis de laboratorio se efectuaron en el Departamento de Nutrición del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP-SARH.) y los análisis estadísticos por personal del Departamento de Cálculo y Estadística de la Escuela de Agronomía de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Se realizaron dos pruebas: una de comportamiento productivo a través de todo el período de gestación y otra de digestibilidad in vivo durante el último tercio de gestación.

#### 3.2. Primera fase.- Preliminares del trabajo.

##### 3.2.1. Separación del material genético.

Se inició en el mes de enero de 1980, verificando la presencia de -

celo en 186 ovejas de la raza Rambouillet, a fin de separar 117 -- para el trabajo. Para lo cual, se utilizaron sementales de la misma raza provistos de un mandil, dos veces por día con duración de una hora cada vez, dándoles oportunidad de dos montas por ovejas, la -- cual se aretaba, pesaba y separaba para incluirla en los grupos de prueba. Durante el mes de febrero, se efectuó el mismo manejo hasta completar el número de animales requeridos.

### 3.2.2. Sincronización del ciclo estral y empadre.

Una vez detectadas las ovejas que estaban ciclando normal -- mente, se formaron nueve grupos de trece ovejas cada uno, debidamente identificadas y separadas para iniciar el período de sincronización con duración de catorce días en las fechas del 4 al 17 de --- marzo de 1980.

La sincronización se realizó con acetato melengestrol<sup>G</sup> proporcionando 1.5 g del producto comercial en 200 g de grano de sorgo molido -- por oveja por día. El empadre se realizó a partir de la presenta--- ción del segundo celo después de terminada la sincronización, con -- duración de 34 días, en las fechas del 18 de marzo al 22 de abril -- de 1980.

Se utilizaron borregos con chalecos marcadores y mandil para detectar las ovejas en celo, las cuales posteriormente se les llevaba a-- & MGA-100 Laboratorios - Tuco.

los sementales, dándoles oportunidad de dos servicios con intervalos de 12 hr utilizando un semental para cada grupo.

Posteriormente se utilizó para su confirmación un aparato de ultrasonido\* durante los días del 60 al 70 de gestación de cada grupo.

### 3.2.3. Nivel de alimentación.

A través de toda esta fase de preparación las ovejas se alimentaron a libertad con una ración única con 12% de proteína cruda - (cuadro 7) registrando las cantidades de alimento, para determinar el consumo voluntario al dejar un sobrante del 5% del total de la dieta suministrada durante cinco días consecutivos, resultando un consumo promedio de 1.1 kg de materia seca, lo que correspondió a 78 g de materia seca por kg de peso metabólico; que se suministraba en dos porciones, a las 10.00 y 14.00 hr proporcionando el agua a libertad.

CUADRO 7. RACION INICIAL.

INGREDIENTES	BS %
Sorgo molido	40.0
Pollinaza	35.0
Paja de cebada molida	15.0
Melaza de caña	8.0
Roca fosfórica	1.0
Sal	0.8
Microminerales	0.2

\* Pregsonic.

### 3.2.4. Pesaje, desparasitación y trasquila.

Antes del empadre las ovejas se pesaron y desparasitaron con--  
triconofon<sup>1</sup> a una dosis de 1.5 g/20 kg de peso corporal, igual medida --  
se realizó en los sementales, además de la aplicación de 2 ml. de vita--  
mina ADE<sup>2</sup> la cual se repitió a los quince días del empadre, al término--  
de éste las ovejas se volvieron a pesar. La trasquila se realizó a fina--  
les del mes de abril.

### 3.3. Segunda fase. Comportamiento de las ovejas durante la gestación.

#### 3.3.1. Material experimental.

Se inició el trabajo con 108 ovejas de la raza Rambouillet de --  
6 años de edad las cuales fueron distribuidas en nueve grupos de doce --  
animales cada uno, en jaulas individuales con piso de rejillas y tela --  
ciclón con una superficie de 1.20 M<sup>2</sup> provistas de comedero de madera, --  
alfalfero y recipiente de vinilo para el suministro de agua. La propues--  
ta inicial de este trabajo era la de probar 3 niveles de energía con --  
3 niveles de proteína cruda, utilizando nueve raciones. Sin embargo, --  
debido a que los porcentajes de proteína calculados y determinados ---  
fueron muy diferentes, y no se pudieron hacer adecuaciones a ésto a --

1 Neguvón - Lab. Bayer.

2 Vigantol ADE-Lab. Bayer.

consecuencia de que el trabajo ya estaba avanzado y por otro lado, el resultado negativo de gestación de algunas ovejas, el aborto en otras, aunado a la muerte de ovejas en el transcurso del experimento, no permitió seguir con el plan propuesto. Por lo que se utilizaron únicamente 51 ovejas con un peso promedio de  $34 \pm 3.53$  kg y que parieron corderos sencillos y los criaron hasta la terminación del trabajo.

### 3.3.2. Nivel de alimentación, control del suministro y raciones.

Se mantuvo el nivel de consumo de 78 g MS/kg<sup>0.75</sup> día/oveja, así como el sistema y horario del suministro de alimento realizado en la fase preliminar. Los residuos de alimento se recogían y pesaban semanalmente, registrándose las diferencias en relación al suministro inicial, determinándose el residuo promedio por día de acuerdo al tipo de ración suministrada. La composición, análisis químico y nivel de alimentación de las raciones se detallan en el cuadro 8.

### 3.3.3. Sanidad.

Durante el transcurso del experimento se realizaron dos desparasitaciones utilizando clorhidrato de levamisol\* a una dosis de 2 ml por animal. Ningún otro manejo de tipo sanitario se realizó durante el experimento.

\* Turazyl - Laboratorio-Chinoin.

CUADRO 8. COMPOSICIÓN, ANÁLISIS Y NIVEL DE ALIMENTACIÓN DE LAS DIETAS SUMINISTRADAS A OVEJAS RAMBOUILLET DURANTE LA GESTACIÓN.

	Raciones (%/BS)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Composición:									
Pollinaza									
40	45	50	30	35	40	25	25	36	
Sorgo Molido									
30	27	22	45	40	35	60	53	45	
Paja Cebada									
20,0	14,5	9,0	15,0	9,3	4,0	5,0	4,0	0,0	
Melaza									
8	8	8	8	8	8	8	8	6	
Soya									
0,0	3,5	9,0	0,0	5,7	11,0	0,0	8,0	11,0	
Sal									
,8	,8	,8	,8	,8	,8	,8	,8	,8	
Roca Fosfórica									
1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Microminerales									
,2	,2	,2	,2	,2	,2	,2	,2	,2	
Análisis:									
% Proteína Cruda calculada									
11	13	16	11	13	16	11	13	16	
% Proteína Cruda Determinada									
17,85	19,30	20,10	15,95	17,80	22,00	14,50	18,70	19,30	
Energía Bruta Kcal/Kg. Determinada									
3,09	3,18	3,12	3,21	3,26	3,11	3,31	3,34	3,27	
Nivel de Alimentación (g/kg <sup>0,75</sup> /día) <sup>a</sup>									
78	78	78	78	78	78	78	78	78	
Número de Animales									
8	6	8	6	3	4	5	5	6	

a) Basado en el peso metabólico (kg <sup>0,75</sup>) de las ovejas al principio del experimento y mantenido hasta la terminación del mismo.

### 3.3.4. Control de mediciones del cambio de peso de las ovejas.

Las ovejas se pesaron a intervalos de 14 días, hasta los 140 días del periodo de gestación, el cual se considero como el peso final. Un día antes del pesaje, se les proporcionaba el alimento en una sola comida a fin de que se la terminaran más rápido y así tener cuando menos 16 hr de dieta. La oveja se pesaba de 12 hr después del parto.

### 3.3.5. Control y registro de pariciones y peso de la cría al nacer.

El periodo de pariciones comprendió del 18 de agosto al 22 de septiembre de 1980, se tuvieron los cuidados necesarios al parto tanto para la cría como para la oveja, desinfectándose el ombligo de la cría una vez que consumía algo de calostro. El registro de peso de las crías se efectuó a las 12 hr después de nacidas.

## 3.4. Tercera fase. Prueba de digestibilidad in vivo.

### 3.4.1. Material experimental.

Inicialmente se utilizaron 36 ovejas, correspondiendo 4 portratamiento para esta fase del trabajo, pero debido a las mismas circunstancias ya indicadas anteriormente, el número de animales para la obtención de los coeficientes aparentes de digestibilidad de la materia seca (MS), materia orgánica (MO) y proteína cruda (PC); así como consumos de materia seca digestible (MSD), materia orgánica digestible (MOD) y proteína cruda digestible (PCD) se redu

jo a 21 ovejas y el número de animales para los consumos de energía bruta (EB) y energía digestible (ED) y energía metabolizable (EM) - a 18 ovejas, a consecuencia de la pérdida de tres muestras de heces y residuos de alimento.

Se utilizó el siguiente esquema para la prueba de digestibilidad -

in vivo.

Etapa	Días de gestación
1	90 a 100
2	110 a 120
3	130 a 140

La prueba de digestibilidad comprendió 30 días dentro del último - tercio de gestación, en donde cada etapa o período de digestibili-  
dad constó de un total de 10 días, de los cuales 3 fueron de adapta-  
ción a las jaulas y 7 de recolección de heces y registro de consumo  
de alimento. Del total de las heces, se tomaba una alícuota del 10%  
por animal por día, desecándola a una temperatura de 60 C durante -  
24 hr para posteriormente mezclar las muestras de los siete días --  
de recolección (Rodríguez, 1979) y tomar las submuestras para la de-  
terminación de la materia seca (MS), materia orgánica (MO) y proteí-  
na cruda (PC) de acuerdo a la metodología de la A.O.A.C. (1975). El  
mismo análisis se efectuó tanto para el alimento ofrecido como para  
el rechazado. La determinación de energía del alimento y heces se -  
realizó con una bomba calorimétrica adiabática Parr (Bateman, 1979).

### 3.5. Variables estudiadas.

Las variables estudiadas en el transcurso del trabajo se clasificaron en dos grupos: el primero corresponde a las variables del comportamiento de los animales respecto a consumo y datos productivos (período de 140 días) y el segundo a las pruebas de digestibilidad in vivo (período de 30 días, en el último tercio de gestación).

#### 3.5.1. Prueba de comportamiento de las ovejas.

Las variables estudiadas durante el período de comportamiento con duración de 140 días, comprendidos del inicio de la prueba - hasta aproximadamente 10 días antes del parto, se clasificaron de la siguiente forma:

##### 3.5.1.1. Variable de consumo de nutrimentos.

- a) Consumo promedio de materia seca por día (CMS).
- b) Consumo promedio de materia orgánica por día (CMO).
- c) Consumo promedio de proteína cruda por día (CPC).
- d) Consumo promedio de materia seca por peso metabólico por día -- (CMSM).
- e) Consumo promedio de materia orgánica por peso metabólico por día (CMOM).
- f) Consumo promedio de proteína cruda por peso metabólico por día - (CPCM).

##### 3.5.1.2. Variables de peso corporal.

- a) Peso de la cría al nacer (PCN).

- b) Peso inicial de la oveja (PI).
- c) Peso antes del parto (PAP).
- d) Peso después del parto (PDP).
- e) Incremento de peso total (IPT).
- f) Ganancia promedio por día (GP).
- g) Incremento total real de la madre (IRM).
- h) Ganancia diaria real de la madre (GRM).
- i) Pérdida de peso al parto (PPP).
- j) Peso de líquido más placenta (PLP).

Los consumos de nutrimentos se midieron en kilogramos promedio por animal por día, a través de un período de 140 días. Los consumos por peso metabólico ( $\text{kg}^{.75}$ ), se calcularon en kilogramos promedio por  $\text{kg}^{.75}$  por animal por día, durante el mismo período.

Los cambios de peso corporal de las ovejas se consideraron de acuerdo a:

- a) Peso inicial de la oveja. (PI). Se considero a partir del momento de ser empadrada y no repetir celo.
- b) Peso antes del parto (PAP). Se considero como peso final de la oveja y se realizó aproximadamente 10 días antes del parto.
- c) Peso después del parto (PDP). Se realizó a las 12 hr después del parto.
- d) Incremento de peso total (IPT). Se obtuvo de PAP-PI, el cual co--

responde al incremento de la oveja más feto más placenta más líquido.

- e) Ganancia promedio por día (GP). El incremento de peso total se dividió entre 140 días.
- f) Incremento total real de la madre (IRM). Se obtuvo de PDP-PI, el cual corresponde únicamente al peso incrementado de la oveja.
- g) Ganancia diaria real de la madre (GRM). El incremento real de la madre se dividió entre 155 días.
- h) Pérdida de peso al parto (PPP). Se obtuvo de PAD-PDP, la cual correspondería a la pérdida por la expulsión del feto, de la placenta y líquidos.
- i) Peso de líquido más placenta (PLP). Se obtuvo de PPP-PCN, el cual correspondería a la diferencia obtenida de restar a la pérdida total al parto el peso de la cría al nacer.

