

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



SINCRONIZACION DEL ESTRO EN
RUMIANTES DOMESTICOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA
OSCAR ENRIQUE GUERRA GUILLEN

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1966

T

SF375

.5

.M6

G8

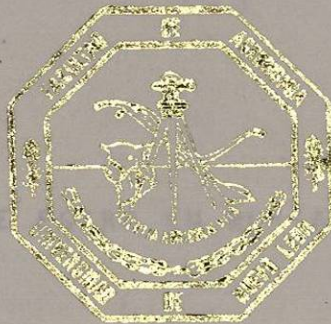
C.1



1080061452

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMIA



SINCRONIZACIÓN DEL ESTRO EN
RUMIANTES DOMESTICOS

OSCAR ENRIQUE GUERRA GUILLEN

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA
OSCAR ENRIQUE GUERRA GUILLEN

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1968

09540

T
SF375
S
M6
68

040.636

FA 23

1988

C.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad
F.TESIS



BU Raim Rangel Fites
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

SINCRONIZACION DE ESTRO EN RUMIANTES DOMESTICOS

TESIS QUE PRESENTA

OSCAR ENRIQUE GUERRA GUILLEN

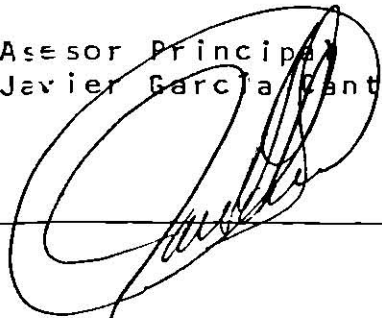
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER

EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA


COMISION REVISADORA

Asesor Principal
Javier García Cantú, Ph.D.



Marín, N. L.

Asesor Auxiliar
Ing. Ramón Treviño Treviño



Diciembre 1988

A DIOS

A MIS PADRES:

DR. OSCAR GUERRA MUÑOZ
DRA. IDALIA GUILLEN DE GUERRA

Por su cariño y apoyo.

A MIS HERMANOS

HORACIO Y
RAUL GERARDO

Por su apoyo.

A mis Asesores

Ph.D. JAVIER GARCIA CANTU

ING. RAMON TREVIÑO TREVIÑO

Por todo su apoyo en la
elaboración de este
trabajo de Tesis.

A mis Maestros

A Compañeros y Amigos

Por su amistad.

Al rincón.

INDICE

	Página
INDICE DE TABLAS	i
INDICE DE FIGURAS	iii
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	4
1. Origen de los rumiantes domésticos	4
2. Clasificación taxonómica de los rumiantes domésticos	5
3. Importancia y características de los ovinos de la raza Rambouillet y Pelibuey	6
3.1. Características de la raza Rambouillet	7
3.2. Características de la raza Pelibuey	8
4. Características reproductivas de los rumiantes domésticos	9
4.1. Ciclo estrual	9
4.2. Estructuras ováricas	13
5. Características reproductivas de los ovinos	14
6. Función hormonal de la FSH y Progesterona	17
7. Sincronización del estro en rumiantes domésticos	21
7.1. Ventajas de la sincronización del estro	22
7.2. Desventajas de la sincronización del estro	23

	Página
7.3. Métodos de sincronización del estro	23
7.3.1. Inyecciones	23
7.3.2. Dispositivo intravaginal	30
7.3.3. Orales	30
7.3.4. Esponjas intravaginales	31
7.3.5. Implante hormonal	33
8. Efecto del medio ambiente en la reproducción	39
9. Super ovulación	43
MATERIALES Y METODOS	49
RESULTADOS Y DISCUSION	60
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
RESUMEN	77
BIBLIOGRAFIA	80

