



22  
2 ej.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores "CUAUTITLAN"

"Efecto del Flushing en Cabras Lecheras"

**T E S I S**

Que para obtener el Título de  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P r e s e n t a n

**MA. DEL SOCORRO BUENDIA DIAZ**

**CARLOS RESENDIZ ROARO**

**ASESOR: M. V. Z. EDMUNDO PEREZ DURAN**

Cuautitlan Izcalli, Edo. de México,

Agosto de 1984



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "CUAUTITLAN"

"EFECTO DEL FLUSHING  
EN CABRAS LECHERAS"

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

MA. DEL SOCORRO BUENDIA DIAZ

CARLOS RESENDIZ ROARO

Asesor: M.V.Z. EDMUNDO PEREZ DURAN

Cuatitlan Izcalli, Edo. de México, Agosto de 1984.

# I N D I C E

	Página
I. INTRODUCCION .....	14
I.1. Generalidades .....	14
I.2. Factores que influyen en la fertilidad y la prolificidad .....	16
I.2.1. Factores genéticos .....	17
I.2.2. Factores ambientales .....	18
I.3. Nutrición .....	18
I.4. Peso al nacimiento .....	22
II. OBJETIVOS .....	24
III. MATERIALES Y METODOS .....	25
IV. RESULTADOS Y DISCUSION .....	28
V. CONCLUSIONES .....	37
VI. BIBLIOGRAFIA .....	38

## I. INTRODUCCION.

### I.1. Generalidades.

La especie caprina que acompaña al hombre desde la época neolítica, tuvo su origen en Asia Menor, Persia y los Himalayas, y a pesar de que es muy oscuro el principio de su domesticación, hay evidencias de la absoluta unión del hombre con el perro y la cabra desde los comienzos de la humanidad. La mayoría de las razas caprinas se formaron hace más de 12,000 años a partir del animal doméstico más antiguo: la Capra hircus aegagnus o Bezoar (Arbiza, 1978 a).

Según algunos autores las variedades y razas europeas provienen del macizo de San Gotardo en los Alpes, las asiáticas del Pamir y los Himalayas, y las africanas de las montañas del este africano.

A través del tiempo, la evolución de la cabra influenciada por el medio ambiente y el hombre fueron determinantes porque a partir de éstos se lograron obtener las razas que aportaran para él mejores beneficios, y así llegar hasta la época actual con una explotación caprina de importancia relevante como fuente productora de alimentos de alta calidad, como son carne y leche así como pieles y pelo.

La amplia distribución de la cabra en los países con -

clima árido y semárido, templado y tropical seco la hace ser una especie adaptable a diferentes ambientes. Su rusticidad, prolificidad, precocidad y su potencial de transformar alimentos toscos en leche y carne, la sitúan a la vanguardia de otras especies domésticas como la bovina, porcina y ovina.

En los últimos años la población caprina ha venido disminuyendo en los países desarrollados, sucediendo lo contrario en aquellos en vías de desarrollo. Las estadísticas mundiales indican que la población caprina asciende a 462,791 millones de animales (FAO, 1981).

Uno de los problemas a ~~los que se enfrenta~~ los que se enfrenta la humanidad en éstos momentos, es la cada vez más escasa disponibilidad de proteínas de origen animal en la alimentación humana, siendo esto más acentuado en los países en vías de desarrollo (Mc. Dowell y Bove, 1977).

En México la cabra contribuye con cerca de 280,000 toneladas de leche anual y 2 millones de cabras sacrificadas en el mismo lapso (FAO, 1981; Mercado, 1982). Mucho más que esto se puede lograr, ya que las condiciones climatológicas de nuestro país son muy favorables para el desarrollo de ésta especie, considerando que aproximadamente el 60% del territorio nacional es apto para la producción caprina (Arbiza, 1978 b).

Sin embargo en nuestro país se le ha dado poca importancia, no obstante de ser una especie productiva en algunas zonas que se caracterizan por su pobreza; el abandono en que se le ha tenido, se manifiesta en parte porque otras especies como son bovinos, aves y cerdos se incrementan; por el contrario los caprinos junto con los ovinos están disminuyendo por lo que los productos de ambas especies tienen una demanda insatisfecha (Arbiza, 1978 b).

Además existen pocos estudios donde reportan los factores que limitan la productividad de ésta especie, en los que se incluyen deficiencias alimenticias, sanitarias, genéticas, así como épocas de empare no compatibles con las mejores condiciones climatológicas y alimenticias que obviamente representan una baja tasa reproductiva y elevada mortalidad, como también una producción estacional de sus productos (Arbiza y De Lucas, 1980).

## I.2. Factores que influyen en la fertilidad y la prolficidad

De todos es conocido que la reproducción junto con la nutrición son los principales factores que influyen en la producción animal, sin olvidarnos lógicamente de la genética y sanidad animal.

La fertilidad y la prolificidad están afectadas por va  
rios factores que se dividen en genéticos y ambientales.