### 3.5.2. Prueba de digestibilidad in vivo.

Las variables estudiadas en el transcurso de la prueba de digestibilidad in vivo tuvo una duración de 30 días dentro del último período de gestación, dividida en tres períodos de 10 días cada uno; se clasifican como sigue:

#### 3.5.2.1. Variables de digestibilidad aparente.

- a) Digestibilidad aparente de la materia seca (DAMS).
- b) Digestibilidad aparente de la materia orgánica (DAMO).

c) Digestibilidad aparente de la proteína cruda (DAPC).

### 3.5.2.2. Variables de consumo de nutrimentos digestibles.

- a) Consumo promedio de materia seca digestible por día (CMSD).
- b) Consumo promedio de materia orgánica digestible por día (CMOD).
- c) Consumo promedio de proteína cruda digestible por día (CPCD).

### 3.5.2.3. Variable de consumo de energía.

- a) Consumo de energía bruta por día (EB).
- b) Consumo de energía digestible por día (ED).
- c) Consumo de energía metabolizable por día (EM).

Los coeficientes de digestibilidad aparente se obtuvieron de acuerdo

a la fórmula:

$$\text{CAD (\%)} = \frac{\text{Kg de nutrimento consumido} - \text{kg de nutrimento en heces}}{\text{kg de nutrimento consumido}} \times 100$$

El consumo de nutrimentos digestibles se obtuvo de:

$$\text{CND (kg)} = \text{kg de nutrimento consumido} \times \text{CAD (\%)}$$

El consumo de energía bruta por día se obtuvo de:

$$\text{EB (kcal)} = \text{CMS} \times \text{EB ración}$$

El consumo de energía digestible por día se obtuvo de:

$$\text{ED (kcal)} = \text{EB nutrimento} - \text{EB heces}$$

El consumo de energía metabolizable por día se obtuvo de:

$$\text{EM (kcal)} = \text{ED} \times 0.82 \text{ (NRC., 1975)}$$

### 3.6. Análisis estadístico.

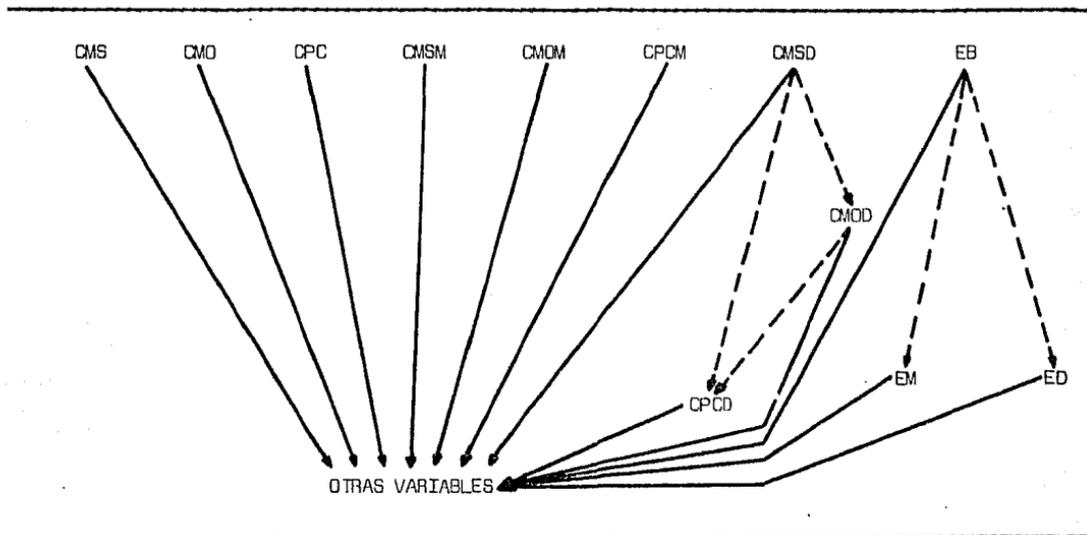
Originalmente se planteó un diseño completamente al azar con arreglo factorial de  $3 \times 3$ , con 12 observaciones por tratamiento para los parámetros de producción y 4 de las observaciones por tratamiento para las pruebas de digestibilidad. Sin embargo, debido a las causas ya descritas con anterioridad no fue posible la realización de dicho planteamiento.

Por tal razón, se optó por la determinación de dos tipos de análisis: El primero fue la correlación para determinar si existen relaciones entre las variables estudiadas y establecer el tipo y grado. El segundo es el análisis de varianza para probar la hipótesis de que las medias aritméticas de las variables obtenidas durante el último tercio de gestación son iguales. Los análisis se efectuaron al .95 nivel de confianza de acuerdo a la metodología descrita por Snedecor y Cochran (1967).

Para el análisis de correlación se estableció el modelo presentado en la figura 4.

Para la prueba de comportamiento se probó la hipótesis de que  $RHO$  es igual a cero entre el consumo de materia seca (CMS), proteína cruda (CPC) y materia orgánica (CMO) respecto al comportamiento de la oveja y la cría. También se probó la hipótesis de que  $RHO$  es igual a cero entre el consumo por peso metabólico de materia seca

FIGURA 4: MODELO DE CORRELACION.



(CMSM), proteína cruda (CPCM) y materia orgánica (CMOM) con respecto al comportamiento de la oveja y la cría.

Para la prueba de digestibilidad in vivo se probó la hipótesis de que RHO es igual a cero entre el consumo de materia seca digestible (CMSD), materia orgánica digestible (CMOD) y proteína cruda digestible (CPCD) con respecto al comportamiento de la oveja y la cría. A la vez también se probó la hipótesis de que RHO es igual a cero entre energía bruta (EB), digestible (ED) y metabolizable (EM) con respecto al comportamiento de la oveja y la cría.

En los animales que se utilizaron para la prueba de digestibilidad se realizó un análisis de varianza a través de un diseño de bloques al azar; en donde cada animal se considero como un bloque y cada período como un tratamiento; a los coeficientes aparentes de digestibilidad de la materia seca (DAMS), materia orgánica (DAMO) y proteína cruda (DAPC), así como al consumo de la materia seca digestible (CMSD), materia orgánica (CMOD) y proteína cruda (CPCD); realizándose también para los consumos de energía bruta (EB), energía digestible (ED) y energía metabolizable (EM), obtenidos durante los tres períodos de digestibilidad efectuados en el último tercio de gestación, de acuerdo a Snedecor y Cochran (1967). En donde se encontraron diferencias significativas se aplicó de prueba de medias de Tukey (Gill, 1978).

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSION.

Prueba 1, Comportamiento productivo de ovejas Rambouillet a través de todo el periodo de gestación.

4.1. Consumo de nutrimentos de ovejas Rambouillet durante la gestación.

4.1.1. Consumo promedio de nutrimentos por oveja.

Se efectuó un análisis de correlación lineal simple entre el consumo promedio por día de la materia seca (CMS), proteína cruda (CPC) y materia orgánica (CPC) con respecto al comportamiento de la oveja y la cría (Cuadro 9). Calculándose el análisis de regresión lineal simple para las variables que resultaron significativas ( $P < .05$ ), de acuerdo a la ecuación de regresión lineal simple.

$$Y = A + B (X).$$

La estadística descriptiva de los resultados de consumo promedio de nutrimentos y cambios de peso corporal de las ovejas, así como el peso de la cría al nacer se presenta en el cuadro A-1 (Apéndice).

En la literatura, las comparaciones entre consumo de materia seca y orgánica sobre los efectos productivos de las ovejas son bastante escasas, por lo general dichas comparaciones se efectúan tomando como referencia los consumos de proteína cruda y energía.

El consumo promedio de materia seca resultante de ovejas de 34 kg de peso promedio y 6 años de edad fue de 1.050 kg/día (.844-1.1 kg).

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSION.

Prueba 1. Comportamiento productivo de ovejas Rambouillet a través - de todo el período de gestación.

4.1. Consumo de nutrimentos de ovejas Rambouillet durante la gestación.

4.1.1. Consumo promedio de nutrimentos por oveja.

Se efectuó un análisis de correlación lineal simple entre el consumo promedio por día de la materia seca (CMS), proteína cruda (CPC) y materia orgánica (CPC) con respecto al comportamiento de la oveja y la cría (Cuadro 9). Calculándose el análisis de regresión lineal simple para las variables que resultaron significativas ( $P < .05$ ), de acuerdo a la ecuación de regresión lineal simple.

$$Y = A + B (X).$$

La estadística descriptiva de los resultados de consumo promedio de nutrimentos y cambios de peso corporal de las ovejas, así como el -- peso de la cría al nacer se presenta en el cuadro A-1 (Apéndice).

En la literatura, las comparaciones entre consumo de materia seca y orgánica sobre los efectos productivos de las ovejas son bastante escasas, por lo general dichas comparaciones se efectúan tomando como referencia los consumos de proteína cruda y energía.

El consumo promedio de materia seca resultante de ovejas de 34 kg de peso promedio y 6 años de edad fue de 1.050 kg/día (.844-1.1 kg).

CUADRO 9. RESULTADOS DEL ANALISIS DE CORRELACION DEL CONSUMO PROMEDIO POR DIA DE NUTRIMENTOS CON RESPECTO AL COMPORTAMIENTO DE OVEJAS RAMBOUILLET DURANTE LA GESTACION.

X	Y	R	R <sup>2</sup>	T	SIG	A	B
CMS	IPT	-.1706	.0291	-1.21	NO		
CMS	GP	-.1449	.0213	-1.03	NO		
CMS	IRM	-.3423	.1172	-2.55	SI	22,7261	-16.9703
CMS	GRM	-.3466	.1201	-2.59	SI	147,8225	-111,4963
CMS	PLP	.3118	.0972	2.30	SI	-5.0379	8.5712
CMS	PCN	.1682	.0283	1.19	NO		
CMO	IPT	.2379	.0566	1.71	NO		
CMO	GP	.2232	.0498	1.60	NO		
CMO	IRM	-.02	.0004	-.14	NO		
CMO	GRM	.0245	.0006	.17	NO		
CMO	PLP	.2675	.0716	1.94	NO		
CMO	PCN	.1319	.0174	.93	NO		
CPC	IPT	-.03	.0009	-.21	NO		
CPC	GP	-.0424	.0018	-.30	NO		
CPC	IRM	-.0458	.0021	-.32	NO		
CPC	GRM	-.0374	.0014	-.21	NO		
CPC	PLP	.1876	.0352	1.34	NO		
CPC	PCN	-.3087	.0953	-2.27	SI	6,1355	-10,5573

T-student .05, 49 = 2.0092

Estos datos presentan cierta similitud con los que se describen a ---  
continuación, aún cuando existen diferencias respecto al peso corpora-  
l y edad de las ovejas utilizadas en los trabajos.

En ovejas adultas de 68 kg alimentadas con dos niveles de energía y  
cuatro de proteína, tuvieron un consumo promedio de 1.075 kg MS ---  
(.948-1.156 kg) Robinson y Forbes (1968). Algo semejante ocurrió con  
ovejas en crecimiento (8 meses de edad) de 44 kg de peso corporal, -  
alimentadas con tres niveles de proteína y uno de energía (1.196 kg-  
MS) Robinson et al. (1971). Shevan y Black (1975) en ovejas adultas-  
(2-5 años) y 65 kg de peso promedio, alimentadas con diferentes nive-  
les de energía y proteína durante las seis últimas semanas de gesta-  
ción, indican resultados de consumo promedio de materia seca de ---  
1.464 kg (1.06-1.91 kg) lo cuál difiere algo de lo anteriormente ---  
señalado. Sin embargo, el peso vivo de las ovejas se afectó poco por  
el nivel de alimentación, pues los animales ganaron entre 6 y 8 kg -  
durante esta etapa de gestación; siendo la pérdida de peso al parto-  
similar para todos los tratamientos (8-10 kg). En el presente traba-  
jo, las ovejas ganaron 12.74 kg promedio durante toda la gestación,-  
presentando una pérdida de peso al parto promedio de 8 kg.

Lynch y Jackson (1983) en ovejas adultas a mitad de la gestación, se  
ñalan un consumo de materia seca diferente de acuerdo al nivel de --  
proteína cruda en las raciones, siendo mayor el consumo de MS ----

(1.93 kg) con la ración del 9% de proteína cruda y menores las ingestiones (1.75 kg) ( $P < .01$ ) con los niveles del 12 y 7% de proteína cruda. Rodríguez y Bue (1986) con ovejas Pelibuey, utilizando dos niveles de proteína y energía, indican un consumo promedio de materia seca de 1.116 kg/ovejas de 31 kg de peso corporal.

