

93  
2 ej



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores "CUAUTITLAN"

EFFECTO DE DOS EPOCAS DE EMPADRE (Mayo-Junio y Agosto-Septiembre) SOBRE ALGUNOS PARAMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN UNA EXPLOTACION COMERCIAL DE OVINOS EN VISITACION, MUNICIPIO DE MELCHOR OCAMPO, ESTADO DE MEXICO, DURANTE 1983-1984.

## TESIS PROFESIONAL

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

P r e s e n t a

**GERMAN ALBERTO MARQUEZ BERBER**

Director de Tesis: M.V.Z. Alfredo Cuéllar Ordáz



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.

## I N D I C E

Introduccion.....	1
Objetivo.....	4
Materiales y Métodos.....	5
Resultados.....	8
Discusión.....	16
Conclusiones.....	18
Literatura Citada.....	19

## INTRODUCCION

En la actualidad la oferta nacional de productos ovinos no satisface la demanda interna, recurriéndose sistemáticamente a las importaciones. Por otra parte la población nacional ovina viene disminuyendo a partir de 1960 en un 0.053% anual. Algunos factores que determinan lo anterior son la falta de aplicación de técnicas apropiadas de explotación, la deficiente y heterogenea estructura productiva, la baja calidad de los recursos naturales, los obstáculos a los procesos de comercialización e industrialización, la insuficiente investigación agropecuaria y los sistemas de tenencia de la tierra (Pérez, 1981).

En ovinos cuanto mayor sea la tasa de reproducción, tanto mayor será el número de animales que se pueda destinar a la venta, lo que implica una mayor producción de carne, lana, pieles y otros productos (Fernández-Baca, 1981).

La hembra de la especie ovina presenta grandes variaciones en la actividad reproductiva a lo largo del año, desde las ovejas salvajes que presentan una condición monoéstrica, pasando por la mayoría de las razas domésticas que se consideran poliéstricas estacionales, hasta aquellas como la merino, que bajo condiciones tropicales son capaces de reproducirse todo el año (Dun et al., 1960; Robertson, 1977).

El factor ambiental más importante que influye sobre la actividad reproductiva en la oveja es la variación en el fotoperíodo (Yeates, 1949).

La nutrición ejerce, sin lugar a dudas, una influencia marcada sobre el índice de fertilidad y prolificidad en la mayor parte de las especies animales, y los ovinos no son la excepción. El efecto que sobre el índice de concepción y parición tiene en las ovejas, la práctica de sobrealimentación (flushing) es de sobra conocido (Pijoan, 1984). Sin embargo, la influencia de la nutrición sobre la estación reproductiva de la hembra ovina es mucho menos clara (Hafez, 1952).

Otros factores que influyen en la estación de cría son la temperatura, el estado sanitario general y la presencia del macho (Azzarini y Ponzoni, 1972).

Por otra parte el macho se considera sexualmente activo durante todo el año, con variaciones estacionales en su calidad espermática (Valencia et al., 1979). La combinación de altas temperaturas y alta humedad relativa, tiene influencia negativa sobre la calidad del semen de carnero, los aspectos que más se afectan son la motilidad espermática y la concentración de gametos por mililitro (Trejo, 1981).

La eficiencia reproductiva puede medirse como el número de corderos destetados entre el número de ovejas expuestas al carnero (porcentaje de procreo), o bien como la cantidad de kilogramos de cordero producidos por oveja empadrada (De Alba, 1964).

En el pasado, con el predominio de las explotaciones extensivas, se consideraba suficiente obtener una parición anual en la época más conveniente del año (Fernández-Baca, 1981). Los ovinocultores aceptaban que las ovejas perdieran peso durante la lactancia, ya que tendrían nueve meses después del destete para recuperarse satisfactoriamente para el siguiente parto y lactación (Escamilla, 1981). Hoy en día debido a la creciente necesidad de una mayor producción por unidad de tiempo, las explotaciones ovinas tienden a intensificarse o hacer más eficiente su producción. Como consecuencia de esto, hay necesidad de inducir cambios en el manejo reproductivo a fin de obtener el mayor número de corderos durante la vida productiva de la oveja (Fernández-Baca, 1981).