I.2.1. Dentro de los factores genéticos se pueden con-  
siderar:

La Raza. Para la formación de las razas han influido -  
dos factores importantes como son la selección natural y la  
influencia del hombre que ha modificado sus características  
de acuerdo a sus necesidades. Debido a ésto se han encontra-  
do razas poliéstricas estacionales y poliéstricas continuas  
(Devendra y Burns, 1970; Sands y Mc. Dowell, 1978; Shelton,  
1977; Corteel, 1977); así como razas más fértiles y prolifi-  
cas.

La ausencia de cuernos. Está asociada a desordenes de  
tipo reproductivo como hermafroditismo e infertilidad (As-  
dell, 1944).

La cantidad de pelo. Tiene una correlación negativa --  
con la fertilidad; Shelton, (1977) menciona que ésta corre-  
lación se debe a que existe una competencia de nutrientes -  
entre los folículos pilosos y el feto.

La presencia de péndulos. Se asocia a un aumento de la  
prolificidad (Ricoardeau, 1979).

El efecto del mejoramiento genético. Se basa en cruz-

mientos de encaste o manteniendo la heterosis (Mc. Dowell y Bove, 1977), que se utiliza no solo para mejorar la producción de leche y carne sino también la eficiencia reproductiva.

I.2.2. Los factores ambientales que afectan la fertilidad y prolificidad son los siguientes:

La estación de cría. Aquí se observan diferentes niveles de prolificidad y fertilidad de acuerdo con la estación del año (Corteel, 1977; Ferreira, 1976; Moulick et al, 1966; Wani et al, 1980; Galal y Awgichew, 1981; Singh y Singh, -- 1974).

La edad. A medida que ésta se incrementa aumenta el tamaño de la camada debido a que hay un incremento en la fertilidad como en la prolificidad (Ferreira, 1976; Singh y -- Singh, 1974; Devendra y Burns, 1970).

El fotoperíodo. La cabra tiende a presentar su mayor actividad sexual en otoño e invierno cuando los días son -- más cortos (González, 1974).

La nutrición. (ver I.3. Nutrición).

I.3. Nutrición.

Es importante una nutrición adecuada para que la cabra tenga un buen desarrollo y por lo tanto alcance el peso óptimo, ya que una dieta deficiente retrasa la pubertad e inhibe la presentación de celos y provoca abortos (Sachdeva et al, 1973; Wentzel et al, 1976). Shelton, (1980) encontró que cabras Angora con bajos pesos no entraban en celo. Otros autores han demostrado que cabras más pesadas al parto producen camadas mayores (Devendra y Burns, 1970; Shelton, 1978; Sachdeva et al, 1973).

En ovinos es importante la relación que existe entre el porcentaje de ovulación, peso vivo y estación de cría, ya que al aumentar el peso se incrementa la ovulación (Cumming, 1977); sin embargo el peso vivo en el tiempo de ovulación es una determinante de importancia en la tasa de gestación doble o parto gemelar (Fletcher, 1971) y que además el efecto de la nutrición sobre la ovulación múltiple puede variar con la estación de cría.

En las ovejas los estados nutricionales subnormales disminuyen la tasa de ovulación múltiple y el número de hembras detectadas en estro, por lo que el índice de ovulaciones silenciosas aumenta (Fletcher, 1974; Hulet, 1981).

Una norma de manejo bastante bien estudiada en ovinos y aceptada en muchas explotaciones con el propósito de incrementar la producción, es la utilización del Flushing o

vigorización nutritiva, que consiste en elevar el nivel nutricional tres a cuatro semanas antes y durante el emparejamiento para incrementar la condición del animal antes de éste, con el fin de aumentar la fertilidad y la prolificidad. Este incremento en la nutrición provoca por un lado, un aumento de peso y por otro actúa aparentemente sobre una secreción mayor de gonadotropinas hipofisiarias, lo que repercute en una mayor estimulación ovárica traduciéndose en mayor número de óvulos liberados y fecundados.

El Flushing es benéfico para incrementar el número de corderos nacidos, para su aplicación es necesario considerar los siguientes aspectos: la estación del año, la condición inicial de la hembra, la raza, la edad y la calidad del alimento.

La estación del año. El Flushing ha dado excelentes resultados si es utilizado al inicio o al final de la estación de cría, disminuyendo su efecto si es empleado a la mitad de la estación sexual cuando el porcentaje de ovulación es alto (Hulet et al, 1974; Knight et al, 1975; Cumming, 1977; Younis et al, 1978; Hulet, 1981).

La condición inicial de la hembra. Igualmente se debe considerar la condición inicial del animal, ya que el Flushing es más benéfico en hembras con bajo peso corporal, al contrario de aquellas que están en buen estado nutricional.

al inicio de la aplicación de ésta práctica (Hulet, 1981).

La Raza. También se discute que las razas altamente pro-  
líficas son mayormente estimuladas que las que son poco pro-  
líficas (Hulet, 1981).

La edad. De la misma forma el estímulo del Flushing es  
mayor en hembras adultas que en hembras jóvenes (Gunn y Do-  
ney, 1975; Hulet, 1981; Kleeman y Cutten, 1978; Marshall et  
al, 1979; Rattray et al, 1980).