En el presente trabajo se obtuvo un consumo promedio de proteína cruda de 190 g (156-242 g) a partir de raciones cuyo contenido de proteína cruda en base seca variaba de 14.5 a 22.0%.

Robinson y Forbes (1968) con ovejas adultas, durante las últimas diez-semanas de gestación, obtuvieron un consumo promedio de proteína cruda de 110 g (61-157 g) utilizando raciones con variaciones en su contenido de proteína cruda de 3.3 hasta 20.3% en base seca. Para ganancia de peso, existió una interacción significativa entre proteína y energía, indicando una diferencia en la respuesta a la ingestión de proteína en cada nivel de ingestión de energía; la pérdida de peso al parto no se afectó por los diferentes niveles de proteína. Sin embargo, en los cambios de peso corporal de las ovejas, existió una pérdida en todos los tratamientos, excepto para los de más alta ingestión de proteína cruda con el más alto nivel de ingestión de energía.

Robinson et al. (1971) utilizando ovejas en crecimiento (8 meses de edad) señalan un consumo promedio de proteína cruda de 173 g (144-204 g)

Con raciones de 12 a 16% de proteína cruda en base seca; lo cual no -- se manifestó significativamente en la ganancia promedio de peso durante los últimos 100 días de gestación (promedio de 152 g/día). Zorrilla y Robinson (1982) no encontraron efectos significativos entre los cambios de peso vivo y pérdida de peso al parto con los consumos de proteína del orden de 98 a 150 g/día, en raciones cuyo contenido de proteína cruda variaba de 10.0 a 14.7 % en base seca, para ovejas (14-15- meses edad) a mitad de la gestación. Resultados similares se mencionan con consumos de proteína cruda de 66 a 108 g/día. (McClelland y Forbes 1969).

Rodríguez y Bue (1986) consideran que al no verse reflejados los distintos niveles de proteína en cambios en el comportamiento de las ovejas durante los últimos 70 días de gestación; que un contenido de 90 g PC/kg de materia seca en el alimento, alcanza a cubrir los requerimientos de las ovejas en gestación con dietas que contengan de 2.0 a 2.4 Mcal/kg de EM. Diferentes resultados se obtuvieron del trabajo de Lynch y Jackson (1983) debido a que se alcanzaron más altos consumos de proteína cruda (183 y 181 g/día) con las raciones de 12 y 9 % de proteína cruda y menores consumos (114 g/día) para la ración del 7 % de proteína cruda ( $P < .01$ ), reflejándose dichos consumos en las ganancias de peso de las ovejas (197, 237 y 163 g/día) respectivamente ( $P < .03$ ).

El resultado del análisis de la correlación entre consumos promedio - de nutrimentos por día y comportamiento de las ovejas durante la gestación, presenta una relación significativa entre consumo de materia seca con el incremento total real y ganancia diaria real de la madre- así como con el peso de líquidos más placenta. Presentándose una disminución de las ganancias reales al incrementarse el consumo de materia seca. No así en el caso del peso de líquidos más placenta, el -- cual aumentó al aumentarse el consumo de materia seca.

Con respecto al consumo de proteína cruda se obtuvo una relación significativa entre este parámetro y el peso de la cría al nacer; observándose una disminución del peso de la cría al nacer, al incrementarse el consumo de proteína cruda.

Es importante señalar que los coeficientes de determinación ( $r^2$ ) son muy pequeños, lo que indica una mínima ingerencia del consumo de materia seca en los cambios de peso de las ovejas gestantes y en los productos de la concepción en este trabajo (cuadro 9).

El efecto inverso del consumo de materia seca en relación al incremento total real y ganancia diaria real de la madre, se pueden explicar por la respuesta directa del consumo de materia seca sobre el peso de líquidos más placenta, ya que al eliminar los líquidos, placenta y -- feto; resulta el peso real de la madre, considerando por lo tanto, -- que los incrementos reales se depositaron en mayor proporción en los-

líquidos más placenta. Al respecto, Russel (1979) indica que el feto al nacer representa el 60% de la pérdida de peso total al parto y los flúidos y membranas el 40%. En este trabajo, el promedio del peso de la cría al nacer representó el 51% y los líquidos y placenta el 49%. A la vez, Robinson et al. (1977) indican que el peso del feto, placenta, flúidos y útero vacío, representan el 62.8, 7.6, 20.1 y 9.4% respectivamente del peso del útero grávido.

Es posible que la respuesta inversa del consumo de proteína cruda sobre el peso de la cría al nacer esté relacionada con lo descrito anteriormente, pues se sabe que el desarrollo de los componentes del útero grávido es variable: la placenta en sí, alcanza su mayor desarrollo en peso al llegar a los 90-100 días de gestación y, aunque es poco su cambio en peso al final de la gestación, si lo es en cuanto a su cambio estructural (Robinson et al. 1977).

Los flúidos fetales, presentan una variación más marcada que el desarrollo de la placenta; presentando un rápido incremento al principio, seguido por una fase de equilibrio a la mitad y un segundo incremento hacia el final de la gestación (Robinson et al. 1977). Se conoce que las concentraciones de proteína en la placenta se incrementan paulatimamente hasta llegar a los 90 ó 100 días de gestación, mostrando poco cambio posteriormente; en cambio la concentración de proteína en los flúidos fetales se incrementa gradualmente durante toda la gestación-

(McDonald et al. 1979).

Los resultados de algunos trabajos, comparando el efecto del consumo de proteína cruda sobre el peso de la cría al nacer no son concluyentes, pues las respuestas están condicionadas a las combinaciones de niveles de energía en la ración, el tipo de proteína predominante en las dietas y la edad de las ovejas.

El consumo de proteína cruda de 156 a 64 g/oveja 68 kg; combinado con diferentes niveles de energía, no se manifestó en una interacción significativa en el peso del cordero al nacer, y aún cuando tampoco se observó significancia entre el peso de la cría al nacer y el consumo de proteína cruda dentro de experimentos, sí existió entre experimentos (Robinson y Forbes, 1968).

En otro estudio, no obstante que las ovejas declinaban progresivamente su consumo de proteína cruda abajo del nivel recomendado (59.5%) - al final de la gestación, cuando el crecimiento fetal es máximo, esto no se reflejó en el peso de la cría al nacer (Lynch y Jackson 1983).

El peso de la cría al nacer (2.5 kg promedio) no se afectó ni por la fuente de proteína (urea y/o soya) ni por los niveles de proteína consumida del orden de 98 a 150 g/día (Zorrilla y Robinson, 1982). A diferencia de lo anterior, ovejas gestantes que recibieron el suplemento proteico más alto, durante un período de tiempo más prolongado, — tuvieron crías con peso al nacer más alto ( $P < .01$ ) Ripley (1987).

Al incrementar la concentración proteica de la dieta de un 12 a un 16% en base MS., existió una tendencia a disminuir ( $.05 < P < .10$  para corderos únicos) en los pesos de las crías al nacer, sin ninguna contribución significativa en la ganancia de peso vivo total de la oveja; resultando la disminución de los pesos de las crías al nacer en una disminución en la pérdida de peso al parto de la oveja y un incremento en la ganancia de peso vivo real en las ovejas ( $.05 < P < .10$  para ovejas con una sola cría). Esto sugiere que la distribución de la proteína al cuerpo de la oveja se incrementó conforme la concentración proteica de la dieta se aumentaba. Indicando que cuando se ofrece la proteína dietética arriba de cierto nivel para el crecimiento, las ovejas jóvenes en reproducción pueden incrementar el peso corporal en vez del peso de los corderos al nacer (Robinson et al., 1971).

#### 4.1.2. Consumo promedio de nutrimentos por peso metabólico.

También se probó la hipótesis de que RHD esta igual a cero entre el consumo de materia seca (CMSM) proteína cruda (CPCM) y materia orgánica (CMOM) por peso metabólico ( $\text{kg}^{0.75}$ ) con respecto al comportamiento de la oveja y la cría. Cuadro 10

La estadística descriptiva de los resultados de consumos de nutrimentos por peso metabólico se presenta en el cuadro A-1 (Apéndice).

CUADRO 10. RESULTADOS DEL ANALISIS DE CORRELACION DEL CONSUMO POR PESO METABOLICO POR DIA DE NUTRIMENTOS CON RESPECTO AL COMPORTAMIENTO DE OVEJAS RAMBOUILLET DURANTE LA GESTACION.

X	Y	R	R <sup>2</sup>	T	SIG	A	B
CMSM	IPT	.0719	.0052	.51	NO		
CMSM	GP	.08	.0064	.56	NO		
CMSM	GRM	.0889	.0079	.62	NO		
CMSM	IRM	.0985	.0097	.69	NO		
CMSM	PCN	-.1253	.0157	-.88	NO		
CMSM	PLP	-.0116	.0001	-.08	NO		
CMOM	IPT	.3747	.1404	2.83	SI	3,5022	147,1521
CMOM	GP	.3562	.1269	2.67	SI	22,1675	1080,7517
CMOM	IRM	.2888	.0834	2.11	SI	-3,4724	132,6396
CMOM	GRM	.3180	.1011	2.35	SI	-29,1042	947,8564
CMOM	PCN	-.0980	.0096	-.69	NO		
CMOM	PLP	.0193	.0004	.13	NO		
CPCM	IPT	.1241	.0154	.88	NO		
CPCM	GP	.1068	.0302	.75	NO		
CPCM	IRM	.1738	.0302	1.24	NO		
CPCM	GRM	.1772	.0314	1.26	NO		
CPCM	PCN	-.3768	.1420	-2.85	SI	6,1877	-150,4840
CPCM	PLP	.0369	.0014	.26	NO		

T-student .05, 49 = 2,0092

El nivel de alimentación en este trabajo se mantuvo en  $78 \text{ g MS/kg}^{0.75}$  / día desde el inicio hasta la terminación del mismo, tomando como base el peso inicial de las ovejas. Obteniéndose dentro de los resultados -- del trabajo un consumo promedio de materia seca por peso metabólico -- de  $70 \text{ g MS/kg}^{0.75}$  / día (60-91 g) para ovejas de peso promedio inicial -- de 34 kg.

Datos similares, obtuvieron Robinson et al. (1971) utilizando ovejas -- de 44 kg de peso corporal, alimentadas a un nivel de  $85 \text{ g MS/kg}^{0.75}$  / -- día, con raciones conteniendo de un 12 hasta 16% de proteína cruda, -- observándose un consumo promedio de  $70 \text{ g MS/kg}^{0.75}$  / día. Rodríguez y -- Bue (1986) en ovejas pelibuey, encontraron un consumo promedio de ---  $77.67 \text{ g MS/kg}^{0.75}$  en raciones que contenían de 9 a 11% de proteína cru da, sin encontrar diferencias significativas por el efecto de los nive les de energía-proteína o peso corporal de las ovejas; lo que demostró que el consumo voluntario depende más del tamaño del animal que de las variantes en la composición de las dietas.

Guada et al. (1975) utilizando ovejas de 70 kg de peso corporal, con -- raciones a base de diferentes proporciones de forraje-concentrado --- (desde 80:20 hasta 20:80) con un nivel de alimentación variable de -- 46 a 58  $\text{g MS/kg}^{0.75}$  / día; mencionan un consumo promedio de  $52 \text{ g MS/kg}^{0.75}$  / día; sin efecto significativo sobre los pesos de los corderos al- nacer, ganancias de peso vivo, pérdida de peso al parto y cambios de --

peso corporal de las ovejas, durante el periodo de 62-140 días de la gestación. Resultados semejantes son manifestados por Zorrilla y Robinson (1982) utilizando ovejas de 53 kg de peso corporal, alimentadas con un nivel de 65 g MS/kg<sup>0.75</sup>/día, a partir de dietas conteniendo de 9.5 a 14% de proteína cruda, obteniendo un consumo promedio 46 g MS/kg<sup>0.75</sup>/día; sin efectos significativos sobre el peso de los corde-ros al nacer, cambios de peso vivo y pérdida de peso al parto de las ovejas.

El consumo promedio de materia orgánica por peso metabólico fue de 60 g/kg<sup>0.75</sup>/día (52-77 g). En la literatura no se encontró ningún trabajo relacionado con este dato. En este trabajo el consumo promedio de proteína cruda por peso metabólico fue de 10 g/kg<sup>0.75</sup>/día (9.8-18 g).

Guada et al. (1975) señalan consumos promedio de proteína cruda por peso metabólico de 6 g por día, en ovejas de 70 kg de peso corporal, utilizando raciones con base en diferentes proporciones de forraje concentrado (desde 80:20 hasta 20:80) sin efectos significativos sobre la ganancia de peso, pérdida de peso al parto y cambios de peso de las ovejas en gestación.