El alimento consumido por la oveja durante la gestación solo se compensa si se transforma en un cordero (Azzarini y Ponzoni, 1972).

Parecería que la máxima fertilidad solo se puede esperar mediante el apareamiento en la mitad del otoño en climas templados y en las épocas de nutrición más favorable en climas y regiones ecuatoriales (De Alba, 1964).

Para lograr lo anterior, se han utilizado diversos métodos entre los que destaca el incremento de la tasa ovulatoria a través de la elección de épocas de empadre adecuadas, ya que los resultados finales, en términos de corderos nacidos, pueden diferir en forma marcada por el hecho de cambiar la fecha de entrada del carnero, unido al mejoramiento de las condiciones nutricionales y sanitarias (Azzarini y Ponzoni, 1972).

La oveja criolla presenta una estación sexual más amplia que algunas razas puras en México (De Lucas et al., 1983; Valencia et al., 1980), y aunque el hecho de que las ovejas muestren actividad sexual durante todo el año, no significa que su capacidad reproductiva se mantenga igual en todas las épocas (Valencia et al., 1978), pudiera representar una gran ventaja pudiendose elegir la mejor época de empadre, no solo con mayor fertilidad, sino también, que asegure una mayor supervivencia del cordero y en algunos casos la demanda de carne del mercado.

## O B J E T I V O

Con el presente trabajo se pretende contribuir a encontrar la mejor época de empadre para ovinos "Criollos", para la zona Norte del Estado de México, por medio de la valoración comparativa de los siguientes parámetros:

Fertilidad

Prolificidad Relativa

Prolificidad Absoluta

Peso al nacimiento

Mortalidad Perinatal

## MATERIALES Y METODOS

### LOCALIZACION Y CLIMA

El presente trabajo se realizó en una explotación comercial (Rancho La Palma), ubicada en el perímetro urbano de Visi-tación, Municipio de Melchor Ocampo, Estado de México (19.44° de latitud y 99.10° de longitud). El clima prevaleciente en esta zona se considera templado seco con lluvias en verano-otoño, con una precipitación pluvial de 700 mm, correspondiente al CW de la clasificación de Köepen. La temperatura media anual es de 15.8° C, con máxima de 30.5° C y mínima de -5.5° C.

### ANIMALES

Se utilizaron 56 ovejas "Criollas" con un peso mínimo de 35 kg, y una influencia variable de las razas Suffolk, Hampshire y Rambouillet en el cordero de Mayo-Junio y 64 ovejas con las mismas características en el cordero de Agosto-Septiembre, en ambas épocas se dividieron en dos lotes; en un lote se introdujeron dos carneros de raza Rambouillet y en el otro lote se introdujeron dos carneros de raza Suffolk. En la primera época (Mayo-Junio) se utilizaron 12.5% de corderas primerizas y 20% en la segunda (Agosto-Septiembre). Todas las primerizas quedaron en los lotes que se introdujeron los carneros de raza Rambouillet por ser hijas de los carneros de raza Suffolk, las hembras adultas se dividieron al azar en ambos lotes, quedando igual número de miembros en cada lote. Los carneros portaron petos marcadores con crayones de diferente color, se anotó la fecha de monta y el semental responsable.