La calidad del alimento. Otro aspecto importante dentro  
de la aplicación del Flushing es la calidad del alimento que  
se proporcione, sobre todo en cuanto a su contenido de ener-  
gía y proteína. Trabajos experimentales han probado que uti-  
lizando un suplemento rico en proteína (Lupinus albus) pre-  
vio y durante el empadre, se incrementa el porcentaje de ovu-  
lación y por lo tanto el número de corderos nacidos, ovejas  
paridas y número de partos dobles. Esto demuestra que un por-  
centaje bajo de ovulación se atribuye a una dieta pobre en -  
proteína (Knight et al, 1975; Kleeman y Cutten, 1978; Mar-  
shall et al, 1979; Knight, 1980).

Por otra parte otros autores han demostrado que inician-  
do el período de suplementación 14 días antes del empadre --  
(Marshall y Lightfoot, 1974) o 7 días antes (Lightfoot et al,  
1976; Kenney et al, 1980) se incrementa la tasa ovulatoria -  
en forma similar, por lo tanto la respuesta a la suplementa-

ción proteica se presenta rápidamente.

Davis et al, (1981) alimentaron con raciones isoenergéticas con diferente contenido de proteína y encontraron variaciones similares en el peso de los animales de todos los grupos, pero las hembras suplementadas con lupino y soya -- presentaron tasas ovulatorias mayores. Otros reportes mencionan que se pueden obtener mejores respuestas en la tasa ovulatoria en ovejas suplementadas con lupino y soya sin haber cambios de peso en el período de suplementación (Fletcher, 1981; Knight et al, 1975; Lindsay, 1976; Davis y Cumming, 1977).

Debido a que existe muy poca información respecto al tema en caprinos, se crea la necesidad de investigar el efecto de ésta práctica en cabras, ya que dentro de los pocos trabajos existentes se ha observado una respuesta positiva al Flushing, como lo demostraron González, (1977); Van Westruysen y Wentzal, (1982) y Sachdeva et al, (1973).

#### I.4. Peso al nacimiento.

La importancia del peso al nacimiento ha sido ampliamente demostrado, ya que una de las causas más importantes que influyen en la mortalidad peri y postnatal es el bajo peso al nacimiento (Devendra y Burns, 1970).

Dentro de los factores que influyen en el peso al nacer se tienen los siguientes:

La Raza. Se ha observado que las razas de climas templados tienen, en promedio, un kilogramo más de peso al nacer que las de origen tropical (Mc. Dowell y Bove, 1977).

El tamaño de la camada. Los cabritos de partos múltiples, en general, presentan pesos inferiores en comparación con los nacidos de partos sencillos (Montaldo y Juárez, 1981).

La edad de la madre. De la misma manera la edad de la madre influye sobre el peso de la cría, observándose que hembras mayores de cuatro años que han alcanzado su peso adulto, tienen crias más pesadas.

El sexo de la cría. En los machos se presenta un incremento en el peso al nacimiento, ligeramente superior que en las hembras (Mc. Dowell y Bove, 1977; Morand Fehr, 1981).

## II. OBJETIVOS.

- 1.- Evaluar el efecto del Flushing o vigorización nutritiva en cabras lecheras, sobre el intervalo de presentación de celos, así como la fertilidad y prolificidad y su -- relación con el peso vivo al empadre.
- 2.- Determinar y evaluar el peso de los cabritos al naci--- miento.

### III. MATERIALES Y METODOS.

Este trabajo se realizó en el Módulo Caprino de la Facultad de Estudios Superiores "Cuautitlán" que se encuentra situado en el Municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, localizado entre los 19°37' y 19°45' L. N., entre 99°67' y 99°14' L. O. y a una altitud de 2250 m.s.n.m.. El tipo de clima es templado subhúmedo con regímenes de lluvias en verano e invierno. La precipitación pluvial es de 605 mm<sup>3</sup> por año y la temperatura media anual de 15.7°C, donde enero es el mes más frío con 11.8°C promedio y julio el mes más caliente con 18.3°C promedio (García, 1973, Reyna, 1978).

Los animales utilizados fueron cabras cruzadas con razas suizas, de una edad promedio de tres años y de segundo parto. Se formaron dos lotes agrupados al azar de 25 animales cada uno, de los cuales uno fue el grupo testigo y el otro el experimental. La alimentación fue en grupo y al primero se le suministró una dieta de mantenimiento de 450 gramos de T.N.D. por cabra, tomando en cuenta un peso vivo promedio de 35 kilogramos (N.R.C., 1981). Esta dieta fue a base de 500 gramos de rastrojo de maíz y 300 gramos de heno de alfalfa por cabra. En tanto que al grupo experimental se le proporcionó el 150 % arriba de la dieta de mantenimiento

y consistió en 1.117 kilogramos de heno de alfalfa y 500 --  
gramos de concentrado comercial por animal. Los T.N.D. de --  
las dietas fueron calculados en base a datos ya reportados  
por la literatura.

La fecha de inicio del suministro de las dietas, para  
los grupos testigo y experimental, fué el día 7 de junio de  
1983 donde la mayoría de las cabras se empadraron en la se-  
gunda semana de julio del mismo año. La duración del Flu---  
shing fué de cuatro semanas.

Se controlaron los pesos de todas las cabras al inicio  
del experimento, en el transcurso de éste, al empadre y du-  
rante la gestación de cada una de las hembras.