INDICE DE TABLAS

	Página
TABLA I. Características del ciclo reproductivo de los rumiantes domésticos	10
TABLA II. Período de gestación en los rumiantes domésticos	17
TABLA III. Hormonas hipotalámicas y sus efectos sobre la reproducción	18
TABLA IV. Hormonas hipofisarias y sus efectos sobre la reproducción	19
TABLA V. Uso de esponjas impregnadas de progesterona y prostaglandinas para control del tiempo de estro y ovulación en <u>ca</u> bras criollas	26
TABLA VI. Sincronización del estro en ovejas <u>Ga</u> lesa de montaña que presentan ciclo naturalmente después de la inyección intramuscular de Cloprostenol (100µg.)	27
TABLA VII. Ocurrencia de estro después del tratamiento con progesterona y ovejas <u>tes</u> tigo, por estación y año	34
TABLA VIII. Sincronización del estro en ovejas <u>Ga</u> lesa de montaña después del tratamiento con implantes subcutáneos de progesterona (350 mg.) durante 10 días	37
TABLA IX. Efecto de la raza y la temperatura ambiental (°C) sobre la edad y el peso en la pubertad en Missouri. (Según Dale <u>et al.</u> 1959).	40
TABLA X. Tasa de concepción, porcentaje de <u>ove</u> jas paridas y porcentaje de corderos nacidos de las ovejas tratadas con progesterona y las <u>tes</u> tigo, por estación y año	44
TABLA XI. Tipo de parto, peso promedio de los corderos nacidos de las ovejas tratadas con progesterona y las <u>tes</u> tigo por estación y año.	45

	Página
TABLA XII. Vegetación dominante en el agostadero cercano a la FAUANL.	55
TABLA XIII. Resultados obtenidos durante la primera etapa de la sincronización en ovinos utilizando progest _{erona} y estradiol.	64
TABLA XIV. Resultados obtenidos durante la segunda etapa de la sincronización en ovinos utilizando progest _{erona} y estradiol.	65
TABLA XV. Distribución de partos por ciclo estrual durante la segunda etapa en ovejas tratadas con progest _{erona} y estradiol.	65
TABLA XVI. Concentración de datos reproductivos para ovejas sincronizadas con implante de progest _{erona} . (50 mg.)	68
TABLA XVII. Concentración de datos reproductivos para cabras sincronizadas con SYNOVEX-M.	70
TABLA XVIII. Prueba de Chi-cuadrada para tipo de gestación en diferentes razas de caprinos.	71

INDICE DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Hormonas y estructuras ováricas del ciclo reproductivo de la vaca.	12
FIGURA 2. Hormonas y estructuras ováricas del ciclo reproductivo de la oveja.	15
FIGURA 3. Cambios hormonales que tienen lugar después de la inyección de PGF a vacas en ciclo con un CL funcional.	28
FIGURA 4. Influencia de la estación y la duración del día sobre el porcentaje de ovejas Rambouillet en celo. (Shelton y Hulet).	42
FIGURA 5. Temperatura media mensual durante el año de 1985.	50
FIGURA 6. Temperatura media mensual durante el año de 1986.	51
FIGURA 7. Temperatura media mensual durante el año de 1987.	52
FIGURA 8. Histograma de frecuencia para la presentación de celo en las ovejas tratadas con Progesterona y estradiol por tratamientos, fuera de la estación normal de empadre.	61
FIGURA 9. Temperatura media diaria durante el mes de Abril de 1987.	63
FIGURA 10. Temperatura media diaria durante el mes de Octubre de 1987.	66
FIGURA 11. Histograma de frecuencia de nacimientos para cabras sincronizadas con Progesterona y estradiol.	69
FIGURA 12. Histograma de frecuencia de nacimientos para cabras sin sincronizar en el año de 1986.	72

INTRODUCCION

La población mundial de bovinos, ovinos, caprinos y búfalos es de 1,400; 600; 400 y 125 millones, respectivamente. El 70% de la población humana y el 68% de la población de rumiantes cohabitan en países en desarrollo. Los rumiantes de países desarrollados (32%) contribuyen con el 67 y 80% de la producción mundial de carne y leche, respectivamente. Estos datos reflejan una pobre productividad de los rumiantes en los países subdesarrollados. (FAO,1979).

La FAO (1979) estimó que el número de borregos y cabras se debió incrementar de 791.5 millones de animales en 1980 a 1,172.9 millones en el año 2000. Estas cifras representan un 2% anual de incremento en número y un 3.6% anual de incremento en producción.

Debido a las características tanto orográficas, geográficas y climatológicas con que cuenta México, la ganadería se ve favorecida. Esta actividad es importante para el desarrollo de nuestro país, debido a que si se realiza adecuadamente puede llegar a solucionar problemas tanto económicos como sociales.

La sincronización del estro en los rumiantes domésticos es de suma importancia tanto para la producción de animales destinados al abasto, como para el mejoramiento animal. El uso de la sincronización hace que sea más factible

el uso de la Inseminación Artificial (IA) en ganado de agostadero.

