



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

EFFECTO DE UN FLUSHING CORTO DE CUATRO DÍAS SOBRE LA
FERTILIDAD, TASA OVULATORIA Y TASA DE GESTACIÓN EN OVEJAS DE
RAZA COLUMBIA.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

DAVID JESÚS MONROY ELIZALDE

ASESOR: M. en C. ARTURO ÁNGEL TREJO GONZÁLEZ

COASESOR: M. en C. MARÍA CONSUELO DUEÑAS SANSON



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES - CUAUTITLAN



DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: L. A. ARACELI HERRERA HERNANDEZ
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos
comunicar a usted que revisamos la Tesis :

Efecto de un flushing corto de cuatro días sobre la fertilidad,
tasa ovulatoria y tasa de gestación en ovejas de raza columbia.

que presenta ^{el} pasante: David Jesús Monroy Elizalde
con número de cuenta: 30018179-1 para obtener el título de :
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en
el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 23 de Noviembre de 2009

PRESIDENTE Dra. Virginia Citlali Hernández Valle

VOCAL MC. Arturo Angel Trejo González

SECRETARIO MC. Rosalba Soto González

PRIMER SUPLENTE Dr. Jose Alfredo Medrano Hernandez

SEGUNDO SUPLENTE MC. Hilda Laura Sandoval Rivera

Agradecimientos:

A Dios:

Por darme el regalo más grande de todos: la vida, y no solo eso, por darme además muchas grandes bendiciones como una gran familia, una novia maravillosa, muchos grandes amigos, excelentes profesores, personas que han estado conmigo a lo largo de mi vida y que me han apoyado en todo. Gracias dios por darme todo lo que una persona puede necesitar y desear.

A mis padres:

Judith y Guillermo (Tita y Memo), gracias por darme todo lo que un hijo puede pedir esta vida, sobre todo su apoyo y amor, gracias por enseñarme a ser una persona de bien, por todos sus desvelos y preocupaciones por mí, por proveerme y cuidarme, por ayudarme a realizar como un profesionista, gracias por todo, los quiero con toda mi alma.

A mis hermanos:

Armando y Guillermo, gracias por su ejemplo, por su apoyo, por sus consejos, por su cariño, gracias por protegerme y guiarme por ser mis amigos, por darme todo su cariño y comprensión, gracias por todo.

A mis abuelos:

Sara y Josue qepd (Chulis y Chiquis), gracias por todo su cariño y apoyo, por creer en mí siempre, por sus consejos, por todo, siempre estarán en mi corazón

A mi novia:

Clau gracias por brindarme todo tu apoyo, toda tu compañía, todo tu cariño, toda tu atención, gracias por esos momentos en que me ayudabas y nunca me abandonaste, gracias por ser tan gentil, tan buena, gracias por ser como eres conmigo gracias clau.

A mi familia:

A mis tíos, a mis primos, a mis sobrinos, a todos gracias por ser parte de mi vida y gracias por compartir todos esos momentos lindos conmigo.

A mis amigos:

Margarita Aguilar, Delman Flores, Ernesto Butron, Adriana De Jesús, Gaby Flores, Susan Rodríguez, Norma Zagal, Yesica Torres, Dulce Rojas, Víctor Malvaes, gracias por todos esos momentos inolvidables fueron y seguirán siendo un punto importante en mi vida, gracias a ustedes conocí el valor de una amistad, y la importancia que tiene la vida de uno en las personas que lo quieren.

A mi asesor:

Maestro Arturo A. Trejo gracias por su confianza, por su guía, por sus conocimientos y todo el apoyo que me ha dado en verdad doctor Arturo gracias por todo lo que me ha apoyado, sin su ayuda esto no hubiera sido posible.

A otras personas muy importantes:

Al MVZ Carlos Bravo gracias por todo lo que me has brindado, gracias por tu amistad y confianza, gracias por instruirme, gracias por darme esa confianza en mi mismo. Gracias Charly.

A Arcadia Juárez, gracias por todo su apoyo y confianza.