Para la detección de los celos se utilizó un macho con  
pene "desviado", para empadrar a las hembras se emplearon --  
dos machos adultos de la raza Alpina y la monta fué a co---  
rral durante las primeras doce horas de iniciado el estro,-  
con un "servicio" y en forma individual.

Después del empadre se proporcionó una dieta uniforme  
a los grupos testigo y experimental.

La fertilidad se evaluó considerando el número de ca-  
bras paridas sobre el número de cabras expuestas. La proli-  
ficidad se determinó tomando el número de crías nacidas so-  
bre el número de cabras paridas.

El análisis estadístico se realizó por la prueba de ji  
cuadrada.

Análisis Bromatológico de los alimentos utilizados.

	Heno de Alfalfa, %	Concentrado Comercial, %	Rastrojo de Maíz, %
Materia seca	92.4	92.1	98.0
Humedad	7.6	7.9	2.0
Proteína cruda	15.04	18.24	3.48
Grasa cruda	6.66	8.85	5.86
Fibra cruda	29.92	8.88	47.64
Cenizas	6.47	6.30	4.48
Extracto no nitrogenado	34.31	49.83	36.54

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION.

En la figura 1 y cuadro 1 se presenta el peso promedio al empadre de los grupos en estudio, observándose el peso promedio más elevado en el grupo experimental con 36.7 kilogramos en comparación con el peso promedio de 32.6 kilogramos, habiendo una diferencia de 4.1 kilogramos, de tal manera que el peso promedio al parto sigue manifestándose inferior para éste último grupo en relación con el grupo sobrealimentado (48.7 kg contra 52.4 kg). En la dinámica por el tipo de parto, las cabras que gestaron doble presentaron 8.6 kilogramos más en comparación con las que gestaron únicos (figura 2 y cuadro 3). Esta figura de la dinámica de pesos es muy similar a la reportada por Morand Fehr, (1981).

En lo que respecta al agrupamiento de celos, existió una marcada diferencia entre ambos grupos. El grupo experimental tuvo un intervalo de presentación de celos de 14 días y el grupo testigo de 117 días, como se puede observar en el cuadro 2. Estos datos concuerdan con lo reportado por Sachdeva et al, (1973); en el que demuestra el efecto nutricional sobre la fertilidad, ya que bajo niveles nutricionales deficientes se alarga el periodo de presentación de celos y aumenta el índice de ovulaciones silenciosas (Fletcher, 1974; Milet, 1981).

En lo que se refiere a la fertilidad, se obtuvo un 84% en el grupo estimulado nutricionalmente contra un 64% en el grupo testigo (ver cuadro 2), existiendo diferencia significativa entre ambos grupos a una  $p < 0.01$ . Estos resultados — están considerados dentro de los datos reportados por González, (1974); y por İmeryüz y Köseoğlu, (1980); donde éstos — últimos con dietas altas reportan un 83.5% de fertilidad, — sin embargo existen reportes donde obtienen mayores porcentajes (90 a 100%) (Pérez et al, 1982).

La prolificidad que se obtuvo en éste trabajo fué de — 1.52 y 1.06 crías por parto para el grupo experimental y el grupo testigo respectivamente (cuadro 2) habiendo diferencia significativa ( $p < 0.01$ ). Aquí se encontró la superioridad — del grupo estimulado nutricionalmente, sin embargo Carrera y Diego, (1972) no encontraron diferencias en cabras suplementadas, debido ésto posiblemente al sistema de producción extensivo y a la época de empadre, no coincidiendo con los reportes publicados en cabras por González, (1977); İmeryüz y Köseoğlu, (1980); Vander y Wentzel, (1982), y en ovejas donde éste efecto ha sido plenamente demostrado por Cumming, — (1977); Knight et al, (1975) y Rattray et al, (1980).

El número de servicios por concepción fué menor en el — grupo experimental con 1.04 y 1.05 para el grupo testigo; — quedando éstos rangos dentro de lo reportado por la literatur

ra, como lo mencionan Riera, (1982) y Pérez et al (1982); -- que indican rangos entre 1 y 2.3 servicios por concepción.

Finalmente en el cuadro 4 se puede apreciar el peso promedio de las crías al nacimiento, que fué de 3.54 kilogramos para el grupo sobrealimentado comparado con 3.55 kilogramos para el grupo testigo. Es evidente que a pesar de que el grupo experimental presentó el porcentaje más alto de partos dobles, manifestó igual promedio de peso al nacimiento que el grupo testigo, éstos resultados no concuerdan con lo que menciona la literatura, donde reportan menores pesos al nacimiento de cabritos provenientes de camadas múltiples (Mc, Dowell y Bove, 1977).