La producción de ganado ovino se presenta como un alternativa para solucionar en parte el déficit alimentario, ya que una explotación ovina puede producir carne, además de piel y lana. Los cuales son subproductos importantes, que se comercializan tanto en el mercado nacional como en el internacional.

Debido a la gran adaptabilidad de los ovinos y caprinos, éstos representan una solución para la producción en todas aquellas áreas que por sus características topográficas no pueden ser utilizadas para la agricultura o la producción de bovinos.

Mediante la utilización de productos que estimulen la ovulación se puede incrementar la tasa de concepción y la ovulación fértil en especies estacionales; como la cabra y la oveja, esto implica un aumento en la producción.

Algunas restricciones de carácter técnico y/o económico, pueden limitar el alcance de las metas de producción planteadas, la IA es una técnica que deberá ser implementada. Sin embargo, la detección de estros es un factor concomitante para obtener éxito en un programa de IA. Los sincronizadores representan una alternativa. Sin embargo, los altos costos de los progestágenos y prostanógenos pue-

den ser un factor limitante para los países subdesarrollados.

El objetivo de este trabajo es probar la factibilidad de usar SYNOVEX-M, un producto veterinario de bajo costo que contiene progesterona y estradiol.

ORIGEN DE LOS RUMIANTES DOMESTICOS

Los bovinos fueron domesticados en Asia hace unos 10,000 años alrededor del año 2,000 A.C., llegaron a la parte Sur de Europa. De allí fueron traídos a América por los Españoles (SEP/Trillas, 1983 a).

Poco se sabe del origen de la oveja doméstica, Ovis aries. Se cree que ésta se origina en Europa y en las regiones frías de Asia y que procede de los animales del grupo de los antílopes. Los ovinos se han domesticado y explotado en diferentes formas desde hace más de 7,000 años. La oveja fue traída a América alrededor del año 1500. (SEP/Trillas, 1983c).

Desde la época prehistórica el hombre utilizaba las cabras. Hasta donde se sabe, éstos fueron los primeros animales domesticados después del perro (SEP/Trillas, 1983b).

En una revisión de la domesticación de los animales en la prehistoria del Medio Oriente, Reed (1957), reporta que los huesos de cabra (Capra hircus) y oveja (Ovis aries) son muy similares por lo cual los clasifica como CAPRONIDES, en un reporte arqueológico. Aun cuando son susceptibles de distinguir, pero siempre es difícil de dar una identificación válida. Los investigadores no tienen la certeza sobre quién fue domesticado primero, si la oveja o

la cabra, pero evidencias recientes indican que fue la ca
bra. Pero parece probable que la oveja haya sido domesti
cada antes o no mucho después que la cabra. Ellos encon-
traron evidencias de la domesticación de la cabra en Jar-
mo y Jericó, antiguas ciudades de Irán y Palestina, res-
pectivamente. Esta evidencia data del año 8,500 A.C.

2. CLASIFICACION TAXONOMICA DE LOS RUMIANTES

DOMESTICOS

Reino	ANIMAL		
Phylum	CHORDATA		
Sub phylum	VERTEBRATA		
Super clase	TETRAPODA		
Clase	MAMALIA/		
Orden.	ARTIODACTYLA		
Sub orden	RUMINANTIA		
Familia	BOVIDAE		
Sub familia	BOVINAE	CAPRINI	
Género	Bos	Ovis	Capra
Especie	taurus	aries	hircus
Nombre común	BOVINOS	OVINOS	CAPRINOS

(Church, 1983).

3. IMPORTANCIA Y CARACTERISTICAS DE LOS OVINOS DE LAS RAZAS RAMBOUILLET Y PELIBUEY

Los ovinos están profusamente esparcidos en 83 países y representados por más de 500 razas. En la URSS y en algunos países de Europa Oriental y del Medio Oriente las ovejas producen leche así como lana, piel y carne. En los Montes Himalaya y en el Tibet los ovinos dan estos productos básicos y sirven de animales de carga.

Los ovinos constituyen el grupo de rumiantes domésticos más numerosos y más ampliamente distribuidos. Se les encuentra desde el Círculo Artico hasta la punta de América del Sur. Los borregos, aunque están bien adaptados para los climas fríos, cuentan con notable tolerancia al calor (Hafez, 1973).

El borrego en comparación con la vaca, es un animal que se puede adaptar más fácilmente a las condiciones ecológicas de la región, en especial a las de gran aridez, de las cuales México tiene el 50% de su territorio (García, 1980).