### ALIMENTACION

La alimentación consistió en tres horas diarias de pastoreo en cortes de alfalfa, complementada en verano-otoño con recorte de alfalfa ó pacas de alfalfa achicalada ó avena achicalada según disponibilidad de los mismos, y en invierno-primavera con ensilado y rastrojo de maíz, con libre acceso al agua y sales minerales (piedras). Durante el último tercio de

la gestación y al inicio de la lactancia se suplementó a las ovejas con salvado de trigo. Los sementales compartieron la alimentación de las ovejas durante el empadre, y en los intervalos de inactividad se mantuvieron en confinamiento total con dieta a base de ensilado de maíz, salvado de trigo, alfalfa verde o achicalada, pacas de avena y rastrojo de maíz de acuerdo a la disponibilidad de los mismos.

#### MANEJO

Todos los animales se desparasitaron al inicio del experimento con Albendazole (7.5 mg/kg P.V.), y se repitió el tratamiento según reinfestación diagnosticada por análisis coproparasitoscópicos.

El registro de montas se tomó diariamente, para mejorar la eficiencia de los petos se limpiaron y rellenaron también diariamente.

La duración de las épocas de empadre fué del 1 de Mayo al 30 de Junio y del 1 de Agosto al 30 de Septiembre.

Los partos se realizaron durante Octubre y Noviembre en la primera época y durante Enero y Febrero en la segunda. Al parto la oveja y el cordero se introdujeron a un corral independiente del rebaño, en donde se pesaron ambos, la oveja con báscula romana y el cordero con un dinamómetro. El cordero se identificó con arete y tatuaje, y se le desinfectó el cordón umbilical, se vigiló su ingestión de calostro en sus primeras horas de vida.

#### ANALISIS DE DATOS

Los parámetros que se midieron fueron los siguientes:

$$\text{Fertilidad} = \frac{\# \text{ de ovejas paridas}}{\# \text{ de ovejas expuestas al carnero}} \times 100$$

$$\text{Prolificidad Relativa} = \frac{\# \text{ de corderos nacidos}}{\# \text{ de ovejas paridas}} \times 100$$

$$\text{Prolificidad Absoluta} = \frac{\# \text{ de corderos nacidos}}{\# \text{ de ovejas expuestas al carnero}} \times 100$$

$$\text{Mortalidad Perinatal} = \frac{\# \text{ de corderos muertos en los primeros 8 días de vida}}{\text{total de corderos nacidos}} \times 100$$

La evaluación estadística se realizó mediante la comparación de medias para dos tratamientos utilizando las tablas de "t" de Student, y para los porcentajes la prueba de ji cuadrada ( $\chi^2$ ) (Hurley et al., 1981).

## R E S U L T A D O S

La comparación del rebaño general en las dos épocas de empadre se presenta en el cuadro 1, si bien no existieron diferencias estadísticas la fertilidad fué superior en un 3% y la mortalidad menor en un 3% en Agosto-Septiembre con respecto a Mayo-Junio.

En el cuadro 2, se observa que ninguna de las primerizas parió, lo que redujo la fertilidad y prolificidad relativa del rebaño. Aunque no existieron diferencias estadísticas la fertilidad fué mayor 12% en Agosto-Septiembre con respecto a Mayo-Junio.

En el cuadro 3, se observan las comparaciones de los lotes de ambos experimentos separando adultas de primerizas, si bien, no existieron diferencias estadísticas entre las adultas de todos los lotes, el porcentaje más alto de fertilidad se registró en el lote que se utilizaron los carneros de raza Rambouillet durante Agosto-Septiembre (89.5%), y el más bajo se observó en el lote que se utilizaron los carneros de raza Suffolk durante Mayo-Junio (67.86%). La descendencia de los carneros de raza Suffolk obtuvo una menor mortalidad perinatal (16% menos en Mayo-Junio y 7% menos en Agosto-Septiembre) que la descendencia de los carneros de raza Rambouillet, aunque no existieron diferencias estadísticas.

La comparación de los pesos al nacimiento de las dos cruzas se observa en el cuadro 4, en donde la descendencia de los carneros de raza Suffolk fueron 750 g más pesados en promedio durante la primera época y 900 g más en promedio durante la segunda, las diferencias fueron altamente significativas ( $p < 0.005$ ).