El resultado del análisis de correlación entre consumos de nutrimentos por peso metabólico y comportamiento de ovejas durante la gestación, presenta una relación significativa entre el consumo de materia

orgánica por peso metabólico con el incremento de peso total, ganancia-promedio diario, incremento total real y ganancia diaria real de la madre, presentándose un incremento en las ganancias de peso de la madre - conforme aumentaba el consumo de materia orgánica por peso metabólico.

También se obtuvo una relación significativa entre el consumo de proteína cruda por peso metabólico y el peso de la cría al nacer; disminuyendo el peso de la cría al nacer conforme aumentaba el consumo de proteína cruda por peso metabólico.

En este caso, también los coeficientes de determinación ( $r^2$ ) estuvieron bajos, lo que nos indica la reducida influencia que tuvo el consumo de materia orgánica por peso metabólico sobre los cambios de peso de las - ovejas y sus productos de la concepción (Cuadro 10).

Aparentemente la respuesta obtenida de la relación directa entre el consumo de la materia orgánica por peso metabólico e incrementos de peso - de la oveja, sea la adecuada; pues lo normal es que si existe un consumo adecuado de nutrimentos, ésto se refleje en una respuesta positiva, - a través de mayores incrementos de peso, sin embargo, a la vez es difícil explicar el porqué este mismo tipo de resultado no se obtuvo de los pesos de las crías al nacer, ya que éstas en un determinado momento forman parte de los incrementos y ganancias totales de las ovejas.

Respecto a la relación que existe entre el consumo de proteína cruda -- por peso metabólico y el peso de la cría al nacer. Guada et al. (1975)-

no encontraron diferencias significativas por efecto del consumo de proteína cruda metabolizable a un promedio de 6.0 g/d ( $6.4-6.7 \text{ g/kg}^{0.75}$  / día) sobre el peso de las crías al nacer, en ovejas en gestación con un peso de 70 kg aproximadamente.

#### 4.1.3. Consumo promedio de nutrimentos digestibles por oveja durante el último tercio de la gestación.

Los resultados de estas determinaciones se obtuvieron a través de pruebas de digestibilidad aparente durante 30 días dividido en 3 períodos con 21 ovejas al final de la gestación. La estadística descriptiva de los nutrimentos digestibles se presenta en el cuadro A-2 (Apéndice).

Con las 21 ovejas seleccionadas para el análisis de digestibilidad, se probó la hipótesis de que RHO es igual a cero entre el consumo de materia seca digestible (CMSD), materia orgánica digestible (CMOD) y proteína cruda digestible (CPCD) con respecto al comportamiento de las ovejas y las crías. Cuadro 11.

En este trabajo los consumos de materia orgánica digestible obtenidos en las pruebas de digestibilidad durante el último tercio de la gestación, fueron de 620 g/oveja/día (489-808 g).

Los resultados obtenidos en este trabajo con respecto al consumo de materia orgánica digestible presentan cierta concordancia con los indicadores por Guada et al. (1975) utilizando ovejas de 70 kg de peso, con un consumo de materia orgánica digestible promedio de  $32 \text{ g/kg}^{0.75}$  /oveja/ -

CUADRO 11. RESULTADOS DEL ANALISIS DE CORRELACION DE NUTRIMENTOS DIGESTIBLES POR DIA CON RESPECTO AL COMPORTAMIENTO DE OVEJAS RAMBOUILLET DURANTE LA GESTACION.

X	Y	R	R <sup>2</sup>	T	SIG	A	B
CMSD	CMOD	.6093	.3713	3.35	SI	.1437	.6542
CMSD	CPCD	.3124	.0976	1.43	NO		
CMSD	PCN	-.1743	.0304	-.77	NO		
CMSD	PI	-.0953	.0091	-.42	NO		
CMSD	PAP	-.2341	.0548	-1.05	NO		
CMSD	PDP	-.1939	.0376	-.86	NO		
CMSD	IPT	-.2311	.0534	-1.04	NO		
CMSD	GP	-.2311	.0534	-1.04	NO		
CMSD	IRM	-.0224	.0005	-.10	NO		
CMSD	GRM	-.0224	.0005	-.10	NO		
CMSD	PPP	-.2049	.0420	-.91	NO		
CMSD	PLP	-.1598	.0255	-.71	NO		
CMOD	CPCD	.1789	.0320	.79	NO		
CMOD	PCN	-.2379	.0566	-1.07	NO		
CMOD	PI	-.1084	.0118	-.48	NO		
CMOD	PAP	-.2854	.0815	-1.30	NO		
CMOD	PDP	-.2624	.0689	-1.19	NO		
CMOD	IPT	-.2942	.0866	-1.34	NO		
CMOD	GP	-.2942	.0866	-1.34	NO		
CMOD	IRM	-.1587	.0252	-.70	NO		
CMOD	GRM	-.1587	.0252	-.70	NO		
CMOD	PPP	-.1063	.0113	-.47	NO		
CMOD	PLP	.0066	.0000	.01	NO		
CPCD	PCN	-.5799	.3363	-3.10	SI	7.5206	-26.1742
CPCD	PI	-.2742	.0752	-1.24	NO		
CPCD	PAP	-.5506	.3032	-2.88	SI	60.5495	-103.7229
CPCD	PDP	-.4024	.1619	-1.92	NO		
CPCD	IPT	-.4625	.2139	-2.27	SI	16.4472	-52.9293
CPCD	GP	-.4625	.2139	-2.27	SI	131.7673	-378.1091
CPCD	IRM	-.1366	.0187	-.60	NO		
CPCD	GRM	-.1366	.0187	-.60	NO		
CPCD	PPP	-.3027	.0916	-1.38	NO		
CPCD	PLP	-.0513	.0026	-.22	NO		

T-student .05, 19 = 2.093

día (29.9-37.8 g) sin ningún efecto significativo en el peso de los corde-  
 ros al nacer, ganancia de peso, pérdida de peso al parto y cambios de  
 peso de las ovejas durante el período de los 62 a 140 días de gestación.

Zorrilla y Robinson (1982) coinciden respecto a estos resultados; al ob-  
 tener en ovejas de 58 kg de peso a partir de los 55 días de gestación, -  
 consumos de materia orgánica digerible promedio de  $32 \text{ g/kg}^{0.75}$  /oveja/ -  
 día (31.4-33.1 g) sin efectos significativos; en el peso de la cría al -  
 nacer, peso inicial, ganancia de peso y cambios netos de peso de las ove-  
 jas.

Sin embargo, Russel et al. (1967 a,b) informan que una desnutrición a --  
 partir de la segunda mitad de la gestación reduce el peso de los corde--  
 ros al nacer y que existe una alta correlación entre la ingestión de ma-  
 teria orgánica digerible durante los días 15 y 6 antes del parto y el -  
 peso del feto a término.

Los consumos de proteína cruda digerible obtenidos en las pruebas de --  
 digestibilidad durante el último tercio de la gestación, fueron de ---  
 120 g/oveja/día (97-159 g).

Robinson y Forbes (1968) utilizando ovejas de 68 kg con un consumo de --  
 proteína cruda digerible que variaba de 105 a 20 g/oveja/día con nive--  
 les altos y bajos de energía, encontraron una correlación altamente sig-  
 nificativa entre cambios neto de peso de la oveja a partir de la mitad -  
 de la gestación e ingestión de proteína cruda digerible ( $r=0.602$ ) e in-

gestión de EM ( $r=0,502$ ). Determinando que el consumo de proteína cruda-digestible necesario para una máxima eficiencia de utilización de la EM es de 98 g PCD/oveja de 68 kg.

Esto es comparable a los 113 g recomendados por Thompson y Aitken (1959) y Phillipson (1959) citados por Robinson y Forbes (1968) y los 136 g. del ARC (1965) para oveja de 64 y 68 kg respectivamente durante las seis últimas semanas de gestación.

Resultados diferentes fueron obtenidos por Shevan y Black (1975) con ovejas de 65 kg durante las seis últimas semanas de gestación, a un consumo de 170, 156 y 135 g PCD/oveja/día, no encontrando efectos significativos en el peso inicial, el peso desde el inicio hasta los 140 días de gestación; la ganancia de peso y cambios netos de peso de las ovejas. Algo semejante se presentó en ovejas de aproximadamente 70 kg de peso, durante el período de 62 a 140 días de gestación, con un consumo de proteína cruda digestible que variaba de 4.1 a 3.4 g/kg<sup>0.75</sup>/día, lo cual no se manifestó en diferencias significativas; con la pérdida de peso al parto y los cambios de peso corporal de las ovejas (Guada et al., 1975). Dichos resultados son coincidentes a los obtenidos en ovejas con un peso aproximado de 68 kg, a partir de los 55 días de la gestación; obteniendo un consumo de proteína cruda digestible promedio de 3.78 g/kg<sup>0.75</sup>/día/oveja (2.5-4.8 g) sin haberse reflejado en el peso inicial y cambios netos de peso corporal de las ovejas (Zorrilla y Robinson, --

1982).

El resultado del análisis de correlación entre consumo de nutrimentos - digeribles con respecto al comportamiento de ovejas Rambouillet durante la gestación, presenta una relación significativa entre el consumo - de proteína cruda digerible con el peso de la cría al nacer, peso antes del parto, incremento del peso total y ganancia promedio diario de la oveja.

Se obtuvo una respuesta negativa al aumento en el consumo de proteína - cruda digerible, reflejándose en una disminución en el peso de la cría al nacer y en los pesos e incrementos de las ovejas.

Se observó también una respuesta positiva entre el consumo de materia - seca digerible con el consumo de materia orgánica digerible, al incrementarse la primera, sucedía lo mismo con la segunda.

A pesar de que los coeficientes de determinación ( $r^2$ ) son un poco más - altos que en los resultados anteriormente mencionados; la influencia -- del consumo de proteína cruda digerible sobre los parámetros estudiados sigue siendo reducida. Cuadro 11

Robinson y Forbes (1968) encontraron una correlación significativa -- entre el peso de la cría al nacer e ingestión de energía metabolizable - y consumo de proteína cruda digerible en ovejas de 68 kg con consumos - de proteína cruda digerible de 105 a 20 g/oveja/día ( $r=0.38$ ) indicando

que aún cuando la relación entre el peso de la cría al nacer y el consumo de proteína cruda digestible fueron significativamente lineal, -- el peso de la cría al nacer fue significativamente afectado únicamente por los niveles extremos de proteína.

Resultados diferentes son presentados por: Shevan y Black (1975) en -- ovejas de 65 kg durante las últimas seis semanas de gestación, con -- consumos de proteína cruda digestible desde 170 hasta 135 g/oveja/día; Guada et al. (1975) en ovejas de 70 kg durante el período de los 62 a 140 días de gestación, con consumos de proteína cruda digestible que -- variaba de 4.1 a 3.4 g/kg<sup>0.75</sup>/día; Zorrilla y Robinson (1982) en ove-- jas de 68 kg, a partir de los 55 días de gestación, con consumos de -- proteína cruda digestible promedio de 3.78 g/kg<sup>0.75</sup>/día. Dichos consu-- mos no se reflejaron significativamente, ni con el peso de la cría al nacer ni con las ganancias diarias de peso de las ovejas.

#### 4.1.4. Consumo promedio de energía por oveja durante el último tercio de gestación.

Los resultados de estas determinaciones se obtuvieron a través de pruebas de digestibilidad aparente durante 30 días, dividido en --- tres períodos con 21 ovejas al final de la gestación. La estadística -- descriptiva de consumos de energía por ovejas en el último tercio de -- gestación se presenta en el cuadro A-3 (Apéndice).

Con los animales utilizados para los cálculos de consumo de energía se

probó la hipótesis de que RND es igual a cero entre energía bruta (EB) energía digestible (ED) y energía metabolizable (EM) con respecto al comportamiento de la oveja y la cría. Cuadro 12

En este trabajo, los consumos promedio de energía fueron: EB 3.4 Mcal/día (3.0-3.6 Mcal); ED 2.3 Mcal/día (1.9-2.8 Mcal) y EM 1.9 Mcal/día (1.6-2.3 Mcal).

Consumos de EM a partir de dietas altas (promedio 2923 Kcal/día) y bajas (promedio 2467 Kcal/día) en energía, por ovejas de 68 kg en gestación, no se manifestaron en cambios significativos en la pérdida del peso al parto de las ovejas, ni el peso de la cría al nacer; pero sí en cuanto, a la ganancia de peso vivo y cambios netos de peso corporal de las ovejas ( $P < 0.001$ ). Se observó un ligero decremento en la ingestión de materia seca y por lo tanto, de proteína cruda, al disminuir el consumo de EM (Robinson y Forbes, 1968).