La falta de tecnología adecuada en la explotación de esta especie, aunado a otros factores políticos, económicos y sociales, han frenado su desarrollo pese a que el ovino posee ciertas características que lo colocan en posición ventajosa sobre otras especies domésticas, tales

como su capacidad para recorrer grandes distancias en busca de alimento y agua, y el hecho de que no compite con el hombre, por su condición de rumiante. (Valencia, 1978).

La autosuficiencia en materia ovina debe ser nuestra meta, pero no va a ser una meta a corto plazo. Se necesita aumentar la producción de ovinos para el abasto, producción de lana fina y mayor cantidad de carne. (Pérez, 1982).

Si se considera que el país no ha desarrollado su ganadería ovina en proporción a lo que exige la demanda, hemos permanecido estáticos en las 4 millones de cabezas desde hace 20 años, se entiende que para completar el consumo nacional sea necesario la importación de borregos en cantidades significantes (Sáenz, 1980).

3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RAZA RAMBOUILLET

Las ovejas de raza Rambouillet, llamadas antiguamente Merino Francés tuvieron su origen en Rambouillet, Francia (Briggs, 1969).

Algunas características importantes de esta raza son:

Es una raza derivada a partir de la Merino, de magníficas condiciones lanares, buena carne, leche abundante, cuello corto, orejas pequeñas, delgadas y horizontales, piel elástica, vellón que cubre la piel desde la nariz

hasta las pezuñas, de mechones regulares, apretados y finos, piel libre de arrugas. Son animales grandes rústicos y de crecimiento rápido.

Los carneros adultos en buenas condiciones y con vellón entero pesan de 102 a 105 Kg., y las hembras alcanzan un peso de 63 a 90 Kg.; la mayoría de los carneros tienen cuernos en espiral, cara y patas blancas y piel rosada. (Ensminger, 1973).

3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA RAZA PELIBUEY

Es originaria del Norte de Africa. Ampliamente difundida en el Sureste de México. Esta raza está caracterizada por tener: frente ancha y redonda sin cuernos, cara de mediana longitud y ancha, son de pelo corto y fino, piel fina y adherente, orejas cortas lanceoladas cubiertas de pelo, ojos grandes, boca pequeña y labios fuertes, cuello corto, fuerte y redondo, el macho presenta en la mayoría de los casos, pelo largo desde la protuberancia occipital (región de la faringe) hasta la entrada del pecho, en la hembra no se manifiesta; los colores son variados, color café, café tabaco rojo, blanco y pinto. Las hembras pesan de 34 a 50 Kg. y los machos de 50 a 70 Kg., son animales principalmente para producción de carne. (Berruecos, 1975).

Huerta (1979) menciona que estos animales se desen-

vuelven perfectamente en climas tropicales y subtropicales, pudiendo aprovechar eficientemente los esquilmos y subproductos agrícolas de la región y teniendo su carne muy buena palatabilidad.

4. CARACTERISTICAS REPRODUCTIVAS DE LOS RUMIANTES DOMESTICOS

Estro es el momento durante el cual, la hembra acepta la cópula con el macho. Este período es de naturaleza cíclica y su duración varía de una especie a otra. El estro también recibe del nombre de "celo" o "calor", ya que los animales se encuentran muy excitados. Se produce a causa de los estrógenos, las hormonas femeninas estimulantes.

4.1. CICLO ESTRUAL

Las actividades fisiológicas del aparato reproductor de la hembra, son de naturaleza cíclica. Debido a las manifestaciones externas de la preparación excitatoria interna de la hembra, este proceso recibe el nombre de ciclo estrual. El ciclo se interrumpe o prolonga, cuando ocurre la gestación o cualquier otra circunstancia anormal. (Tabla 1).

PROESTRO

El período del proestro es de preparación para el

TABLA I. Características del ciclo reproductivo de los rumiantes domésticos. (Merck, 1981).

Especie	Bovinos	Ovinos	Caprinos
Edad a la pubertad	4 a 18 meses	7 a 9 meses	4 a 8 meses
Tipo de ciclo	Poliestruual todo el año	Poliestruual estacional	Poliestruual estacional
Duración del ciclo	21 días (18 a 24)	16.5 días (14 a 20)	18 a 21 días (18)
Duración del celo	18 horas (10 a 24 hrs.)	24 a 48 horas	2 a 3 días
Mejor época para el acoplamiento	Desde mediados del celo hasta 6 hrs. después de terminado.	Poca importancia	Diariamente durante el estro.
Primer celo después del parto	Varía*, mejor acoplarse a los 60 a 90 días	Otoño siguiente	Otoño siguiente
Observaciones	Ovulación 10 a 12 horas del fin del celo. Hemorragia uterina unas 24 hrs. después de la ovulación.	Ovulación cerca del fin del celo.	Muchos intersexos nacidos en razas sin cuernos.