Dedicatorias:

Esta tesis esta dedicada a todas esas personas que creyeron en mí, familia y amigos, gracias a todos por nunca dejarme caer, gracias por apoyarme, y ayudarme a cumplir esta meta gracias a todos.

INDICE

I.- RESUMEN.....	1
II.- INTRODUCCION.....	2
III.- OBJETIVOS.....	20
IV.- HIPOTESIS.....	20
V.- MATERIALES Y METODOS.....	21
VI.- RESULTADOS.....	24
VII.- DISCUSIÓN.....	25
VIII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	27
IX.- BIBLIOGRAFÍA.....	28
X.- ANEXO 1.....	32

I.- RESUMEN.

En este trabajo se presenta la influencia de la nutrición sobre la reproducción, en ovejas, cuando se planea incrementar la camada ovina mediante manejos nutricionales, una de estas técnicas es el flushing, el cual consiste en una alimentación con una dieta especial rica en proteína y energía, durante varios días antes del empadre y después de él para incrementar la cantidad de ovocitos liberados y de esta forma incrementar la tasa de gestación en las borregas. El siguiente trabajo se realizó en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (19° 43' de latitud norte y a 99° 14' de longitud poniente a 2450 msnm), se utilizaron 16 ovejas de la raza Columbia de diferentes edades y condiciones corporales, se manejaron en dos grupos uno control y un grupo tratado, ambos grupos fueron sincronizados mediante esponjas vaginales impregnadas con acetato de fluorogestona. Se realizó un muestreo diario de sangre a los dos grupos para medir sus niveles sanguíneos de glucosa durante 8 días comprendiendo dos días antes, los cuatro días de duración del flushing, y dos días después. A cada grupo se le administró una dieta diferente, al grupo control solo se les dio forraje verde a libre acceso, mientras que al grupo tratado, se le administró una dieta consistente de 250 g de maíz, 140 g de pasta de soya y 950 g de alfalfa molida por animal durante cuatro días, además forraje verde a libre acceso. Ambos grupos fueron fertilizados mediante monta natural usando un semental de la raza East Friesian. Los resultados fueron: el grupo control tuvo un tamaño de camada 1.20 corderos mientras que el grupo tratado manifestó un tamaño de camada superior que fue 1.33 corderos ($P > 0.05$). En cuanto a la prolificidad que es el porcentaje de crías nacidas por oveja tratada: el grupo control tuvo un porcentaje del 75% mientras que en el grupo tratado fue de 100% ($P < 0.05$). La fertilidad en el grupo control fue de 62.5% y el grupo tratado fue de 75% ($P > 0.05$). En conclusión podemos decir que el tratamiento con flushing corto aumentó la prolificidad.

I.- RESUMEN.

En este trabajo se presenta la influencia de la nutrición sobre la reproducción, en ovejas, cuando se planea incrementar la camada ovina mediante manejos nutricionales, una de estas técnicas es el flushing, el cual consiste en una alimentación con una dieta especial rica en proteína y energía, durante varios días antes del empadre y después de él para incrementar la cantidad de ovocitos liberados y de esta forma incrementar la tasa de gestación en las borregas. El siguiente trabajo se realizó en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (19° 43' de latitud norte y a 99° 14' de longitud poniente a 2450 msnm), se utilizaron 16 ovejas de la raza Columbia de diferentes edades y condiciones corporales, se manejaron en dos grupos uno control y un grupo tratado, ambos grupos fueron sincronizados mediante esponjas vaginales impregnadas con acetato de fluorogestona. Se realizó un muestreo diario de sangre a los dos grupos para medir sus niveles sanguíneos de glucosa durante 8 días comprendiendo dos días antes, los cuatro días de duración del flushing, y dos días después. A cada grupo se le administró una dieta diferente, al grupo control solo se les dio forraje verde a libre acceso, mientras que al grupo tratado, se le administró una dieta consistente de 250 g de maíz, 140 g de pasta de soya y 950 g de alfalfa molida por animal durante cuatro días, además forraje verde a libre acceso. Ambos grupos fueron fertilizados mediante monta natural usando un semental de la raza East Friesian. Los resultados fueron: el grupo control tuvo un tamaño de camada 1.20 corderos mientras que el grupo tratado manifestó un tamaño de camada superior que fue 1.33 corderos ($P > 0.05$). En cuanto a la prolificidad que es el porcentaje de crías nacidas por oveja tratada: el grupo control tuvo un porcentaje del 75% mientras que en el grupo tratado fue de 100% ($P < 0.05$). La fertilidad en el grupo control fue de 62.5% y el grupo tratado fue de 75% ($P > 0.05$). En conclusión podemos decir que el tratamiento con flushing corto aumentó la prolificidad.