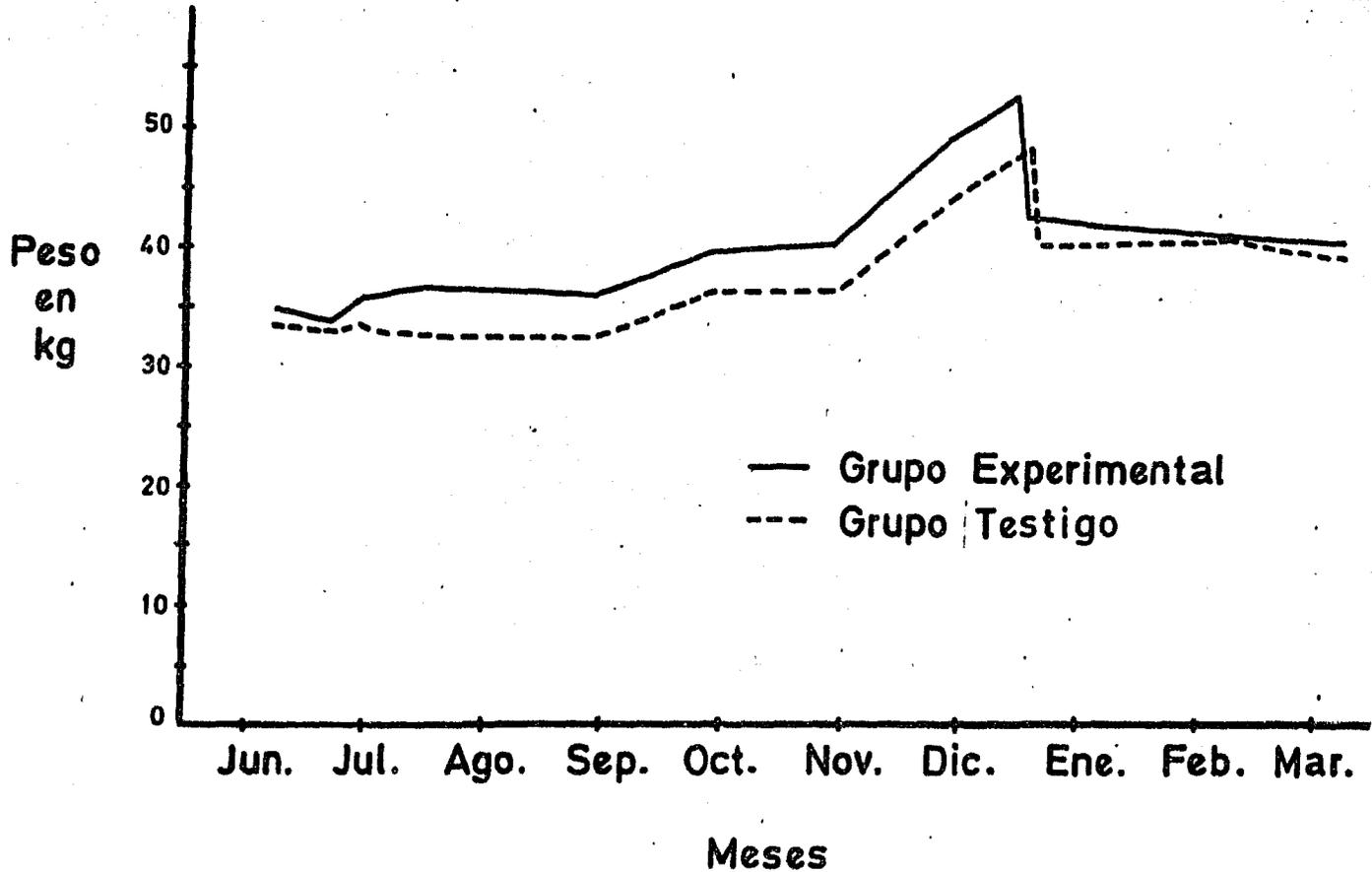
Estos resultados posiblemente sean ocasionados por el alto peso que presentaron las crías nacidas de partos únicos con 3.8 kilogramos del testigo. Estos pesos son similares a los reportados por Montaldo y Juárez, (1981).

Cuadro 1,

Dinámica del peso de los grupos de cabras en estudio.

Grupo	Fecha de inicio del estudio.	Peso $\bar{X}$ al inicio del experimento.	Peso $\bar{X}$ al empadre.	Peso $\bar{X}$ al parto.
Experimental	7 de junio de 1983	34.6	36.7	52.4
Testigo	7 de junio de 1983	33.5	32.6	48.7

Fig.1 Dinamica del peso de los grupos de cabras en estudio.