* Muchas veces ovulan tan pronto como a los 8 a 12 días después de partir con o sin signos externos detectables de estro.

apareamiento. El sistema entero se encuentra en un estado de desarrollo y excitación. Los niveles de estrógenos se elevan en ese momento y esta es la principal causa de los cambios.

ESTRO

El nivel de los estrógenos es muy alto y en la mayoría de las especies la ovulación ocurre en este período; la vaca es la excepción. (Fig. 1)

METAESTRO

Los niveles de estrógenos y progesterona son bajos y el animal se recupera de la excitación del apareamiento y se prepara para la gestación.

DIESTRO

El nivel de progesterona es alto y el animal se encuentra en un período latente entre los períodos de excitación sexual.

ANESTRO

El término puede referirse a un animal que no exhibe libido durante un tiempo prolongado, como ocurre en las especies poliéstricas estacionales, que ciclan en forma normal durante ciertos tiempo, y luego pasan por un período de inactividad. (Sorensen, 1986).

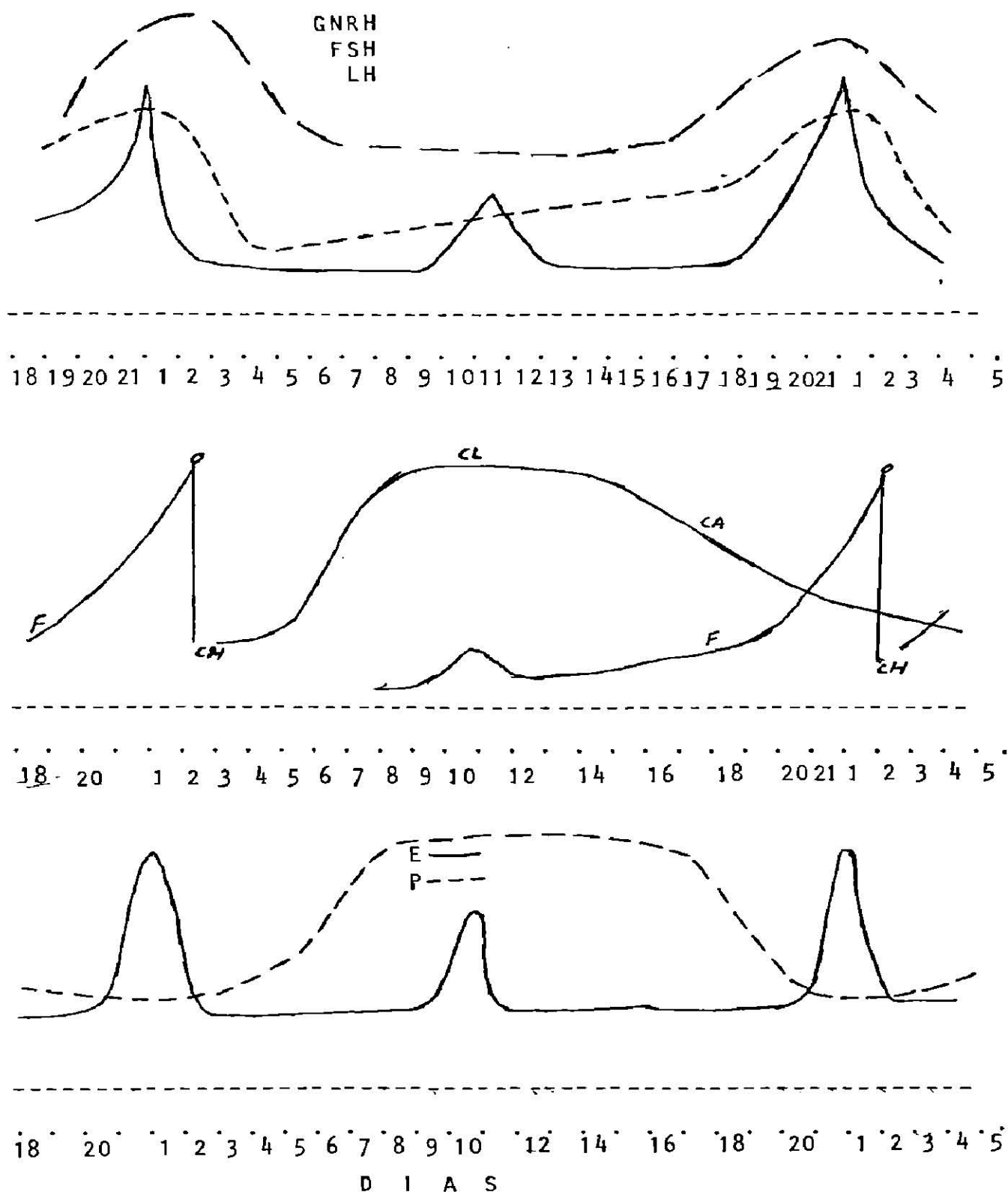


FIGURA 1. Hormonas y estructuras ováricas, durante el ciclo estrual de la vaca. (Sorensen, 1986).

4.2. ESTRUCTURAS OVARICAS

FOLICULO

El folículo comienza a desarrollarse durante la vida embrionaria del animal, como un ovocito. Después de la pubertad algunos ovocitos son estimulados en cada ciclo para que sigan desarrollándose hasta la madurez; por lo general uno de éstos se rompe, liberando el óvulo. Dicho desarrollo tiene lugar bajo la influencia de la Hormona Estimulante del Folículo (FSH).

El folículo elegido es estimulado por la Hormona Luteinizante (LH) para que ovule; después de esto, se forma el cuerpo hemorrágico.

CUERPO HEMORRAGICO (CH)