III.- OBJETIVOS.

Objetivo general.

Determinar si un incremento de energía y proteína en la dieta por un periodo de dos días antes y dos días después de la ovulación, puede incrementar la tasa ovulatoria y por ende el número de crías nacidas.

Objetivos específicos:

Comparar tasa ovulatoria entre las ovejas con y sin tratamiento de flushing.

Comparar el porcentaje de ovejas gestantes con y sin tratamiento de flushing.

Comparar la prolificidad y tamaño de a camada con y sin tratamiento de flushing.

IV.- HIPÓTESIS.

Mejorando la proteína y la energía, es decir ofreciendo un alimento de mejor calidad nutricional en una cantidad aproximadamente 10 veces mayor a lo habitual, durante un periodo de dos días antes y dos días después de la ovulación, se puede incrementar el porcentaje de ovejas con ovulación múltiple.

V.- MATERIALES Y MÉTODOS.

El presente trabajo se realizó en el Módulo de la Cátedra de Reproducción y Genética en Ovinos y Caprinos de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán con la siguiente ubicación geográfica: 19° 43' de latitud norte y a 99° 14' de longitud poniente a 2450 msnm (García 1973).

Se trabajó durante los meses de septiembre a noviembre cuando las ovejas ya están ciclando (De Lucas 1984).

Se utilizaron 18 ovejas adultas de raza Columbia, después del destete con una condición física promedio de tres en una escala de 1 a 10 (Trejo 1982). Al inicio de la toma de muestras, a cada oveja se le evaluó la condición corporal en escala de 1 a 10 por tres evaluadores y se promediaron los valores.

Las ovejas se asignaron al azar formando dos grupos de trabajo bajo los siguientes tratamientos:

1.- Un grupo experimental que contaba con 9 animales, al cual se le administro la dieta de Flushing, este alimento se proporciono durante cuatro días, cada oveja recibió una dieta diaria de 250 g de maíz, 140 g de soya y 950 g de alfalfa molida, con las siguientes características 15% de proteína cruda, 2.19 Mcal. de energía metabolizable y 59% de Total de Nutrientes Digestibles, esto representó el 154% de lo recomendado por el INRA (1981). La alimentación en el grupo tratado con la dieta de flushing, se proveía después del muestreo sanguíneo, para evitar errores en la medición de glucosa, se ofrecía en una sola toma a todo el grupo y posteriormente habiendo consumido la dieta de flushing se ofrecía el forraje fresco. Para determinar el valor nutricional de la dieta experimental se realizó un análisis bromatológico de una muestra de alimento en el laboratorio de Bromatología de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán obteniéndose los siguientes resultados expresados en el cuadro 7.

Cuadro 7. Composición bromatológica de la dieta de flushing.

	Base Húmeda	Base Seca
Materia Seca %	88.56	100
Humedad %	11.44	0
Proteína Cruda %	14.5	16.37
Cenizas %	10.75	12.14
Extracto Etéreo %	3.66	4.13
Fibra Cruda %	22.9	25.85
Extracto Libre de Nitrógeno %	36.76	41.51

2.- Grupo control conformado por 9 animales a los cuales no se les dio suplementación alimenticia.