El cuadro 5 muestra la comparación de los pesos al nacimiento promedios de los corderos machos y hembras, los corderos machos fueron superiores (650 g y 350 g) a las hembras ( $p < 0.005$ ) en las dos épocas.

La prolificidad relativa fué baja ( 112%) en todos los lotes en las dos épocas.

Tomando un promedio de 147 días de gestación (Spedding, 1968; Azzarini y Ponzoni, 1972), en la figura 1 se resta este factor a la fecha de parto obteniéndose las posibles fechas de monta. Se observa que la mayoría de las ovejas (67%) que parieron en el empadre de Mayo-Junio quedaron gestantes durante la segunda quincena de Junio por solo un 8% durante Mayo.

Con el mismo método, en la figura 2 se observa que casi todas las ovejas (88%) que parieron de la segunda época quedaron gestantes durante Agosto.

Cuadro 1.

COMPARACION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN DOS EPOCAS  
DE EMPADRE EN UNA EXPLOTACION COMERCIAL DE OVINOS  
UBICADA AL NORTE DEL ESTADO DE MEXICO

PARAMETROS	E P O C A S	
	Mayo-Junio	Agosto-Septiembre
Fertilidad	64.3%	67.7%
Prolificidad Absoluta	67.9%	72.6%
Prolificidad Relativa	105.6%	107.1%
Mortalidad Perinatal	10.5%	7.1%
Peso al nacimiento	5.019 kg	4.973 kg

Cuadro 2

RESULTADOS OBTENIDOS EN DOS EPOCAS DE EMPADRE CON OVEJAS  
"CRIOLLAS" CRUZADAS CON CARNEROS DE RAZA SUFFOLK Y RAM-  
BOUILLET SEPARANDO ADULTAS DE PRIMERIZAS AL NORTE DEL  
ESTADO DE MEXICO

PARAMETROS	E P O C A S			
	Mayo-Junio		Agosto-Septiembre	
	Adultas	Primerizas	Adultas	Primerizas
Fertilidad	73.47%a	0.0%b	85.71%a	0.0%b
Prolificidad Absoluta	77.55%a	0.0%b	91.84%a	0.0%b

letras diferentes en los renglones indican D.S. ( $p < 0.005$ ).

Cuadro 3

COMPARACION DE LOTES DE OVEJAS "CRIOLLAS" UTILIZADAS EN DOS EMPADRES CON CARNEROS DE RAZAS SUFFOLK Y RAMBOUILLET EN EL NORTE DEL ESTADO DE MEXICO						
PARAMETROS	Mayo-Junio			Agosto-Septiembre		
	C X R		C X S	C X R		C X S
	Adultas	Primerizas	Adultas	Primerizas	Adultas	Primerizas
Fertilidad	81.0%a	0.0%b	67.86%a	89.5%a	0.0%b	83.33%a
Prolificidad Absoluta	85.7%a	0.0%b	71.43%a	100%a	0.0%b	86.67%a
Prolificidad Relativa	105.88%NS	---	105.26%NS	111.76%NS	---	104.0%NS
Mortalidad Perinatal	16.6%NS	---	0.0%NS	10.53%NS	---	3.8%NS

letras diferentes en los renglones indican D.S. ( $p < 0.005$ ).

C = "Criollo, R = Rambouillet y S = Suffolk.

Cuadro 4

---

PESOS PROMEDIO AL NACIMIENTO DE CRUZAS DE RAZAS OVINAS  
EN UNA EXPLOTACION COMERCIAL AL NORTE DEL ESTADO DE  
MEXICO

---

EPOCAS	"Criollo" X Rambouillet	"Criollo" X Suffolk
Mayo-Junio	4.609 kg	5.368 kg*
Agosto-Septiembre	4.412 kg	5.354 kg*

\* representa D.S. ( $p < 0.005$ ) en los renglones.