El CH se forma inmediatamente después de la ruptura del folículo. Lo anterior ocurre unas 30 horas después del inicio del estro, y el CH dura unos dos días.

CUERPO LUTEO (CL)

El CL se desarrolla en forma gradual a partir de las células que revisten el folículo internamente y alcanza su tamaño maduro entre 8 y 10 días después del inicio del estro. Las células producen progesterona en relación casi directa al tamaño del CL y por lo tanto, la curva de la concentración de la progesterona sigue muy de cerca la

curva del desarrollo del CL. La vida de este cuerpo es de unos 12 días; entonces, a los 16 ó 17 días del ciclo, ocurre la muerte celular del CL y un rápido descenso en el nivel de progesterona. Las células no disminuyen su tamaño con tanta rapidez como su contenido de progesterona.

CUERPO ALBINCANS (CA)

El CA también es una estructura que se transforma en forma gradual, lo que obedece a la lenta degradación de las células lúteas (Sorensen, 1986).

La fase folicular de la oveja y cabra se caracterizan por un crecimiento más rápido de los folículos en relación con la vaca, ya que el interestrus es más breve; pero la diferencia fundamental está en que los pequeños rumiantes maduran generalmente más de un folículo a la vez o sucesivamente y dentro del mismo ciclo. El fenómeno está más acentuado en la cabra y en la íntima relación, en todo caso, con circunstancias alimenticias, ambientales, etc. (Pérez, 1969). (Fig. 2)

5. CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DE LOS OVINOS

La prolificidad es uno de los caracteres más importantes pero es de baja heredabilidad. En el sentido en que se usa aquí, significa los corderos nacidos como porcentaje de ovejas acopladas al macho y abarca la fertili-