Todos los animales tanto los del grupo control como el experimental fueron alimentados *ad libitum* con forraje fresco de corte con un contenido aproximado de 75% de pasto kikuyo (*Penisetum clandestinum*) o Ryegrass (*Lolium perenne*) y 25% de alfalfa (*Medicago sativa*).

Con todas las ovejas se utilizó el siguiente protocolo de sincronización del estro: El día uno se le puso a cada oveja una esponja impregnada de 20 mg de acetato de fluorogestona (Chronogest. Intervet). Las esponjas permanecieron por 11 días en la vagina de las hembras. A partir del día 8 de colocadas las esponjas, cada oveja fue sangrada y se midió la glucosa en la mañana, en ayunas, con un glucómetro marca Advantage (Micro-draw), con una sensibilidad de 20 a 600 mg por decilitro, estas actividades se realizaron hasta el día 15, comprendiendo dos días antes del flushing y dos días después.

El flushing se inició en el día 10 del tratamiento dos días antes y dos días después de retirar la esponja, como se muestra en el protocolo general de trabajo, se sabe que la mayoría de las ovejas ovulan a las 48 horas después de retirar la esponja, por lo que el flushing se aplicó 4 días antes de la ovulación (Scaramuzzi, 2006) que la oveja (Anexo 1).

Dos días después de retirar las esponjas, las ovejas se colocaron con un macho provisto de un crayón marcador, para identificar las ovejas en estro. Este macho de La raza East Friesian fue igualmente el semental.

30 días después de la monta, se realizó un examen de diagnóstico de gestación por imagen real a fin de determinar el número de embriones implantados, utilizando un equipo marca Aloka, Modelo SSD500 con un transductor rectal de 5 Mhz, para este procedimiento, las ovejas fueron subidas a una sala de ordeño, una vez ahí se les ofreció 300 g de un concentrado con 15% de proteína.

Oteniendose los siguientes resultados:

grupo control

480.- Gestante con 1 cordero	252.- Gestante con un cordero
431.- potencialmente negativa	398.- potencialmente negativa
399.- Gestante con 1 cordero	391.- gestante con 1 cordero
890.- Gestante con 1 cordero	395.- Gestante con 2 corderos

grupo experimental

838.- Gestante con 1 cordero	728.- Gestante con 1 cordero
116.- Gestante con 2 corderos	148.- potencialmente negativa
129.- Gestante con 1 cordero	356.- Gestante con 2 corderos
894.- definitivamente negativa repitió celo.	303.- potencialmente negativa.

La evaluación estadística utilizada para los niveles de glucosa, fue un análisis de varianza de una vía, utilizando el valor inicial como covarianza (Snedecor y Cochran, 1971) de acuerdo al siguiente modelo:

$$Y_{ij} = T_i + \beta_1(G_n - G_{\tilde{n}}) + E_{ij}$$

Donde Y_{ij} es la variable de respuesta; T_i es el efecto del i ésimo tratamiento y $\beta_1(G_{\tilde{n}} - G_n)$ es el valor inicial de glucosa utilizado como covariable; E_{ij} es el error asociado a cada observación

Para el número de ovejas gestantes y embriones a la gestación, fue una prueba de dos proporciones utilizando La distribución de “Z” (Snedecor y Cochran 1971).

VI.- RESULTADOS.

En el cuadro 8 aparecen los resultados y se observa que al iniciar el trabajo, el grupo control tenía niveles mayores de glucosa 98.43 ± 4.62 contra 89.28 ± 28 ($P < 0.07$) del grupo tratado y después del tratamiento, los niveles se equipararon al final del tratamiento 85.46 ± 4.62 para el grupo tratado y 81.93 ± 4.62 sin diferencias significativas.

Cuadro 8. Niveles de glucosa antes y durante del tratamiento de flushing por cuatro días en ovejas suplementadas después del destete.		
TRATAMIENTO	ANTES DEL FLUSHING	DURANTE EL FLUSHING
GRUPO TRATADO	89.28 ± 4.62 a	85.46 ± 4.62 a
GRUPO CONTROL	98.43 ± 4.62 b	81.93 ± 4.62 a
Letras diferentes en los renglones y en las columnas representan diferencias significativas ANDEVA ($P < 0.07$).		