Guada et al. (1975) no encontraron diferencias significativas en ovejas de 70 kg durante el periodo de gestación de 62 a 140 días, con un consumo variable de 614 hasta 472 KJ EM/kg<sup>0.75</sup>/oveja/día, en relación al peso de la cría al nacer, ganancia de peso, pérdida de peso al parto y cambios de peso corporal de las ovejas.

Zorrilla y Robinson (1982) con ovejas de 58 kg promedio, a partir de los 55 días de gestación, y teniendo un consumo variable de EM Kcal<sup>0.75</sup>/día de 124 hasta 117 (promedio de 120 Kcal) no observaron

CUADRO 12. RESULTADOS DEL ANALISIS DE CORRELACION DEL CONSUMO DE ENERGIA CON RESPECTO AL COMPORTAMIENTO DE OVEJAS RAMBOUILLET DURANTE LA GESTACION.

X	Y	R	R <sup>2</sup>	T	SIG	A	B
EB	ED	.5069	.2569	2,35	SI	-355,3753	.6610
EB	EM	.5069	.2569	2,35	SI	-419,9441	.8061
EB	PCN	.0817	.0066	.33	NO		
EB	PI	-.0579	.0033	-.23	NO		
EB	PAP	-.1866	.0348	-.76	NO		
EB	PDP	-.1769	.0312	-.72	NO		
EB	IPT	-.2218	.0491	-.91	NO		
EB	GP	-.2218	.0491	-.91	NO		
EB	IRM	-.2051	.0420	-.84	NO		
EB	GRM	-.2051	.0420	-.84	NO		
EB	PPP	.0472	.0022	.19	NO		
EB	PLP	.0137	.0001	.05	NO		
ED	PCN	-.3077	.0946	-1.29	NO		
ED	PI	-.2474	.0612	-1.02	NO		
ED	PAP	-.4577	.2094	-2.06	NO		
ED	PDP	-.3079	.0948	-1.29	NO		
ED	IPT	-.3597	.0129	-1.54	NO		
ED	GP	-.3597	.0129	-1.54	NO		
ED	IRM	-.0272	.0007	-.11	NO		
ED	GRM	-.0272	.0007	-.11	NO		
ED	PPP	-.3250	.1056	-1.37	NO		
ED	PLP	-.2405	.0578	-.99	NO		
EM	PCN	-.3077	.0946	-1.29	NO		
EM	PI	-.2474	.0612	-1.02	NO		
EM	PAP	-.4577	.2094	-2.06	NO		
EM	PDP	-.3079	.0948	-1.29	NO		
EM	IPT	-.3597	.1293	-1.54	NO		
EM	GP	-.3597	.1293	-1.54	NO		
EM	IRM	-.0272	.0007	-.11	NO		
EM	GRM	-.0272	.0007	-.11	NO		
EM	PPP	-.3250	.1056	-1.37	NO		
EM	PLP	-.2405	.0578	-.99	NO		

T-student .05, 16 = 2,120

efectos diferentes, en el peso de la cría al nacer, peso inicial, ganancia peso vivo, cambios de peso de las ovejas. Jordan (1981) observó que la inclusión de niveles altos de energía en ovejas gestantes, produjeron un 62% más de ganancia de peso en la oveja, sin embargo, no tuvo ninguna influencia en el peso de la cría al nacer; caso similar ocurrió en ovejas alimentadas con niveles desde el 50 hasta el 150 % de sus requerimientos, en relación al peso de la cría al nacer (Brink et al., 1986). La desnutrición durante la gestación temprana, es susceptible de afectar negativamente el peso de la oveja, el peso de la cría al nacer y mortalidad neonatal en ovejas Rambouillet (Norbdy et al., 1986).

Rodríguez y Bue (1986) en ovejas Pelibuey con un consumo de 2676 hasta 3168 Kcal/día, obtuvieron un incremento de peso mayor (48%) con los más altos consumos de energía, reflejándose también en el peso de la cría al nacer.

Chávez et al. (1987) no encontraron efectos significativos atribuible a niveles diferentes de  $EM/kg^{0.75}$  sobre el peso vivo en borregas Pelibuey y kilogramos de corderos paridos.

Al realizar el análisis de correlación entre consumos de energía en ovejas durante el último tercio de gestación, únicamente se observó una relación significativa entre los consumos de EB con ED y EM. Observándose una tendencia de un mayor consumo de ED y EM a un aumen-

to en el consumo de EB.

Los coeficientes de determinación ( $r^2$ ) nos indican la mínima ingerencia que pudo haber tenido el consumo de EB sobre los parámetros señalados arriba. Cuadro 12

Moe et al. (1972) realizaron un estudio, observando que el 86% de la variación en la energía neta para producción de leche en diversas dietas para vacas lecheras, puede atribuirse a la concentración de la ED de las dietas. La proporción de EM/ED para los rumiantes se da en el orden de 78 a 80%. Estando determinadas estas variaciones por diversos factores, entre los que se encuentran las bajas o altas concentraciones de la proteína dietética, que puede afectar la digestibilidad o metabolismo de la energía (Reid et al. 1980).

Koenig et al. (1980) utilizando ovejas de diferentes edades, con 2 niveles de energía; alto (3.5 Kcal ED/g) y bajo (3.0 Kcal ED/g) y 2 niveles de proteína cruda de 8 y 16%; obtuvieron un incremento de la ED como % de la EB ( $P < .0001$ ) de 70.83 a 80.45 % con las raciones más altas en energía y de 74.11 a 76.40 % ( $P < 0.05$ ) con ingestiones más altas de proteína cruda. Así mismo, la EM como % de la ED también se incrementó ( $P < 0.0001$ ) al consumir las ovejas, la dieta más energética (de 90.3 a 93.14 %). Sin embargo, la EM como % de ED disminuyó ( $P < 0.0001$ ) de 93.33 a 90.29%, cuando la ingestión de proteína se incrementó, como consecuencia del aumento del 8 al 16 % PC en la dieta.

Sugiriéndose, que pudo haber sido causado en parte por el incremento -- en el gasto energético asociado con la excreción del exceso de nitró-- geno como urea.

Prueba 2. Digestibilidad in vivo en ovejas Rambouillet durante el último tercio de gestación.

4.2. Digestibilidad aparente, consumo de nutrimentos digestibles y -- energía en ovejas durante el último tercio de gestación, por -- período de digestibilidad.

4.2.1. Digestibilidad aparente de la MS, MO, PC; y consumos de MSD, -- MOO, PCD.

La estadística descriptiva de los resultados de la digestibili-- dad aparente y consumo de nutrimentos digestibles por período de diges-- tibilidad en ovejas Rambouillet en el último tercio de gestación se -- presentan en el cuadro A-4 (Apéndice).

Con los resultados de esta prueba se probó la hipótesis de que las me-- dias aritméticas de la digestibilidad aparente de la materia seca, -- orgánica y proteína cruda, como el consumo de materia seca digestible, orgánica digestible y proteína cruda digestible son iguales en los -- tres períodos de digestibilidad realizados en el último tercio de ges-- tación (cuadro 13). Para el dato que resultó significativo, se utilizó la prueba de medias de Tukey para verificar en que período se presentó dicha diferencia (cuadro 14).

CUADRO 13. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DE LA DIGESTIBILIDAD APARENTE Y CONSUMO DE NUTRIMENTOS EN OVEJAS RAMBOUILLET-DURANTE EL ULTIMO TERCIO DE GESTACION POR PERIODOS DE DIGESTIBILIDAD.

VARIABLE	F	SIG
DAMS	4.1614	SI
DAMO	2.9426	NO
DAPC	2.6422	NO
CMSD	2.1551	NO
CMOD	.8408	NO
CPCD	.3455	NO

CUADRO 14. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE TUKEY PARA LA DIGESTIBILIDAD APARENTE DE LA MATERIA SECA.

PERIODOS	DAMS (%)
1	67.26 <sup>a</sup> *
2	70.57 <sup>b</sup>
3	67.63 <sup>a</sup>

\* Números con diferentes letras son estadísticamente significativos (P < .05).

En el presente trabajo, los promedios de digestibilidad aparente de los nutrimentos fueron: MS (68.5 %), MO (70.4 %) y PC (67 %).

De acuerdo a lo publicado, el primer dato es el que difiere de los resultados generales; por lo común, no se ha encontrado ningún mejoramiento en la digestibilidad de la MS, MO ó N, conforme avanza la gestación (Robinson y Forbes, 1967; McClelland y Forbes, 1969; Guada et al. 1975; Zorrilla y Robinson 1982).

Indicando que cualquier cambio en la utilización del alimento durante el final de la gestación, no parece estar relacionado con los procesos de absorción. Es de considerar que un factor determinante en la digestibilidad aparente del nitrógeno, es la ingestión de proteína más que la composición de la dieta; excepto, en situaciones donde las dietas se ofrecen ad libitum, resultando en una gran cantidad de fermentación a nivel de rumen-retículo (Guada et al., 1975).

A diferencia de lo expuesto anteriormente, la retención del nitrógeno si se afecta conforme avanza la gestación y (Zorrilla y Robinson 1982).

En ovejas jóvenes, Robinson et al. (1971) determinaron una relación positiva con el avance de la gestación, entre ingestión y retención de nitrógeno, ocurriendo desde la mitad de la gestación, mientras que en ovejas adultas, esto ocurre después de los 90 días de gestación.

Guada et al. (1975) con ovejas de 70 kg efectuaron pruebas de digestibilidad y balance de nitrógeno durante los períodos de: 70-80 y 130-140 días de gestación. No se presentaron efectos de los períodos de gestación sobre la digestibilidad de la materia seca, orgánica y nitrógeno. Existiendo un incremento en la retención del nitrógeno de 2.5 g/día y un mejoramiento en el uso del mismo de 19% entre la mitad y final de la gestación.

Zorrilla y Robinson (1982) no obtuvieron diferencias significativas del período de gestación sobre la digestibilidad de la MS (68.%), MO (70.3%) y N (60.8); datos muy parecidos a los obtenidos en este estudio. Sin embargo, si encontraron un aumento del nitrógeno digerido conforme aumentaba éste en la dieta.

La disminución del consumo voluntario al avanzar la gestación ha sido establecido en diferentes especies, incluyendo la oveja. Para explicar dicho efecto se consideran dos aspectos: una reducción en la capacidad del tracto digestivo conforme se incrementa el tamaño del útero o bien una reducción del apetito como resultado de cambios hormonales que ocurren durante el curso de la gestación (Heaney y Lodge, 1975).

Estos resultados son apoyados por Tissier et al. (1977) al encontrar una disminución en el consumo de materia seca de 1.5 a 1.3 kg en ovejas gestando un solo cordero y de 1.4 a 1.1 kg en ovejas con mellis--

zos.

Guada et al. (1975) con ovejas consumiendo diferentes proporciones de concentrado-forraje, realizaron pruebas de digestibilidad y balance - de nitrógeno durante la mitad y final de gestación, no encontraron -- diferencias significativas entre periodos, para los consumos de materia seca, materia orgánica digestible/kg<sup>0.75</sup>/dfa.

#### 4.2.2. Consumos de energía bruta (EB) digestible (ED) y metabolizable (EM).

La estadística descriptiva de los consumos de energía por --- periodo de digestibilidad en ovejas Rambouillet durante el último tercio de gestación se presentan en el cuadro A-5 (Apéndice).

Con los resultados de esta prueba, se probó la hipótesis de que las - medias aritméticas de los consumos de EB, ED y EM son iguales en los tres periodos de digestibilidad realizados en el último tercio de gestación (Cuadro 15).

CUADRO 15. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DE LOS CONSUMOS DE -- ENERGIA EN OVEJAS RAMBOUILLET DURANTE EL ULTIMO TERCIO DE GESTACION POR PERIODOS DE DIGESTIBILIDAD.

VARIABLE	F	SIG
EB	.0091	NO
ED	1.0510	NO
EM	1.0512	NO

NRC (1975) cita que los requerimientos para gestación y crecimiento fetal durante las 6 últimas semanas de gestación son aproximadamente de 1.5 veces el mantenimiento para ovejas con un solo cordero y de 2.0 veces el mantenimiento para ovejas con dos corderos.

Rattray et al. (1974) indican que los requerimientos de mantenimiento de la oveja y la eficiencia de utilización de la EM para mantenimiento y ganancia no cambian por efecto de la gestación y que la producción de calor extra parece ser principalmente de origen fetal.

Guada et al. (1975) no observaron diferencia en el consumo de la energía metabolizable en ovejas gestantes, durante la mitad de la gestación (524 kJ/kg<sup>0.75</sup>/dfa) y final de gestación (505 kJ/kg<sup>0.75</sup>/dfa) alimentadas con diferentes proporciones de concentrado-forraje.