No existe diferencia entre columnas.

Cuadro 5

---

COMPARACION DE LOS PESOS AL NACIMIENTO POR SEXO EN  
OVEJAS "CRIOLLAS" CRUZADAS CON CARNEROS DE RAZA  
SUFFOLK Y RAMBOUILLET

---

EPOCAS	CORDERAS	CORDEROS
Mayo-Junio	4.656 kg	5.328 kg*
Agosto-Septiembre	4.795 kg	5.150 kg*

\* representa D.S. ( $p < 0.005$ ) en los renglones.

No existe diferencia entre columnas.

# MONTAS MAYO-JUNIO

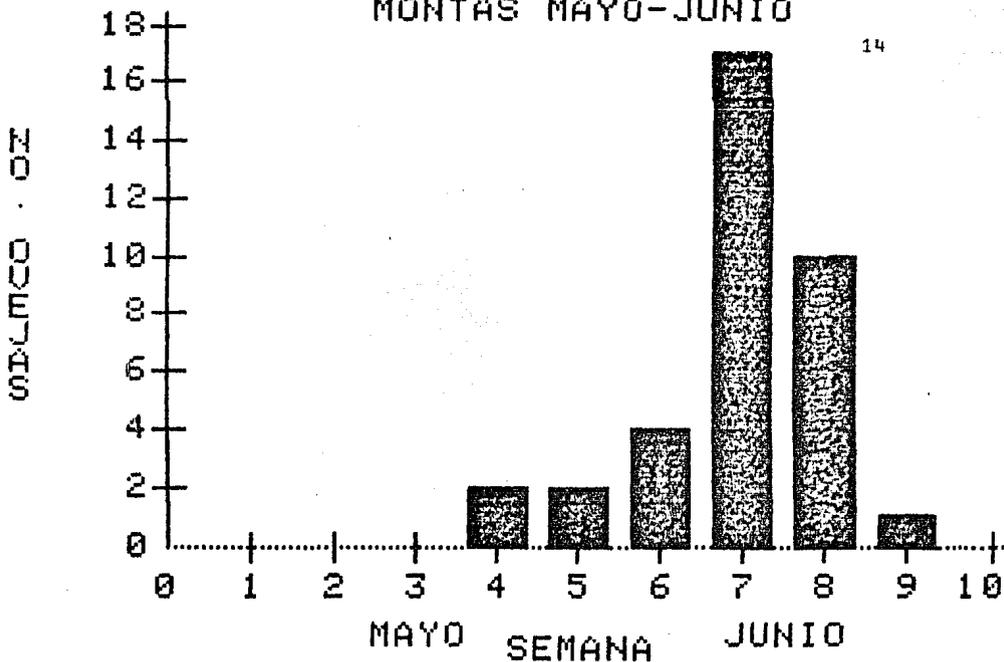
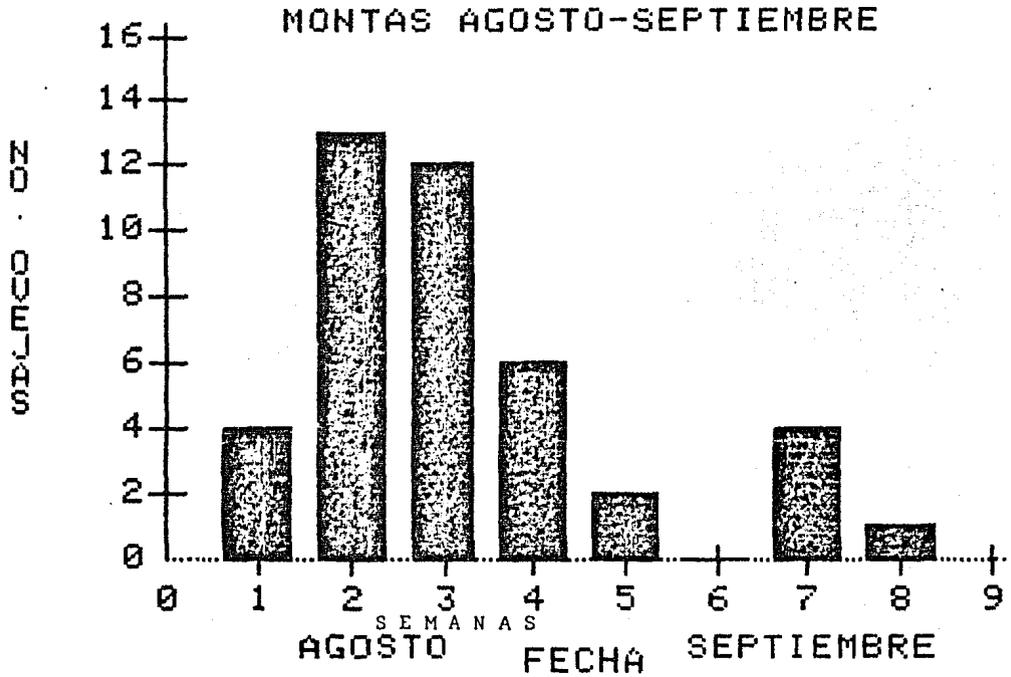