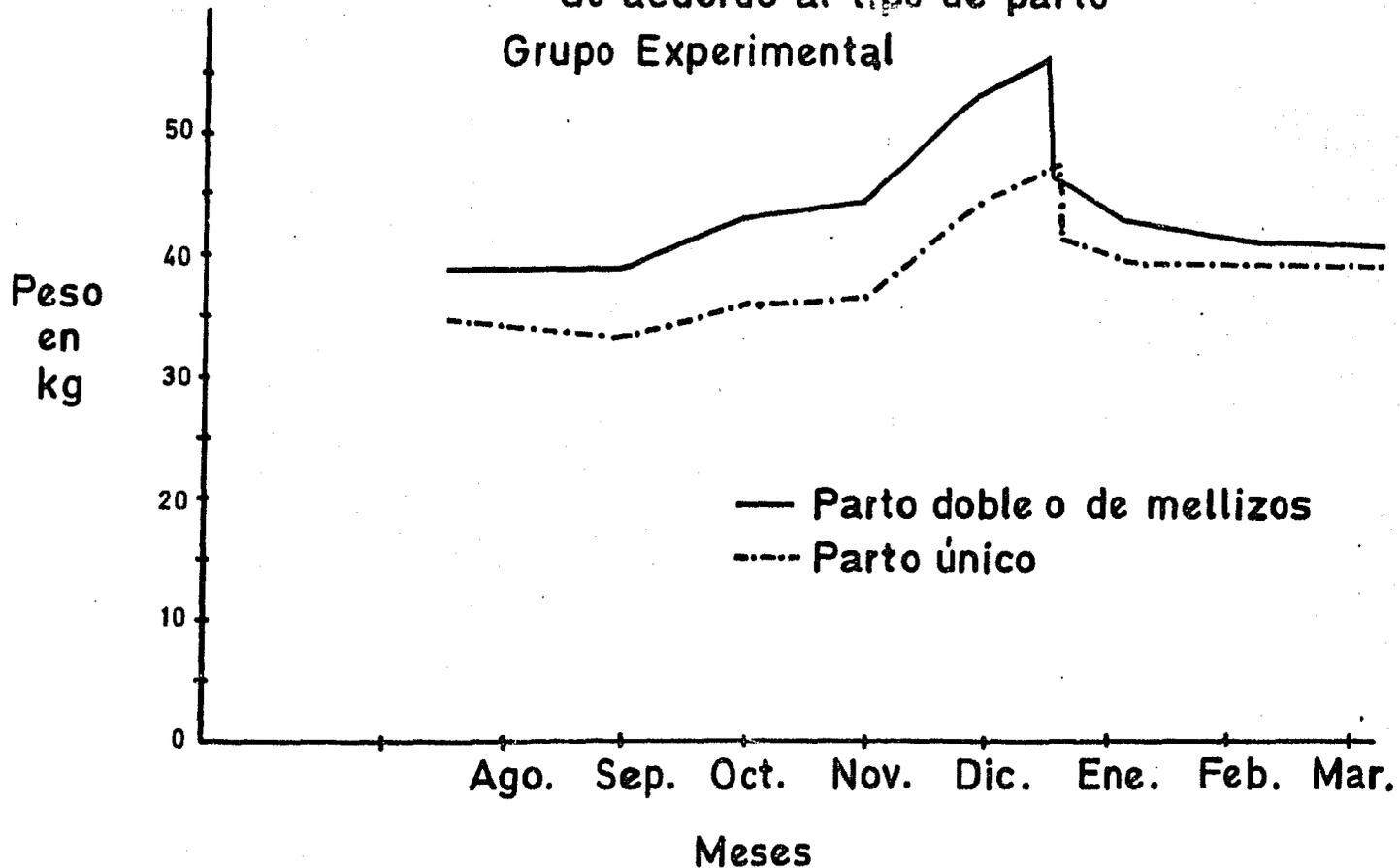


Cuadro 2.  
 Efecto del Flushing en el comportamiento  
 reproductivo de cabras lecheras.

	Experimental	Testigo
Cabras expuestas	25	25
Cabras paridas	21	16
Servicios por concepción	1.04	1.25
% Fertilidad	84 <sup>***</sup>	64 <sup>***</sup>
Prolificidad	1.52 <sup>***</sup>	1.06 <sup>***</sup>
Intervalo de presentación de celos (días)	14 <sup>***</sup>	117 <sup>***</sup>

\*\*\*  
 $p < 0,01$

**Fig. 2 Dinamica del peso de las cabras  
de acuerdo al tipo de parto**



Cuadro 3.

Dinámica mensual del peso promedio de las cabras del grupo experimental de acuerdo al tipo de parto.

	(Empadre)					(Parto)		Ene.	Feb.	Mar.
	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic. Antes - Después				
Parto doble	38.9	38.5	43.1	44.0	53.6	56.2	44.2	43.1	41.5	40.9
Parto único	34.7	33.3	35.8	36.7	44.6	47.6	41.3	39.8	39.6	39.4

Cuadro 4.

Pesos promedio de las crías al nacimiento,

	Núm. Partos dobles.	Núm. Partos únicos	Peso $\bar{X}$ del to- tal de crías (kg)	Peso $\bar{X}$ de -- crías de par- tos dobles.	Peso $\bar{X}$ de -- crías de par- tos únicos.
Grupo Testigo	1	15	3,55	3,40	3.58
Grupo Experimental	11	10	3,54	3.44	3.81

## V. CONCLUSIONES.

En el presente trabajo se pudo apreciar el efecto benéfico que tiene ésta práctica alimenticia sobre el incremento de la fertilidad y la prolificidad e inclusive en la reducción del intervalo de presentación de celos en cabras lecheras.

Sin embargo, es necesario considerar que se obtienen mejores resultados cuando se realiza, la suplementación, tres a cuatro semanas antes y durante el empadre, y de preferencia en animales que presentan una baja condición corporal, disminuyendo su efecto en cabras que presentan buenas condiciones de peso, igualmente se debe tomar en cuenta que el efecto es mayor al inicio de la actividad sexual.

También es relevante señalar que la aplicación del Flushing se justifica con la cosecha de cabritos obtenida durante la parición, lo que representa un mayor número de cabritos destetados y mayores ganancias económicas para la explotación caprina.