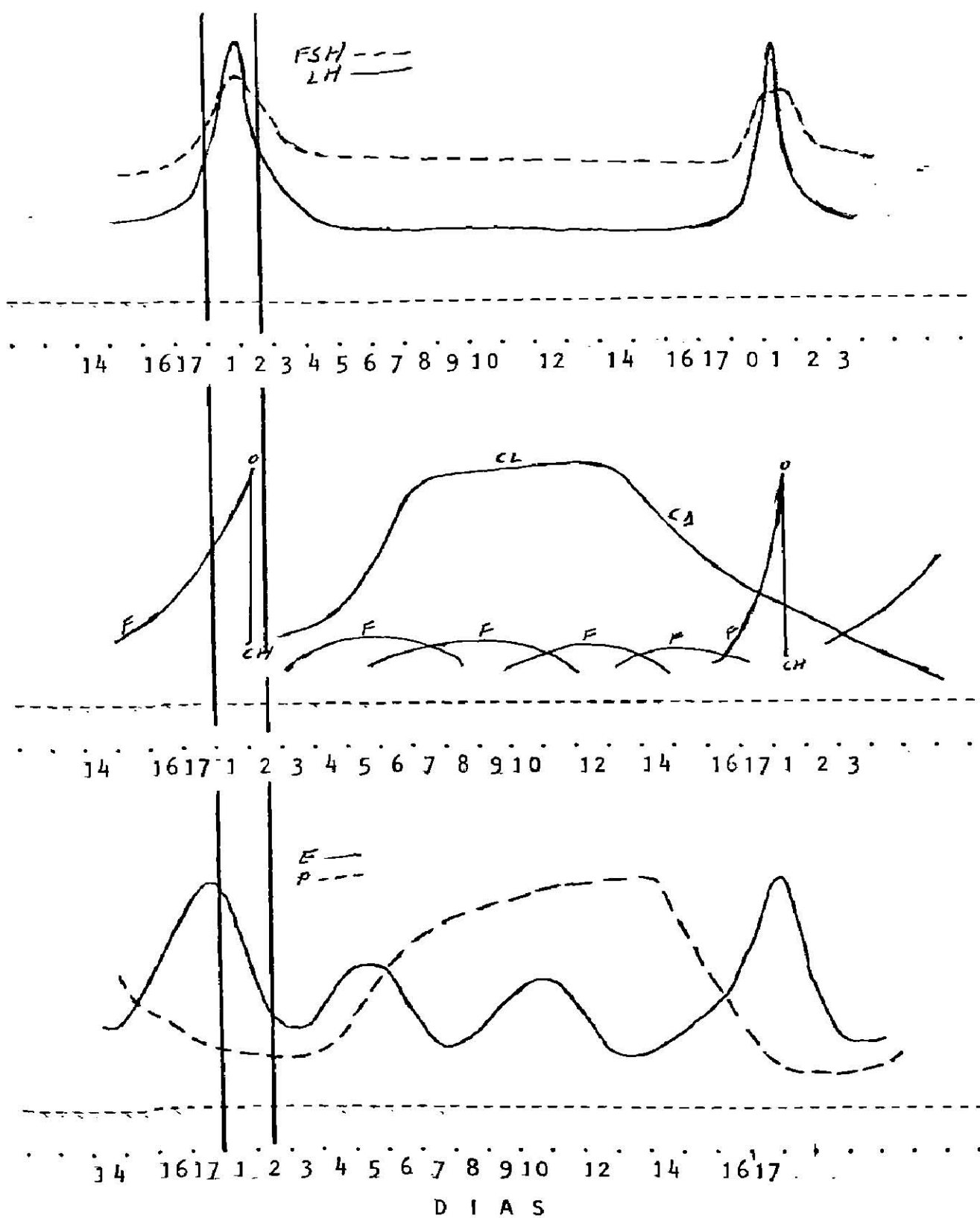


FIGURA 2. Hormonas y estructuras ováricas, durante el ciclo estrual de la oveja. (Sorensen, 1986).

03540

dad y la fecundidad. (Bywater, T.L., et al. 1970).

La gestación es el período comprendido desde el momento de la fecundación hasta el nacimiento del nuevo ser, la duración de la gestación de la oveja está comprendida entre 140 a 150 días, 5 meses en promedio. La fecundación está entre el 85 y 95%. Por lo regular un 10% de las ovejas tienen partos gemelares y un 3% partos triples. (Porrás, 197_).

En la Tabla II se muestran los períodos de gestación de los rumiantes domésticos.

La hembra de la especie ovina presenta gran variación en su 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 son poliéstricas estacionales hasta aquellas que bajo condiciones tropicales son capaces de reproducirse durante todo el año (Valencia, et al. 1978).

Si una oveja se queda preñada en un período de calor, el calor vuelve a producirse de 14 a 18 días más tarde. Los calores duran de uno a tres días y si no hay seminal, pueden sucederse 8 e incluso 10 períodos (Bywater, T.L., et al., 1970).

TABLA II. Período de gestación de los rumiantes domésticos. (Merck, 1981).