Figura 1

PROBABLES FECHAS DE MONTA (Restando 147 días a la fecha de parto) EN UN EMPADRE REALIZADO DURANTE MAYO-JUNIO CON OVEJAS "CRIOLLAS AL NORTE DEL ESTADO DE MEXICO.

Figura 2

PROBABLES FECHAS DE MONTA (Restando 147 días a la fecha de parto) DURANTE UN EMPADRE REALIZADO EN AGOSTO-SEPTIEMBRE CON OVEJAS "CRIOLLAS AL NORTE DEL ESTADO DE MEXICO



## D I S C U S I O N

La importancia de la edad de las hembras queda manifiesta en los cuadros 2 y 3, ya que ninguna primeriza parió, aunque estas sobrepasaban el 65% del peso adulto, todas tenían menos de 6 meses de edad y se ha demostrado que ovejas muy jóvenes no desarrollan su completa capacidad reproductiva (Dyrmondsson, 1973).

En el cuadro 1, se observa una fertilidad baja (268%) en el rebaño general durante las dos épocas, aunque el 25% de las ovejas que se detectaron servidas no parieron, lo cual sugiere:

- a) Falla en el método de detección de montas
- b) Fallas en la fecundación del óvulo
- c) Pérdidas embrionarias

No se observó ningún aborto durante el experimento.

Durante el desarrollo del experimento se observaron casos clínicos y hallazgos anatómo-patológicos de la enfermedad de Músculo Blanco en corderos, que se ha asociado con infertilidad en ovejas (Wilkins y Kilgour, 1982), debida a fallas en la fecundación del óvulo (Segerson y Ganapathy, 1981) y mortalidad embrionaria (Van Vicet, 1980).

Durante el mes de Mayo de 1983, en la zona que se realizó el experimento se registraron temperaturas superiores a los 30° C, las cuales pueden producir pérdidas embrionarias (Griffiths et al., 1970), o afectar la fertilidad del carnero (Trejo, 1981).

Puede pensarse que las fallas en la fecundación y las pérdidas de óvulos fertilizados por los factores anteriormente expuestos, se agravan en un empadre de tiempo limitado porque si la pérdida embrionaria ocurre después del día 12 de gestación hay un notable retraso en el reinicio de la actividad reproductiva fértil (Edey, 1979).

La menor mortalidad encontrada en la descendencia de los carneros de raza Suffolk, se puede explicar por la mayor habi-

lidad materna de las ovejas adultas (Dyrmundsson, 1973), y por la correlación positiva existente entre el alto peso al nacimiento y la supervivencia del cordero (Azzarini y Ponzoni, 1972).