Cabe mencionar finalmente la importancia de realizar una mayor investigación sobre éste tópico, principalmente en cabras, donde existe muy poca literatura.

## VI. BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Arbiza, A.S.I., 1978 a. Bases de la cría caprina. Fascículo I: Introducción, E.N.E.P. Cuautitlán, UNAM, México.
- 2.- Arbiza, A.S.I., 1978 b. Bases de la cría caprina. Fascículo X: Los caprinos en México, E.N.E.P. Cuautitlán, - México.
- 3.- Arbiza, A.S.I. y De Lucas, T.J., 1980. Encuesta sobre producción ovina y caprina en cuatro Municipios del Estado de México y dos de Hidalgo. Temas selectos de - ovinos núm. 4, F.E.S. Cuautitlán, UNAM.
- 4.- Asdell, S.A., 1944. The genetic sex of intersexual goats and a probable linkage with the gene for hornless. - Science 99 (2563): 124.
- 5.- Carrera, C. y Diego, V.R., 1972. Effect of flushing prior to mating in goat. Animal Breeding Abstracts 46 núm. 1359.
- 6.- Cumming, J.A., 1977. Relationships in the sheep of ovulation rate with liveweight, breed, season and plane - nutrition. Aus. J. of Exp. Agric. and Anim. Husb. 17 234-241.
- 7.- Corteel, J.M., 1977. Management of artificial insemination of dairy seasonal goats through oestrus synchronization and early pregnancy diagnosis. Management of reproduction in sheep and goats symposium. Wisconsin E.U.A.

- 8.- Davis I.F. y Cumming, I.A., 1977. Effect of feeding legume grain supplement on ovulation rate in Border Leicester x Merino ewes. Anim. Breed. Abs. 45: 3276.
- 9.- Davis, I.F.; Brien, F.D.; Findlay, J.K. y Cumming, I.A., 1981. Interactions between dietary protein, ovulation rate and follicle stimulating hormone level in the ewe. Anim. Reprod. Sci. 4: 19.
- 10.- Devendra y Burns, 1970. Goat productions in the tropics. Common wealt Agricultural Bureau of on Breed and - Genetics teach Comm. núm. 19, England.
- 11.- F.A.O., 1981. Anuario F.A.O. de Producción vol. 35.
- 12.- Ferreira, N.J., 1976. Aspectos de Producao ovina e caprina. Centro Nacional de Pesquisas com Caprinos e Ovinos deslanados EMBRAPA. Brasil.
- 13.- Fletcher, I.C., 1971. Effects of nutrition, liveweight -- and season on the incidence of twin ovulation in -- south Australian Strongwool Merino ewes. Aus. J. -- Agric. Res. 22, 321-30.
- 14.- Fletcher, I.C., 1974. An effect of previcus nutritional - tratement on ovulation rate of Merino ewes. Res. -- Aust. Soc. Anim. Prod. 10: 261.
- 15.- Fletcher, I.C., 1981. Effects of energy and protein intake on ovulation rate associated with the feeding of lupin grain to Merino ewes. Aust. J. Agric. Res. 32: 79.

- 16.- Galal, E.S.E. y Cassahun Awgichew, 1981. A note on the relationship between duration of mating season and flock fertility in some Ethiopian Breeds of sheep and goats. World Review of Animal Production Vol. - XVII núm. 1 Jan.- March.
- 17.- García, E., 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana) Segunda edición, UNAM, México.
- 18.- González, S.C., 1974. Actividad sexual estacional y fertilidad en cabras de razas puras de una zona tropical de Venezuela. Ciencias Veterinarias, Maracaibo, Vol. IV núm. 4.
- 19.- González, S.C., 1977. Efecto de la alimentación, niveles de P.M.S.G. y diferentes intervalos parto-servicio sobre la fertilidad y prolificidad en cabras con celo sincronizado. Ciencias Veterinarias, Maracaibo, II.
- 20.- Gunn, R.G. and Doney, J.M., 1975, The interaction of nutrition and body condition at mating on ovulation rate and early embryo mortality in Scottish Blackface ewes. J. Agric. Sci. Camb, 85: 465-470.
- 21.- Hulet, C.V.; Price, D.A. and Foote, W.C., 1974, Effects of month of breeding and feed level on ovulation and lambing rates of Panama ewes, J. Anim. Sci. 39: 1.
- 22.- Hulet, C.V., 1981. Memorias del curso sobre nutrición ovina, Jun., F.E.S. Cuautitlán, UNAM, México.