Heaney y Lodge (1975) exponen datos diferentes en ovejas cruza Rambouillet X Columbia, alimentadas con 2 niveles de energía durante los periodos de 0-70 días y 71-140 días de gestación; obteniendo un mayor consumo en las últimas cinco semanas de gestación, alcanzando en la última semana un consumo de energía (3.79 Kcal EM/día) el doble del requerimiento de mantenimiento.

Es importante considerar que el suministro de 1.1 kg de MS/dfa/oveja se mantuvo durante toda la gestación; de tal modo que, si al inicio del trabajo tuvieron la alternativa de no consumir toda la dieta, no sucedió así conforme progresaba la gestación, debido al aumento del

peso mismo de la oveja, así como de los requerimientos de su cría, -- siendo posible, que en las etapas finales de gestación, el consumo de materia seca y por lo tanto, de algunos nutrimentos, se debió haber -- afectado, lo cual pudo haberse reflejado en los resultados obtenidos. -- El sistema de alimentación limitado, tampoco hizo posible predecir si existió alguna influencia al rechazo de las dietas por los diferentes niveles de pollinaza en las mismas.

El tratar de determinar los requerimientos de energía a través de las fórmulas detalladas por el NRC (1975) para mantenimiento y ganancia -- de las ovejas utilizadas en este trabajo; considerando el peso inicial de 34 kg (1) y peso promedio durante toda la gestación de 40 kg (2) y un incremento promedio de 190 g/día, nos podría proporcionar un aspecto más objetivo del comportamiento de las ovejas en relación a los consumos de nutrimentos en este trabajo.

Los requerimientos de mantenimiento de ED y EM serían de: 1675 y 1380 Kcal/día respectivamente para (1) y de 1892 y 1558 Kcal/día respectivamente para (2); si estos datos los comparamos con los consumos de energía obtenidos en el presente trabajo, obtendremos un nivel de alimentación de 1.4 y 1.2 veces el mantenimiento en (1) y (2) respectivamente para ED y EM (ver Apéndice, cuadro A-3).

Los requerimientos para ganancia de ED y EM serían de: 2870 y 2357 -- Kcal/día respectivamente para (1) y de 3242 y 2663 Kcal/día respectiva

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

mente para (2); por lo que al compararlos con los obtenidos en este -- trabajo, resulta un déficit del 19% de ED y EM para (1) y de un 28% pa -- ra (2) (ver Apéndice, cuadro A-3).

Por lo que si consideramos un consumo promedio de 120 g de proteína -- cruda digestible y de 2328 y 1909 Kcal/día de ED y EM respectivamente. Obtendríamos una relación proteína-energía de 51 g PCD/Mcal ED y de -- 62 g PCD/Mcal EM; cifras arriba de las recomendadas que son de 20 g -- PCD/Mcal ED y 24 g PCD/Mcal EM.

El hecho de que la cantidad de materia seca consumida al final de la -- gestación, no haya repercutido en una disminución del consumo de pro-- teína cruda o digestible, se debió a los niveles de proteína cruda de -- las raciones utilizadas en el trabajo que oscilaron entre 14.5 y 22%. Sin embargo si se reflejó en los consumos de energía, debido a que las raciones contenían entre 3.1 y 3.3 Mcal EB/kg MS, la cual se considera una concentración baja para el final de gestación.

Estos datos nos muestran que existió un desbalance entre la relación -- proteína-energía, en contra de esta última, siendo necesario un nivel -- adecuado de este nutrimento en las dietas, en virtud de la interacción -- entre energía consumida y aprovechamiento del nitrógeno (Balch 1967).

Así mismo, es importante señalar que la cantidad de nitrógeno dietéti-- co de origen proteico y no proteico, el cual es eficientemente utiliza -- do por los rumiantes, depende del nivel de ingestión de energía y la --

condición corporal del animal (Papas, 1977).

La síntesis proteínica en rumen requiere de un aporte adecuado de nitrógeno para obtener la máxima eficiencia. Si no es adecuado puede ocurrir una fermentación desacoplada, dando una fermentación sin beneficio en la producción de ATP. Por otro lado, si el nivel de nitrógeno es excesivo, la energía puede ser el factor limitante para la eficiente utilización del nitrógeno (Stern y Hoover, 1979).

Hume (1970) observó en ovinos que la síntesis de proteína microbiana disminuyó con concentraciones de proteína cruda inferior al 11%. Con dietas altas en proteína es común observar una pérdida neta de nitrógeno en rumen como consecuencia de la absorción de nitrógeno amoniacal, resultando en una pérdida por vía urinaria y en una reducción del valor biológico del nitrógeno del alimento (Lampila, 1967).

Se ha observado, que la rápida hidrólisis de compuestos MNP (urea), unido al nivel de amonio absorbido, es causa de una disminución de la respuesta en animales consumiendo dietas bajas en ED y suplementadas con urea (Huston et al. 1974). A su vez, Garrett (1970) señala un incremento del 20% en los requerimientos de mantenimiento de EM en ganado vacuno, alimentado con dietas altas en proteínas.

El tipo de respuesta obtenida en las ovejas gestantes, pudiera considerarse inesperado en relación a algunos resultados de correlación,--

sin embargo, existen resultados algo similares utilizando altos consumos de nitrógeno (Klosterman et al., 1953) citado por Zorrilla y-  
Robinson (1982).

Es importante señalar, la forma en que influyeron las variables de-  
consumo con las variables de peso corporal; en primera instancia, -  
la variable que correlacionó con los cambios de peso corporal fue -  
el consumo de materia seca; en consumos por peso metabólico, la va-  
riable que influyó fue el consumo de materia orgánica por peso meta  
bólico y en consumos de nutrimentos digestibles fue el consumo de -  
proteína cruda digestible; en cada caso tuvieron relación con las -  
variables de cambios de peso corporal (total o real) siendo única--  
mente positiva con el consumo de materia orgánica por peso metabóli  
co.

Por otro lado, es de interés mencionar, que los consumos de proteí-  
na cruda, por peso metabólico y digestible se correlacionaron nega-  
tivamente con el peso de la cría al nacer. Pudiendo ser ésto el re-  
flejo del desbalance existente entre proteína-energía ocurrido en -  
las raciones utilizadas.

En el caso, de la no correlación de la energía con ningún dato pro-  
ductivo, es posible que alguna influencia haya tenido el hecho de -  
hacer comparaciones entre consumos de nutrimentos durante el último  
tercio de la gestación, con datos de producción a través de toda la

gestación. Por otra parte, Robinson et al. (1971) recalcan la inse-  
sibilidad de los valores en experimentos de relativa corta duración  
como adecuados para juzgar efectos de suplementación proteica.

Esto último, pudo haber influido también en la respuesta obtenida -  
durante la prueba de digestibilidad para consumo de energía; aunque  
como se señaló anteriormente, alguna influencia tuvo el sistema de-  
alimentación limitada utilizado en este trabajo.

Las pruebas de digestibilidad efectuadas durante el último tercio -  
de gestación no produjeron cambios significativos en la digestibili-  
dad de la materia orgánica y proteína cruda, resultados que concuer-  
dan con los obtenidos por Robinson y Forbes (1967); Zorrilla y ---  
Robinson (1982). Lo que pudo ser un indicativo de una completa ---  
adaptación a las dietas, permitiendo una entera estabilización de--  
la flora ruminal desde el inicio del primer periodo.

En cambio si se observó una diferencia significativa en la digesti-  
bilidad de la materia seca, aspecto que tiene cierta semejanza con-  
la respuesta a tendencias de aumento de la digestibilidad de la ma-  
teria seca conforme se incrementa la suplementación nitrogenada a -  
base de soya, pudiéndose atribuir a una mayor actividad de la flora  
microbiana del rumen sobre el material ingerido (Zorrilla y Robin--  
son, 1982).

La utilización de la energía tampoco se afectó por efecto del avan-

ce de la gestación; existen algunos trabajos que coinciden con tal hecho, aunque también se ha observado que el consumo de la energía puede llegar a alcanzar hasta 2 veces el requerimiento de mantenimiento en la última semana de gestación (Heaney y Lodge, 1975). Es muy posible que en este trabajo, haya influido en esta respuesta, el sistema de alimentación limitada.

Es de interés señalar los aspectos que limitan la utilización de raciones altas en contenido de proteína. Un porcentaje alto de proteína disminuyó la EM como % de la ED, considerando que pudo deberse a un aumento en el gasto energético, asociado con la excreción en exceso de nitrógeno como urea (Koenig et al., 1980). Los requerimientos de mantenimiento de EM también se incrementan, al elevarse las cantidades de proteína dietética arriba del mantenimiento (Garret, 1970; Tyrrell et al., 1970). A la vez, Reid et al., (1980) indican que las bajas o altas concentraciones de proteína dietética pueden afectar la digestibilidad o metabolismo de la energía. Fannesbeck et al. (1981) hacen referencia a la alta correlación existente entre materia seca digestible y ED (%).

## 5. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los datos obtenidos de las ovejas durante toda la gestación se concluyen los siguientes aspectos:

- 1) Las raciones utilizadas proporcionaron cantidades elevadas de proteína y una reducida cantidad de energía, con el consiguiente desbalance de proteína-energía.
- 2) Los incrementos de peso de las ovejas se afectaron negativamente con los consumos de materia seca y proteína cruda digestible; y -- positivamente con el consumo de materia orgánica por peso metabólico.
- 3) El peso de la cría al nacer se afectó negativamente con los consumos de proteína.
- 4) Los cambios de peso de las ovejas y el peso de la cría al nacer no se afectaron por los consumos de energía.
- 5) La gestación avanzada de la oveja, no afectó significativamente el consumo de energía, ni los coeficientes aparentes de digestibilidad de la materia orgánica y proteína cruda pero si el de la materia seca.

## 6. BIBLIOGRAFIA.

- Ammerman, C.B., P.M. Waldrop, L.R. Arrington, R.L. Shirley and R.H. -  
Harms. 1966. Nutrient digestibility in ruminants of poultry -  
litter containing dried citrus pulp. *J. Agr. Food. Chem.* --  
14:279.
- A.O.A.C. 1975. Official Methods of Analysis. 12 th Ed. Association -  
of official analytical chemist. Washington, D.C., E.U.A.
- Arbiza, S.I. y J. de Lucas T. 1980. Encuesta sobre producción ovina -  
y caprina en 4 municipios del Edo. de México y 2 de Hidalgo-  
Temas Selectos de Ovinos. No. 4 FES-Cuautitlán, UNAM.
- Arbiza, S.I. 1984. Estado actual de la Ovinocultura en México. Pers -  
pectivas. Memorias de los cursos Bases de la Cría Ovina. ---  
Edit. Pijoan y Arbiza. Toluca, México.
- A.R.C. 1965. The nutrient requirements of Farm Livestock. No. 2 Rumi -  
nants. London, U.K.
- Balch, C.C. 1967. Problems in predicting the value of non-protein ---  
nitrogen as a substitute for protein in rations for farm ani -  
mal ruminants. *World Rev. Anim. Prod.* 3:84.
- Bateman, J.V. 1979. Nutrición Animal. Métodos de Análisis de Laborato -  
rio. 1a. Ed. Ed. Herrero Hnos. Suc. Méx. D.F.
- Belasco, I.J. 1954. New nitrogen feed compounds for ruminants a labo -  
ratory evaluation. *J. Anim. Sci.* 13:601.
- Bhattacharya, A.N. and J.P. Fontenot. 1965. Utilization of different -  
levels of poultry litter nitrogen by sheep. *J. Anim. Sci.* ---  
24:1174.
- Bhattacharya, A.N. and J.P. Fontenot. 1966. Protein and energy value -  
of peanut hull and wood shaving poultry litters. *J. Anim. Sci.*  
25:367.
- Bhattacharya, A.N. and J.C. Taylor. 1975. Recycling animal waste as -  
a feedstuff: A Review. *J. Anim. Sci.* 41 (5): 1438-1457.
- Blair, R. and D.W. Knight. 1973. Recycling animal wastes. Part. 2: -  
Feeding recycling wastes to poultry and livestock. *Feedstuffs.*  
March. p. 19.