En el cuadro 9 se aprecian la fertilidad (Hembras gestantes/hembras tratadas); la prolificidad (Crías nacidas/hembras tratadas) y el tamaño de la camada para las ovejas tratadas y control, observándose que la prolificidad, fue superior en las ovejas tratadas 100% contra 75% en las no tratadas ($P < 0.0008$), aunque en el tamaño de camada no existieron diferencias significativas 133% contra 120% en los grupos tratados y control respectivamente ($P > 0.05$).

Cuadro 9. Características reproductivas de ovejas tratadas con un flushing corto de 4 días previo al empadre.						
TRATAMIENTO	N	FERTILIDAD		PROLIFICIDAD		TAMAÑO DE CAMADA
		N	%	N	%	
FLUSHING	8	6	75.0 a	8	100.0 a	133 a
CONTROL	8	5	62.5 a	6	075.0 b	120 a
Fertilidad (Hembras gestantes/hembras tratadas)						
Prolificidad (Crías nacidas/hembras tratadas)						
Tamaño de la camada (Crías nacidas/hembras paridas)						
Letras diferentes en las columnas representan diferencias significativas en la distribución de "Z" para dos proporciones ($P < 0.0008$).						

VII.- DISCUSIÓN.

En base a los resultados obtenidos en este experimento se puede decir que se cumplió con la hipótesis propuesta, ya que se incremento de manera significativa el número de corderos nacidos en el grupo tratado con relación al grupo control.

Por su parte, los niveles de glucosa se mantuvieron en las ovejas del grupo tratado, mientras que disminuyeron en e grupo control, manifestando que la alimentación presentó un efecto positivo a nivel del metabolismo, lo que puede reflejarse en el comportamiento reproductivo (Scaramuzzi et al. 2006).

No obstante la bibliografía presenta que el flushing se debe administrar con al menos dos semanas de anticipación (Lindsay 1988, Shimada 2003) y dos semanas después de la monta (Sormunen-Cristian y Jauhiainen 2002), el resultado del tratamiento fue exitoso en animales con baja condición física al aumentar el número de ovejas paridas y por ende la prolificidad, con la administración solamente durante cuatro días antes de la monta, sin embargo el tamaño de camada, no se logró incrementar.

Para la raza Columbia, se ha mencionado un tamaño de camada normal es de aproximadamente 1.79 corderos nacidos por oveja expuesta y 2.24 corderos nacidos por oveja parida (Aguerreberre 1981), en el presente trabajo fue de 1.33 y 1.20 para los grupos tratado y control respectivamente, lo cual es bajo para lo reportado para la raza, esto se debió sin duda a la baja condición física inicial de las ovejas, para la prolificidad, la diferencia fue más marcada, naciendo 1 cordero por oveja expuesta para el grupo tratado y 0.75 para el control. Otras causas probables de esto es que la dieta no fuera suficiente para compensar la baja condición física en que se encontraban las ovejas al inicio del experimento (Crecimiento compensatorio), esta baja condición física se debió a una lactación prolongada. También hay que considerar que la edad adecuada para la cría de ovejas es de 2 a 6 años y en este trabajo las ovejas tuvieron entre 6 y 8 años.

Otra posible causa de la baja prolificidad fue la cantidad de alimento proporcionado durante el flushing, pues la bibliografía marca que la cantidad necesaria durante el tratamiento es de aproximadamente 250 a 500g (Shimada 2003, Sormunen-Cristian y Jauhiainen 2002) de concentrado por animal/día y la cantidad proporcionada durante el flushing fue de 2,000 g, mientras extras a los 2000g se les administraron forrajes fresco o ensilado a libre acceso.

Otra causa probable del aumento en prolificidad para el grupo tratado es que la bibliografía menciona para la condición corporal, que los animales en condición media tienen una buena aceptación a este tipo de manejo, mientras que los animales en condición baja el funcionamiento es mejor (Sormunen-Cristian y Jauhiainen 2002, Church DC 1988), las ovejas del experimento presentaban una condición corporal baja y el resultado fue bueno.