- 23.- İmeryüz, F. y Köseoğlu, H., 1980. Effect of level of nutrition on growth, survival, reproduction and mohair characters in Angora goats. *Lalahan Zootekni - Arastırma Enstitüsü Dergisi*, 20 (1-2) 20-39.
- 24.- Kenney, P.A.; Reeve, J.L.; Baxter, R.W. y Cumming, I.A., 1980. Effects of different levels of supplements - lupin grain, lucerne, wheat and wheat with urea -- and sulphur fed during mating in February to Border Leicester x Merino ewes in North-East Victoria. -- *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 20: 15.
- 25.- Kleeman, D.O. y Cutten, I.N., 1978. The effect of frequency of feeding a lupin grain supplement at mating on the reproductive performance of maiden and mature Merino ewes. *Aust. J. Exp. Agric. and Anim. Husb.* Vol. 18.
- 26.- Knight, T.W.; Aldham, C.M. and Lindsay, D.R., 1975. Studies in ovine infertility in Agricultural Regions - in Western Australia: the influence of a supplement of lupins (Lupinus angustifolius cv. uniwhite) at joining on the reproductive performance of ewes. -- *Aust. J. Agric. Res.* Vol. 26: 567-575.
- 27.- Knight, T.W., 1980. Effects of diet and liveweight on ovulation rates in Romney ewes. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.* 259.
- 28.- Lightfoot, R.J.; Marshall, T. y Croker, K.P., 1976. -- Effect of rate and duration of lupin grain supplementation on ovulation and fertility of Merino ewes. -- *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 11: 5.

- 29.- Lindsay, D.R., 1976. The usefulness to the animal producer of research findings in nutrition on reproduction. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 11: 27.
- 30.- Marshall, T. y Lightfoot, R.J., 1974. The effects of pasture type and lupin grain supplementation on ovulation rate of Merino ewes II. Duration of lupin grain supplementation. J. Agric. Western Aust. 15: 31.
- 31.- Marshall, T.; Croker, K.P. and Lightfoot, R.J., 1979. Age of ewe and response to Lupins: Effects of Lupin supplementation on ovulation rate. Sheep Breeding, second edition, Ed. Butterworth.
- 32.- Mc. Dowell, R.E. and Bove, 1977. The goat as producer of meat. Cornell International Agriculture, mimeograph 56, Department of Animal Sci., Ithaca N.Y.
- 33.- Mercado, S.S., 1982. Goat milk industry in México. Proceeding of the Third International Conference on Goat Production and Disease. Dairy Goat Journal 246-248.
- 34.- Montaldo, V.H.; Juárez, L.A., 1982. Factores genéticos y ambientales que influyen en el peso al nacer de cabritos. Memorias de la XV Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias (SARH, INCA Rural) México.
- 35.- Morand Fehr, 1981. Growth in goat production. Ed. C. Gall Academic Press inc. (London) LTD.
- 36.- Moullick, S.K.; Guha, H.; Gupta S.; Mitra, D.K. y Battacharya, S., 1964. Factors affecting multiple birth in Black Bengal goats. Ind. J. Vet. Sci. 36: 154.

- 37.- Pérez Durán, E.; Chávez, G.F. y Arbiza, A.S., 1982. Contribución al estudio de la tasa reproductiva de 4 razas caprinas. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México.
- 38.- Rattray, P.V.; Jagush, K.T.; Smith, J.F.; Winn, G.W. and Maclean, K.S., 1980. Flushing responses from heavy and light ewe. Proc. N.Z. Soc. of Anim. Prod. 40.
- 39.- Reyna, T.T., 1978. Características climáticas frutícolas en Cuautitlán, Edo. de México, Boletín del Instituto de Geografía, Vol. 8.
- 40.- National Research Council, 1981. Nutrient Requirements of goats. National Academy Press. Number 15 Washington, D. C.
- 41.- Ricordeau, G., 1979. Amélioration genetics des caprines. Cours a profundi d'amélioration genetique des animaux domestiques. I.N.R.A.
- 42.- Sachdeva, K.K.; Sengar, O.P.S.; Singh, S.N. y Lindahl, I. L., 1973. Studies on goats 1. Effect of plane nutrition on the reproductive performance of does. J. Agric. Sci. Camb. 80:375.
- 43.- Sands, M. and Mc. Dowell, R.E., 1978. The potential of goat for milk production in the tropics. Cornell International Agric. Mineograph 60. Department of Animal Sc. Ithaca N. Y.
- 44.- Shelton, M., 1977. Management of reproduction in sheep and goat proceeding. Symposium Wisconsin in E.U.A.

- 45.- Shelton, M., 1978. Reproduction and breeding of goats. J. of Dairy Sci. 61 (7): 994-1010.
- 46.- Singh, B.B. y Singh, B.P., 1974. Performances of Jamnapari goats. Ind. Vet. J. 51: 324-326.
- 47.- Vander Westhuysen, J.M. y Wentzel, D., 1982. Controlled breeding in the Angora: Potential and problems. Proceedings of the Third International Conference on goat production and disease. Dairy Goat Journal. Co. Az. U.S.A.
- 48.- Wani, G.M.; Sinha, N.K. y Sahni, 1980. Note on the seasonality of breeding behavior in Jamnapari does under tropical conditions. Ind. J. Anim. Sci. 50 (12): - 1153-1155.
- 49.- Wentzel, D.; Le Roux, M.M. and Botha, J.J., 1976. Effect of level of nutrition on blood glucose concentration and reproductive performance of pregnant Angora goats. Agroanimalia 8: 59-62.
- 50.- Younis, A.A.; Al-Kamali, A.A. and Eitawil, E.A., 1978. - Effect of flushing on fertility of Awassi and Hamdani ewes. World Rev. Anim. Prod. 14-2.