- Brink, D.R., M.K. Utter and J.R. Hartsock. 1986. Effects of energy — intake during early pregnancy on ewe condition and lamb— Production. J. Anim. Sci. 63:391-392 (Abstr).
- Brugman, H.H., H.C. Dickey, B.E. Plumer and B.R. Poulton. 1964. Nutri— tive value of poultry litter. J. Anim. Sci. 23:869 ---- (Abstr).
- Brugman, H.H., H.C. Dickey, B.E. Plumer and B.R. Poulton. 1967. Diges— tibility of sterilized poultry litter. J. Anim. Sci. — 26:915.
- Bull, L.S. and J.T. Reid. 1971. The value of animal wastes as feeds — for ruminants. Proc. of Intern't'l. Symp. on Livestock — Wastes. Publ. Proc. 271-297.
- Camp, A.A. 1959. Broiler house litter as livestock feed. Texas Agri— cultural Progress, Vol. 5 No. 4:17.
- Caswell, L.F., J.P. Fontenot and K.E. Webb. 1974. Ensiled high moistu— re grain and broiler litter. J. Anim. Sci. 39:138 ---- (Abstr).
- Caswell, L.F., J.P. Fontenot and K.E. Webb, Jr. 1975. Effect of pro— cessing method on pasteurization and nitrogen components of broiler litter and on nitrogen utilization by sheep — J. Anim. Sci. 40(4): 750.
- Caswell, L.F., K.E. Webb and J.P. Fontenot. 1977. Fermentation, nitro— gen utilization, digestibility and palatability of broi— ler litter ensiled with moisture corn grain. J. Anim. — Sci. 44:803.
- Chávez, R.G., R.A. Castellanos y J.A. Cuarón I. 1987. Influencia del— Nivel energético y proteínico de la dieta de la borrega— Pelibuey pre y posparto sobre su productividad. Veterina— ria UNAM. Vol. XVIII. 2:171.
- Christenson, R.K., D.B. Laster y H.A. Glimp. 1976. Influence of die— tary energy and protein on reproductive performance of— finn-cross ewe lambs. J. Anim. Sci. 42.
- Coop, I.E., V.R. Clark and D. Claro. 1972. Nutrition of the ewe in — early lactation. I. Lamb growth rate. N.Z. J. of Agricul— tural Res. 15:203.

- Cuarón, I. A.J., J.E. Espinosa, A.S. Shimada y L. Martínez. 1978. --- Engorda de rumiantes en el altiplano con el uso de la gallina za y esquilmos agrícolas. Veterinaria. UNAM. Vol. IX No. 4. - 149-153.
- Cuevas, S. 1969. Poultry droppings as a source of protein for fattening sheep. Prod. Anim. Esc. Nal. Agric. Chapingo, México. --- 2:27-30.
- Dahmen, J.J., D.D. Hinman, J.A. Jacobs and D.O. Everson. 1979. Lamb production of Panama and Finn X Panama 4 year-old ewes fed --- three energy levels. J. Anim. Sci. 49:360 (Abstr).
- Ducar, M. Pedro. 1975. Nutrición de las ovejas. Ed. Acribia, Zaragoza Esp.
- El-Sabban, F.F., J.W. Bratzler., T.A. Long., D.E.H. Frear and R.F. --- Gentry. 1970. Value of processed poultry waste as feed for --- ruminants. J. Anim. Sci. 3:107.
- Fonnesbeck, P.V., J.L. Christiansen and L.E. Harris. 1981. Factors --- affecting digestibility of nutrients by sheep. J. Anim. Sci.--- 52:363-376.
- Fontenot, J.P., K.E. Webb, Jr., K.G. Libke and R.J. Buehler. 1971. --- Performance and health of ewes fed broiler litter. J. Anim. --- Sci. 3:283.
- Gálmez, J.E.S., E. Haardt, C. Crempien, L. Villalta and D. Torell. --- 1970. Performance of ewes and lambs fed broiler litter. J. --- Anim. Sci. 31 (1):147-270 (Abstr).
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática--- de Koppen. Segunda Edición. UNAM. México.
- Garrett, W.N. 1970. Energy utilization of high protein diets. J. Anim.--- Sci. 31:242.
- Gill, J.L. 1978. Design and analysis of experiments in the animal and --- Medical Sciences. Volumen 3. The Iowa State University press: Ames, Iowa, U.S.A.
- Guada, J.A., J.J. Robinson and C. Fraser. 1975. The effect of dietary --- energy concentration on protein utilization during late pregnancy in ewes. J. Agric. Sci., Camb. 85:175-183.

- Guada, J.A., J.J. Robinson and C. Fraser. 1976. The effect of a reduction in food intake during late pregnancy on nitrogen metabolism in ewes. *J. Agric. Sci. Camb.* 86:111.
- Harmon, B.W., J.P. Fontenot and K.E. Webb, Jr. 1970. Effect of processing methods of broiler litter on nitrogen utilization by lambs. *J. Anim. Sci.* 31:1.
- Harmon, B.W., J.P. Fontenot and K.E. Webb, Jr. 1975. Ensiled broiler-litter and corn forage. 2. Digestibility, nitrogen utilization and palatability by sheep. *J. Anim. Sci.* 40 (1):156:180.
- Heaney, D.P. and G.A. Lodge. 1975 Body composition and energy metabolism during late pregnancy in the ad libitum fed ewe. *Eur. J. Anim. Sci.* 55:545-555.
- Hume, I.D. 1970. Synthesis of microbial protein in the rumen. III. — The effect of dietary protein. *Aust. J. Agr. Res.* 21:305.
- Huston, J.E., M. Shelton and L.H. Breuer. 1974. Effect of rate of release of urea on its utilization by sheep. *J. Anim. Sci.* 39:618-628.
- Jordan, R.M. 1981. Effect of energy levels on the performance of gestation ewes. *J. Anim. Sci.* 53:183 (Abstr).
- Jordan, R.M. 1983. Effect of gestation and lactation energy intakes — on lamb production costs. *J. Anim. Sci.* 57:397.
- Jordan R.M. 1985. Effect of ewe gestation and lactation energy levels on lamb production. *J. Anim. Sci.* 61:439-440 (Abstr).
- Jordan, R.M. and H.E. Hanke. 1987. Effect of energy and grain level — fed gestating and lactating ewes on performance. *J. Anim. Sci.* 65:102 (Abstr).
- Killen, I.D. 1967. The effects of body weight and level of nutrition — before, during, and after joining on ewe fertility. *Austr. J. of Exp. Agr. and Anim. Husb.*
- Koenig, J.M., J.A. Boling and L.S. Bull. 1980. Energy and protein metabolism in ewes as influenced by age and dietary protein-calorie ratio. *J. Anim. Sci.* 63:595-601.

- Kubena, L.F., Reece, J.D. May and T.W. Deaton. 1973, nutritive properties of broiler excreta. *Poul. Sci.* 52:1700.
- Lampila, M. 1967. Practical non-protein-N-feeding to ruminants. *Agr.-Res. Centre, Department of Animal Husbandry, Tikkurile, Finland*, 28.
- Langlands, J.P. and H.A.M. Sutherland. 1968. An estimate of the nutrients utilized for pregnancy by Merino sheep. *Brit. Nutr.*, --- 22:217.
- Lara L. H.L. 1979. Engorda de corderos en corrales con diferentes niveles de cama de pollo. Tesis Profesional. I.I.E.S.M. Zootecnia. Monterrey, N.L.
- Liceaga, R., G.F. Rodríguez y J.J. Alcantara. 1967. Efecto del azufre-suplementario en dietas para ovinos que contienen urea o gallinaza como fuente de nitrógeno. *Memorias del VI Congreso Latinoamericano de Buiatría y XIII Congreso Nacional de Buiatría*. -- México. 429-432.
- Lowman, B.G. and D.W. Knight 1970. A note on the apparent digestibility of energy and protein in dried poultry excreta. *Anim. --- Prod.* 12:525-528.
- Lynch, G.P. and C. Jackson, Jr. 1983. Metabolic responses of ewes to -- different protein intakes during late gestation. *Can. J. Anim. Sc.* 63:595-601.
- McClelland, T.H. and T.J. Forbes. 1969. A Study of the effect of --- energy and protein intake during late pregnancy on the performance of housed Scottish Black Face ewes. *Rec. Agric. Res.* --- (N.Ir.), 17:131.
- McDonald, I.W. 1962. Ewe Fertility and neonatal lamb mortality. *N.Z. - Vet. J.* 10, 45-52.
- McDonald, I., J.J. Robinson, C. Fraser and R.I. Smart. 1979. Studies -- on reproduction in prolific ewes. 5 The accretion of nutrients in the fetuses and adnexa. *J. Agric. Sci. Camb.*, 92:591-603.
- Malik, S. and A.N. Bhattacharya. 1971. Nitrogen and energy utilization from different kinds of poultry litter in sheep. *proc. tenth - International Congress of Anim. Prod.* Pag. 250.

- Manoukas, A.G., N.F. Colovos and H.A. Davis. 1964. Losses of energy -- and nitrogen in drying excreta of hens. Poul. Sci. 43:547.
- Mármol del Puerto, M. y F. López P. 1967. Contribución al estudio de -- la gallinaza en la alimentación de vacuno de carne. Rev. --- Patronato de Biología Animal. D.G.G. Vol. XI. 1:79.
- Martínez, R.L. 1977 Recomendaciones para la alimentación del borrego -- tabasco o pelibuey. XIV Reunión Anual I.N.I.P. Resúmenes. -- Pag. 20.
- Messer, J.W., J. Covett, G.K. Murthy A.J. Wehby, M.L. Schafer and R.B. Read, Jr. 1971. An assessment of some public health problems resulting from feeding poultry litter to animals. Microbiological and chemical parameters. Poul. Sci. 50:874.
- Moe, P.W., W.P. Flatt and H.F. Tyrrell. 1972 Net energy value of feeds for lactation. J. Dairy Sci. 55:945.
- Noland, P.R., B.F. Ford and M.L. Ray. 1955. The use of ground chicken-litter as a source of nitrogen for gestating-lactating ewes and fattening steers. J. Anim. Sci. 14:860.
- Noland, J.V. and R.A. Leng. 1970. Metabolism of urea in late pregnancy and the possible contribution of amino acid carbon to glu--cose syntheses in sheep. Brit. J. Nutr., 24:905.
- Nordby, D.J., R.A. Field, M.L. Riley, M.E. Botkin, F.C. Hinds, C.L. -- Johnson and C.J. Kercher. 1983. Effects of prenatal stunting on growth and development in lambs. J. Anim. Sci. 57:201-202 (Abstr).
- Nordby, D.J., R.A. Field, M.L. Riley, C.L. Johnson and C.J. Kercher. -- 1986. Effect of maternal undernutrition during early preg -- nancy on postnatal growth in lambs. J. Anim. Sci. 63:492.
- N.R.C. 1975. Nutrient requirements of domestic animals. National Aca--demy of Sciences. 5 th Ed. Washington, D.C.
- Ochoa C.M., F.O. Bravo y R. Avila C. 1972. Uso de residuos orgánicos-- en la alimentación de ovinos en crecimiento. Tec. Pec. México 22:11-15.

- Ochoa C.M., R. Avila C. y F.O. Bravo, 1973. El excremento seco de cerdo y la gallinaza como alimentos proteínicos en las raciones para engorda de ovinos en crecimiento. Nutrición de ovinos en estabulación. I.N.O.L.- S.A.R.H. S.L.P.
- O'Dell, G.L., W.C. Woods, O.A. Caerdal, A.M. Jefday and J.E. Savage. -- 1960. Distribution of the mayor nitrogenous compounds and aminoacids in the chicken urine. Poul. Sci. 39:426.
- Oltjen, R.R. and D.A. Dinius. 1976. Processed poultry waste compared -- with uric acid, sodium urate, urea and biuret as nitrogen supplements for beef cattle fed forage diets. J. Anim. 43:201.
- Orcasberro, R., S. Fernández y I. Tovar. 1982. La producción ovina en la zona de Rio Frio Edo. de México. Memoria Primer Seminario sobre Sistemas de Producción Animal. U.A.C.H. México.
- Ortiz, D.G., J. Zorrilla R. y H. Merino Z. 1974. Estudio preliminar de requerimientos proteícos y enérgéticos de borregas tabasco o pelibuey en gestación. XI Reunión Anual I.N.I.P. Resúmenes Pag. 17.
- Owens, F.N. and W.G. Bergen 1983. Nitrogen metabolism of ruminant -- animals: Historical perspective, current understanding and future implications. J. Anim. Sci. 57:498.
- Papas, A. 1977. Protein requeriments of Chios sheep during maintenance. J. Anim. Sci. 44:665-671.
- Pérez, B.J. y S. Madrid. 1976. Nutritive value of litter from poultry -- on groundnut shells in feed for sheep. Agronomía Tropical. --- 26:513-519.
- Rattray, P.V., W.N. Garrett, N.E. East and N. Hinman. 1974. Efficiency-- of utilization of metabolizable energy during pregnancy and --- energy requirements for pregnancy in sheep. J. Anim. Sci. 38:1386-1389.
- Reid, J.T. and H.F. Tyrrell. 1964. Effect of level of intake on the --- energetic efficiency of animal. Proc. Cornell. Nutr. Con F., --- 88-94.
- Reid, J.T. Otilie D. White, R. Anrique and A. Fortin. 1980. Nutritio-- nal energetics of livestock: Some present boundaries of Know --- ledge and future research needs. J. Anim. Sci. 51:1393-1415.