En la figura 1, no se observa en las 3 primeras semanas de Mayo ninguna monta fértil, lo que coincide con De Lucas et al. (1983) que encontraron la menor actividad de celos durante el mes de Mayo para la oveja "Criolla". Posterior a éste período de inactividad se observa un patrón de presentación de montas similar al reportado por Trejo (1982) como "efecto macho". Lo anterior sugiere que las ovejas "Criollas" no están en anestro profundo durante el último tercio de la primavera a diferencia de las razas de origen Británico (Hafez, 1952).

La fertilidad de las ovejas adultas utilizadas en el presente experimento durante Mayo-Junio (73.5%) apoya la amplitud de la estación sexual de la oveja "Criolla" reportada por De Lucas et al. (1983), Romero et al. (1984) y Valencia et al. (1978 y 1980).

## C O N C L U C I O N E S

- 1.- No existió diferencia en la fertilidad en las dos épocas de empadre, sin embargo, existe la tendencia a ser mejor durante Agosto-Septiembre.
- 2.- La prolificidad relativa en las dos épocas fué pobre ( $< 108\%$ ).
- 3.- La mortalidad perinatal se considera adecuada ( $< 11\%$ ) de acuerdo con los parámetros recomendados por De Alba (1964).
- 4.- La craza Suffolk-"Criolla" fué más pesada al nacimiento que la craza Rambouillet-"Criolla".
- 5.- Los corderos fueron más pesados al nacimiento que las corderas.

En base a lo anterior se recomienda:

- a) No es conveniente exponer al carnero corderas que no se tengan la seguridad que son púberes.
- b) Se requieren posteriores estudios sobre la fertilidad de la oveja "Criolla" durante todas las estaciones del año, antes de cruzarlas con razas con marcada estacionalidad.

## LITERATURA CITADA

- Azzarini, M.; Ponzoni, R. (1972) ASPECTOS MODERNOS DE LA PRODUCCION OVINA. Primera Contribución. Universidad de la República. Uruguay. 91-95, 104, 117.
- De Alba, J. (1964) REPRODUCCION Y SELECCION EN OVINOS. En: REPRODUCCION Y GENETICA ANIMAL. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. Turrialba, Costa Rica. 397-432.
- De Lucas, T.J.; González, P.E.; Martínez, R.L. (1983) ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA EN CINCO RAZAS OVINAS. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México 1983. 119-123.
- Dun, R.B.; Wahced, A.; Marrant, A.J. (1960) ANNUAL REPRODUCTIVE RHYTHM IN MERINO SHEEP RELATED TO THE CHOICE OF MATING TIME OF TRNGIE, CENTRAL WESTERN N.S.W. Aust. J. Agri. Res. 11:805-826.
- Dyrmondsson, O.R. (1973) PUBERTY AND EARLY REPRODUCTIVE PERFORMANCE IN SHEEP. I. EWE LAMBS. Animal Breeding Abstracts 41:6:273-279.
- Edey, T.N. (1979) EMBRYO MORTALITY. In: SHEEP BREEDING. Second Edition. Butterworth & Co. London. 315-325.
- Escamilla, G.E.I. (1981) ENGORDA INTENSIVA DE CORDEROS. Memorias del curso de Actualización "Aspectos de Producción Ovina". Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica. UNAM. 150-158.
- Fernández-Baca, S. (1981) CARACTERISTICAS REPRODUCTIVAS DE LA OVEJA. En: ASPECTOS DE REPRODUCCION OVINA. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica. UNAM. 1-13.
- Griffiths, J.G.; Gunn, R.G.; Doney, J.M. (1970) FERTILITY IN SCOTISH BLACKFACE EWES AS INFLUENCED BY CLIMATIC STRESS. J. agric. Sci. Camb. 75:485-488.
- Hafez, E.S.E. (1952) STUDIES ON THE BREEDING SEASON AND REPRODUCTION OF THE EWE. Part I. The breeding season in different environments. J. Agric. Sci. 42:13:189-199.