En cuanto a la edad en la que funciona mejor el flushing, algunos investigadores (Sormunen-Cristian et al. 2002, Shimada 2003, Scaramuzzi et al. 2006) presentan que el flushing funciona mejor en ovejas jóvenes de un año de edad aproximadamente, indicando que las ovejas de mayor edad no presentan un aumento considerable en la tasa ovulatoria e incluso es inútil en ovejas viejas (Scaramuzzi et al. 2006), pero el experimento conducido en este trabajo se llevo a cabo con ovejas de todas las edades, predominando las viejas, con más de cinco años. Por ultimo la diferencia en el porcentaje de corderos nacidos es que los distintos autores mencionan que el aumento en la cantidad de corderos nacidos al realizar el flushing largo, es del 15 al 30% y los resultados presentados en el experimento demuestran que la diferencia entre el grupo tratado y el control fue de 13%, lo cual coincide con el límite bajo mencionado en la literatura (Lindsay, 1988, Scaramuzzi et al. 2006).

VIII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Conclusiones.

1.- El tratamiento de flushing corto, mantuvo los niveles de glucosa sanguínea, mientras que las ovejas control los redujeron significativamente.

2.- El tratamiento de flushing corto aumentó la fertilidad que es el porcentaje de ovejas paridas.

3.- El tratamiento de flushing corto, mejoró la prolificidad reativa o tamaño de camada que es el número de crías nacidas por oveja parida.

Recomendaciones.

En vista de los resultados obtenidos y lo observado en la literatura, se sugiere en las investigaciones subsecuentes en lo referente a flushing de corta duración considerar los siguientes puntos:

1.- Trabajar con ovejas en edad reproductiva adecuada entre los dos a cuatro años.

2.- Trabajar con ovejas en el posparto, después de mantenerlas en una condición física de 4 a 5 en una escala de 10.

3.- Las dietas, deberán ser integrales manejando los concentrados y los forrajes como un todo en relación al consumo diario en materia seca.

IX. BIBLIOGRAFÍA.

Aguerreberre JA. 1981. Manejo de la reproducción en el ovino. *Ciencia veterinaria* (3): 434-466.

Arteaga CJ. 2007. Diagnostico actual de la situación de los vinos en México. *Revista de borrego*. 2007; 46: 4-6 ed. Esp. 8º congreso mundial del cordero y la lana Mayo-Junio.

Church DC. 1988. *El rumiante fisiología digestiva y nutrición*. España: Acribia.

Cuellar OJ. 2005. La producción ovina y su comercialización en México. *Memorias del 1er seminario de ovinocultura “producir para ganar”*; noviembre 28 Tulancingo Hidalgo; 60-66.

De Lucas TJ. 1984. González PE, Martínez RL. Estacionalidad reproductiva en cinco razas ovinas. *Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México*. : 119-123.

De Lucas TJ y Arbiza AS. 2004. Situación y perspectivas de la carne ovina en México. *Memorias del curso sobre carne ovina*. Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinos noviembre de 2004.

Dyrmundsson OR. 1994. Adelanto de la pubertad en los machos y hembras del ganado ovino. En: *Nuevas técnicas de producción ovina*. España: Acribia. 1994

García E. 1973. *Modificaciones al Sistema Climático de Koppen*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Segunda edición.

Gómez-Marroquín J. 2008. Alternativas de mercado para la carne Ovina en México. *Memorias del Curso Actualidades en la Producción Ovina*; 2008 octubre 3; Pachuca (Hidalgo) México: Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos, AC.

González, S.C, 1983. Comportamiento reproductivo de las razas locales de rumiantes en el trópico americano. In Reunión Internacional de Pointe-Pitre, Guadeloupe (F.W.I). Institut National de la Recherche Agronomique. París, Francia. p. 1-84. .