- Ripley, H.L., J.E. Huston, M. Shelton, C. Lupton and L.W. Bassett. — 1987. Effect of time and amount of protein supplementation on ewe and lamb performance. *J. Anim. Sci.* 65:493 (Abstr).
- Robinson, J.J. and T.J. Forbes. 1967. A study of protein requirements of the mature breeding ewe. 2. protein utilization in the pregnant ewe. *Brit. J. Nutr.*, 21:879-91.
- Robinson, J.J. and T.J. Forbes. 1968. The effect of protein intake — during gestation on ewe and lamb performance. *Anim. Prod.* — 10:297,309.
- Robinson, J.J., C. Fraser, Elizabeth L. Corse and J.C. Gill. 1971. Reproductive performance and protein utilization in pregnancy of sheep conceiving at eight months of age. *Anim. Prod.* 13:653-660
- Robinson, J.J., C. Fraser, J.C. Gill and I. McHattie. 1974. the effect of dietary crude protein concentration and time of weaning on milk production and body weight change in the ewe. *Anim. Prod.* 19:331.
- Robinson, J.J., I. McDonald, C. Fraser and R.M.J. Crofts. 1977. Studies on reproductive in prolific ewes. 1. Growth of the products of conception. *J. Agric. Sci., Camb.*, 88:539-552.
- Robinson, J.J. and I. McDonald. 1979. Ovine prenatal growth, Its — mathematical description and the effects of maternal nutrition. *Ann, Biol. Anim. Bioch. Biophys.* 19:225-234.
- Rodríguez, G.J. 1966. Investigaciones básicas para la utilización de excretas de aves en la alimentación de los rumiantes, toxicidad, digestibilidad, balance de nitrógeno y descomposición — del ácido úrico. *Nutr. Anim.* 4:203-214. Univ. Oviedo, León, — España.
- Rodríguez, G.F. 1979. Determinación de la digestibilidad in vivo y balance de nutrientes. Manual de Técnicas de Investigación en — Nutrición de Rumiantes. Editores; A. Shimada y J. Zorrilla. — I.N.I.P. México.
- Rodríguez, G.F. y H.A. Bue. 1986. Respuesta de la oveja Pelibuey gestante en confinamiento a dos niveles de proteína y de energía en la dieta. *Téc. Pec. Méx.* 51:67-69.

- Russel, A.J.F., J.M. Doney and R.L. Reid. 1967a. The use of biochemical parameters in controlling nutritional state in pregnant ewes, and the effect of undernourishment during pregnancy on lamb birth weight. *J. Agric. Sci., Camb.*, 68:351-358.
- Russel, A.J.F., J.M. Doney and R.L. Reid. 1967b. Energy requirements of the pregnant ewe. *J. Agric. Sci., Camb.*, 68:359-363.
- Russel, A.J.F. 1979. The nutrition of the pregnant ewe. In: the management and diseases of sheep. The British Council and Commonwealth Agricultural Bureaux.
- Shannon, D.W.F. and W.D. Brown. 1969. Losses of energy and nitrogen on drying poultry excreta. *Poul. Sci.* 48:41.
- Sheppard, C.C., C. Flegal, D. Horn and J.L. Dale. 1971. The relationship of drying temperature to total crude protein in dried poultry waste. Res. Rep. No. 152. Michigan State Agr. Exp. Station, East Lansing. p. 12.
- Shavan, Y. and W.J.M. Black. 1975. Differences in feed intake and the performance of Finn X Dorset ewes during late pregnancy. *Anim. Prod.* 20:391:400.
- Smith, L.W. and C.C. Calvert. 1972. Dehydrated poultry waste in rations of sheep. *J. Anim. Sci.* 35:275 (Abstr).
- Smith, L.W. 1973. Recycling animal waste as a protein source. In alternative sources of protein for animal production. National Academy of Science, Washington, D.C. p. 146.
- Smith, L.W. and W.E. Wheeler. 1979. Nutritional and economic value of animal excreta. *J. Anim. Sci.* 48:144.
- Snedecor, G.W. and W.G. Cochran. 1967. Statistical methods. The Iowa State University Press: Ames Iowa, U.S.A.
- Speeding C.R.W. 1970. Sheep production and grazing management. Second Edition. Ed. Bailliere, Tindall and Cassell. London.
- Stern, M.D. and W.H. Hoover. 1979. Methods for determining and factors affecting rumen microbial protein synthesis: A. Review. *J. Anim. Sci.* 49:1590.
- Thomas, J.W. 1976. Organic acids for haylage in snowfence silos. *J. Dairy Sci.* 55:703.

- Tinnimit, P., Yu Yu, McGuffy and J.W. Thomas. 1972. Dried animal waste as a protein supplement for sheep. *J. Anim. Sci.* 35:431.
- Tissier, M., Theriez, M. and Moleanat, G. 1975. Variation in the voluntary feed intake of ewes during late pregnancy and early lactation: examples of their performance. II. Maize, silage and hay - offered ad libitum. *Annales de Zootechnie* 26:149-166.
- Torell, D.T. 1975a. Recycling animal waste. Sheep breeding and feeding for profit symposium, Proceedings, July 31-August 2. 32:48.
- Torrell, D.T. 1975b. Broiler litter and feedlot manure for ewe lambs.- *J. Anim. Sci.* Vol. 41.
- Tucker, J.F. 1967. Survival of Salmonella in built-up litter for housing of rearing and laying fowls. *Brit. Vet. J.* 123-92.
- Tyrrell, H.F., P.W. Moe and W.P. Flatt. 1970. Influence of excess protein on energy metabolism of the dairy cow. *European Assoc. Anim. Prod.* 13:69.
- Zorrilla, R.J.M. y J.J. Robinson 1982. Urea y pasta de soya como fuentes de nitrógeno para borregas gestantes. *Téc. Pec. Méx.* 42:27--40.

## 7. APENDICE.

CUADRO A-1 ESTADISTICA DESCRIPTIVA DEL COMPORTAMIENTO DE OVEJAS RAMBOUILLET DURANTE LA GESTACION.

CONCEPTO	CMS Kg	CMSM Kg	CMD Kg	CMOM Kg	CPC Kg	CPDM Kg
Media	1,05	,07	,87	,06	,19	,01
S.D.	,061	,007	,069	,006	,022	,003
C.V.	,058	,1	,0793	,1	,1157	,3
E.S.	,0085	,0009	,0096	,0008	,0030	,0004
Min.	,844	,0602	,719	,052	,156	,0098
Max.	1,1	,091	,981	,0772	,242	,0181
N	51	51	51	51	51	51

CONCEPTO	PI Kg	PAP Kg	PDP Kg	IPT Kg	GP Kg	IRM Kg
Media	33,32	46,32	38,25	12,74	90,06	4,86
S.D.	3,529	3,759	3,711	2,622	20,263	3,067
C.V.	,1176	,0811	,0970	,2058	,2249	,631
E.S.	,5559	,5263	,5196	,3671	2,8373	,4294
Min.	25	36	30,2	6,9	35,71	0
Max.	40,8	52,4	47	19,2	137,14	13,2
N	51	51	51	51	51	51

CONCEPTO	GRM G	PPP Kg	PCN Kg	PLP Kg
Media	30,44	8,08	4,09	3,98
S.D.	19,907	2,045	,781	1,7
C.V.	,6539	,253	,1909	,4271
E.S.	2,7875	,2863	,1093	,238
Min.	0	4	2	,6
Max.	85,16	13,4	5,545	8
N	51	51	51	51

CUADRO A-2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS PRUEBAS DE DIGESTIBILIDAD EN OVEJAS RAMBOUILLET AL FINAL DE LA GESTACION.

CONCEPTO	CMS	DAMS	CMSD	CMO	DAMO	CMOD	CPC	DAPC	CPCD
	Kg	%	Kg	Kg	%	Kg	Kg	%	Kg
Media	1.06	68.34	.73	.88	70.54	.62	.18	67.01	.12
S.D.	.046	6.042	.077	.073	6.263	.083	.022	5.821	.017
C.V.	.0433	.0884	.1054	.0829	.0887	.1338	.1222	.0868	.1416
E.S.	.01	1.184	.0168	.0159	1.3667	.0181	.0048	1.2702	.0037
Min.	.926	56.76	.565	.763	60.3	.489	.146	58.83	.097
Max.	1.1	80.26	.845	.981	82.5	.808	.221	82.06	.159
N	21	21	21	21	21	21	21	21	21

CUADRO A-3 ESTADISTICA DESCRIPTIVA DE CONSUMOS DE ENERGIA EN OVEJAS RAMBOUILLET AL FINAL DE LA GESTACION.

CONCEPTO	EB	ED	EM
	Kcal/dfa		
Media	3409.84	2328.88	1909.67
S.D.	160.877	255.825	209.776
C.V.	.0471	.1098	.1098
E.S.	37.919	60.2985	49.4446
Min.	3032.5	1969.06	1614.63
Max.	3678.78	2829.49	2320.18
N	18	18	18

CUADRO A-4 ESTADISTICA DESCRIPTIVA DE LA DIGESTIBILIDAD APARENTE Y CONSUMO DE NUTRIMENTOS EN OVEJAS RAMBOUILLET EN LOS DIFERENTES PERIODOS AL FINAL DE LA GESTACION.

CONCEPTO	DAMS (%)	DAMS (%)	DAMS (%)	DAMO (%)	DAMO (%)	DAMO (%)
	1	2	3	1	2	3
Media	67,26	70,57	67,63	69,6	72,19	69,5
S.D.	8,955	5,963	5,663	9,05	6,506	6,378
C.V.	.1331	.0844	.0837	.12	.0901	.0917
E.S.	1,954	1,3012	.12357	1,9748	1,4197	1,3917
Min.	52,4	60,2	57,6	53	59,5	58
Max.	80,5	80,4	80	83	83,1	81,4
N	21	21	21	21	21	21

CONCEPTO	DAPC (%)	DAPC (%)	DAPC (%)	CMSD (Kg)	CMSD (Kg)	CMSD (Kg)
	1	2	3	1	2	3
Media	65,6	69,08	66,31	.72	.75	.71
S.D.	8,96	6,66	5,795	.121	.084	.069
C.V.	.1365	.0964	.0873	.1680	.1120	.0971
E.S.	1,9552	1,4533	1,2645	.0264	.0183	.0150
Min.	52	59,4	54,7	.451	.541	.591
Max.	82,9	92,4	80,9	.884	.884	.821
N	21	21	21	21	21	21

CONCEPTO	CMOD (Kg)	CMOD (Kg)	CMOD (Kg)	CPCD (Kg)	CPCD (Kg)	CPCD (Kg)
	1	2	3	1	2	3
Media	.61	.63	.61	.12	.12	.12
S.D.	.112	.101	.085	.021	.019	.023
C.V.	.1836	.1603	.1393	.1750	.1583	.1916
E.S.	.0244	.0220	.0185	.0045	.0041	.005
Min.	.393	.405	.489	.085	.096	.079
Max.	.838	.839	.775	.172	.174	.166
N	21	21	21	21	21	21

CUADRO A-5 ESTADISTICA DESCRIPTIVA DE CONSUMO DE ENERGIA EN OVEJAS RAMBOUILLET EN LOS DIFERENTES PERIODOS AL FINAL DE LA GESTACION.

CONCEPTO	EB	EB	EB	ED	ED	ED	EM	EM	EM
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	Kcal/día								
Media	3411.23	3403.19	3411.21	2280.91	2378.07	2327.67	1670.33	1950.01	1908.68
S.D.	238.157	277.224	153.793	397.22	286.882	192.686	325.711	235.243	158.003
C.V.	.0698	.0814	.0430	.1714	.1206	.0827	.1741	.1206	.0827
E.S.	56.1341	65.3441	36.2493	93.6256	67.6187	45.4165	76.7708	55.4473	37.2416
Min.	2750.86	2637.54	3088.17	1515.62	1615.32	2003.98	1242.81	1488.56	1643.26
Max.	3677.5	3677.5	3638.78	2936.16	2974.73	2577.59	2407.56	2439.27	2113.62
N	18	18	18	18	18	18	18	18	18

' Lo que se sabe dobla su valor  
si al mismo tiempo se tiene el  
de confesar lo que no se sabe,  
pues así, lo que se sabe esta  
libre de sospecha que recae sobre  
el que quiere hacer creer que  
sabe lo que no sabe ".

Schopenhauer