- Hurley, P.D.; Aguilar, M.A.; Garibay, B.J.; Bourges; Landeros, V.J. (1981) TECNICAS ESTADISTICAS PARA INGENIERIA, CIENCIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS QUIMICAS. CINVESTAV. 64-95.
- Pérez, I.A. (1981) SITUACION ACTUAL DE LA OVINO-CULTURA EN MEXICO. Memorias del curso de Actualización "Aspectos de Producción Ovina". Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. 1-12.
- Pijoan, A.P. (1984) FACTORES AMBIENTALES Y ENDOCRINOS QUE AFECTAN EL ANESTRO ESTACIONAL EN OVINOS. Memorias del curso "Bases de la Cría Ovina". 59-66.
- Romero, B.H.; Mendoza, V.R.; Martínez, R.L.; Hernández, L.J.J.; Avila, D.A. (1984). ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA EN BORREGAS CRIOLLAS SACRIFICADAS EN EL RASTRO SAN FELIPE DEL PROGRESO, MEXICO. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México 1984. 327.
- Robertson, H.A. (1977) REPRODUCTION IN THE EWE AND THE GOAT. In: REPRODUCTION IN DOMESTIC ANIMALS. Third Edition. Academic Press, New York. 477-479.
- Segerson, E.C.; Ganapathy, S.N. (1981) FERTILIZATION OF OVA IN SELENIUM/VITAMIN E-TREATED EWES MAINTAINED ON TWO PLANES OF NUTRITION. J. Anim. Sci. 51:2:386-394.
- Spedding, C.R.W. (1968) PRODUCCION OVINA. Editorial Academia. España. 81.
- Trejo, G.A. (1981) LA IMPORTANCIA DE LA EPOCA DE EMPADRE EN OVINOS. Ganadero. 6:2:43-52.
- Trejo, G.A. (1982) EFECTO DE LA INTRODUCCION DE LOS CARNE-ROS SOBRE LA APARICION DEL ESTRO EN OVEJAS RAMBOUILLET AL INICIO DE LA ESTACION REPRODUCTIVA. Memorias del VIII Congreso Nacional de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos y Pequeños Rumiantes.
- Valencia, J.; Barrón, C.; Fernández-Baca, S. (1978) VARIACIONES ESTACIONALES EN LA PRESENTACION DE ESTROS EN OVEJAS DORSET Y CRIOLLAS A LO LARGO DEL AÑO. Vet. Méx. 9:45-50.

- Valencia, J.; Barrón, C.; Fernández-Baca, S. (1979) VARIACIONES ESTACIONALES DEL SEMEN DE CARNERO EN MEXICO. Vet. Méx. 10:151-156.
- Valencia, J.; Barrón, C.; Fernández-Baca, S.; Huerta, N.; Ortiz, A. (1980) PRESENTACION DE ESTROS EN OVEJAS CRIOLLAS A LO ALRGO DEL AÑO. Vet. Méx. 11:71-74.
- Van Vicet, J.F. (1980) CURRENT KNOWLEDGE OF SELENIUM-VITAMIN E DEFICIENCY IN DOMESTIC ANIMALS. J. of the American Vet. Med. Ass. February. 321-323.
- Wilkins, J.F.; Kilgour, R.J. (1982) PRODUCTION RESPONSES IN SELENIUM SUPPLEMENTED SHEEP IN NORTHERN NEW SOUTH WALES. I. Infertility in ewes and associated production. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 22:18-23.
- Yeates, U.T.M. (1949) THE BREEDING SEASON OF THE SHEEP WITH PARTICULAR REFERENCE TO ITS MODIFICATION BY ARTIFICIAL MEANS USING LIGHT. J. Agric. Sci. 39:1:1-42.