Huerta BM. 2008. Estrategias de suplementación mineral de ovinos. Memorias del Curso Actualidades en la Producción Ovina; 2008 octubre 3; Pachuca (Hidalgo) México: Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos, AC.

Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). 1981. Alimentación de los rumiantes. Principios de nutrición de los rumiantes. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. España.

Jainudeen, RM, Wahid H, Hafez, ESE. .2002. Ovejas y Cabras. En: Reproducción e inseminación artificial en animales. México: McGraw-Hill. Séptima edición.

Lindsay DR. 1988. Breeding the flock. Australia: Butler graphics Pty. Ltd.

Martin GB, Rodger J, Blanche D. 2004. Nutricional and enviromental effects on reproduction in small ruminants. *Reproduction, Fertility and Development*: 16: 491-451.

Muhlia A, Chavez A. 1980. Duración máxima posible de la insolación y radiación solar en el tope de la atmosfera para las latitudes que cubren la República Mexicana. *Anales del Instituto de Geofísica*: 26.

Osorio AJ, Pérez VC, Miranda JL, García AA, De Lucas TJ. 1990. Inducción de la pubertad en corderos de la raza Rambouillet y Suffolk. III Congreso Nacional de Producción Ovina. Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinocultura A.C. Universidad Autónoma de Tlaxcala, México. p. 141-144.

Ostrowski EJ. 1977. Biología y patología de la reproducción de los bovinos. Argentina: El Ateneo.

Ross CV. 1989. Nuevas técnicas de producción ovina. España: Acribia.

Scaramuzzi RJ, Campbell BK, Downing JA, Kendall NR, Khalid M, Muñoz-Gutiérrez M, Shomchit A. 2006. A review of the effects of supplementary nutrition in ewe on the concentrations of reproductive and metabolic hormones and the mechanisms that regulate folliculogenesis and ovulation rate. *Reprod. Nutr. Dev.* 2006; 46 4: 339-354.

Shimada MA. 2003. *Nutrición Animal*. México: Trillas.

Snedecor GW, Cochran WG. 1971. *Métodos estadísticos*. México: Compañía Editorial Continental.

Sormunen-Cristian R, Jauhiainen L. Effect of nutritional flushing on the productivity of Finish Landrace ewes. 2002. *Small Ruminant Research* 2002; 43: 75-83

Speedy AW. 1992. *Progress in sheep and goat research*. Wallingford: Cab International.

Torrescano UGR. 2008. Nuevas tecnologías en la transformación de la carne ovina. *Memorias del Curso Actualidades en la Producción Ovina*; 2008 octubre 3; Pachuca (Hidalgo) México: Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos, AC.

Trejo GA. 1982. Correlaciones para una escala entre el estado de carnes, el peso vivo y la tasa ovulatoria en ovejas Rambouillet. *Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México*; 1982 octubre de 17 a 20; 600-603.

Trejo GA, González PE, Vásquez PC. 1990. Características reproductivas estacionales en machos ovinos de cinco razas en el altiplano mexicano. I.- La libido. *Memorias del III Congreso Nacional de Producción Ovina*. Universidad Autónoma de Tlaxcala. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Asociación Mexicana de

Técnicos Especialistas en Ovinocultura A.C. Tlaxcala, México. 25 a 28 de abril de 1990.: 198-202.

Trejo GA. 2008. Examen Andrológico del carnero. Memorias del Curso Actualidades en la Producción Ovina; 2008 octubre 3; Pachuca (Hidalgo) México: Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos, AC.

Trejo GA, Ramos A, Dueñas SC. 2009. Ciclo estral. Memorias del 4°. Curso de Producción Ovina. Universidad Autónoma de Chiapas. 2 a 5 de abril de 2009. Tuxtla Gutiérrez Chiapas.

ANEXO 1.

PROTOCOLO GENERAL DE TRABAJO

DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ESPONJAS	PONER										QUITAR				
FLUSHING										XX	XXX	XX	XX		
MUESTREO DE SANGRE								XX	XX	XX	XXX	XX	XX	XX	XX