Espe cie	Días
Cabra	148 - 156
Ganado vacuno	280 - 290
Oveja	144 - 151

6. FUNCION HORMONAL DE LA FSH Y PROGESTERONA

Las hormonas implicadas en el proceso reproductivo se producen en la glándula pituitaria, las gonadas y en las adrenales y en los animales preñados, en la placenta, de todas ellas la más importante es la pituitaria, ya que es el centro coordinador de todos los procesos. A las hormonas producidas por la pituitaria se les llama generalmente hormonas gonadotrópicas y son glucoproteínas solubles en agua. Tres de ellas implicadas en la reproducción son las hormonas folículo estimulante (FSH), hormona luteinizante (LH) y la prolactina. Todas tienen una estructura esteroide siendo de dos tipos distintos, estrógenos (estriol, estrona y estriol) y progesterona (Preston y Willis, 1986). (Tablas III y IV).

TABLA III. Hormonas hipotalámicas y sus efectos sobre la reproducción. (Sorensen, 1986).

Fuente	Hormona	Organo blanco	Acción
Hipotálamo	Hormona de liberación de las gonadotropinas (GNRH)	Porción distal de la adenohipófisis	Estimula la secreción de FSH y LH ((ICSH)
	Hormona liberadora de la hormona folículo estimulante (FSHRH)	Porción distal de la adenohipófisis	Estimula la secreción de FSH.
	Hormona liberadora de la hormona luteinizante (LHRH) u hormona liberadora de la hormona estimulante de las células intersticiales (ICSHRH)	Porción distal de la adenohipófisis	Estimula la liberación de LH ó ICSH
	Hormona inhibidora de la prolactina (PIH)	Porción distal de la adenohipófisis	Inhibe la liberación de la PRL.
	Oxitocina	Mioepitelio mamario	Eyección o bajada de la leche.
		Musculatura uterina (miometrio)	Transporte de espermatozoides y contracciones musculares uterinas.

TABLA IV. Hormonas hipofisarias y sus efectos sobre la reproducción. (Sorensen, 1986).

Fuente	Hormona	Organo blanco	Acción
Adenohipófisis	Gonadotropina		
	Hormona folículo estimulante (FSH)	Ovario Testículo	Desarrollo foli- cular. Espermatogénia
	Hormona luteinizante (LH) u hormona estimulante de las células intersticia- les (ICSH)	Ovario Testículo	Ovulación y forma- ción del cuerpo amarillo. Producción de testos- terona y espermato- zoides.
	Prolactina	Ovario	Secreción de proges- terona.
Neurohipófisis	No se produce ninguna hormona aquí; se almacena y libera oxitocina.	Glándula mamaria Miometrío Glándula mamaria	Lactancia Transporte de esper- matozoides, parto. Eyección o bajada de la leche.

La hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), decapeptido único de origen hipotalámico, alcanza la pituitaria anterior a través del sistema portal pituitario para aumentar la producción y liberación de FSH y LH. La FSH inicia el desarrollo folicular ovárico, mientras que la LH estimula la producción de estrógeno folicular. La FSH o gonadotropina sérica de yegua gestante (PMSG) se usan para aumentar la ovulación (2 a 4 huevos) o para estimular ovulaciones múltiples (3 a 20 huevos) para transferencia de embriones. En la oveja, una inyección única de 500 IU de PMSG administrado al final de la fase progestacional o de un período de tratamiento con progesterona en programas de sincronización, puede aumentar la proporción de gemelos (Merck, 1981).

Entre los progestágenos se incluye la progesterona y el pregnandiol. La primera se produce en las células lúteas desarrolladas a partir de las granulosa y las células de la teca interna del folículo (Sorensen, 1986).

La progesterona estimula la actividad secretora de las glándulas uterinas. Si se produce la gestación, el CL se mantiene y continúa produciendo progesterona. Sin gestación, el CL permanece durante un período fijo, característico de las especies. En especies tales como la vaca, la oveja y el caballo, una sustancia uterina luteolítica que se cree que es la prostaglandina F_2^α (PGF_2^α) causa la regresión del CL. (Merck, 1981).

La acción de la progesterona es preparar el útero para la recepción e implantación del óvulo fecundado; también promueve el crecimiento del tejido placentario. Como la progesterona se forma en el CL, que persiste durante todo el período de gestación, la progesterona impide la maduración de otro folículo y suprime así la secreción estrógena del ovario.

La progesterona es esencial para el mantenimiento de la preñez y por lo tanto un cuerpo lúteo es igualmente importante (Preston y Willis, 1986).

7. SINCRONIZACION DE ESTRO EN RUMIANTES DOMESTICOS

Aparte de ser un componente necesario en las técnicas para promover nacimientos múltiples, la sincronización del celo desempeña un papel importante en la aplicación de la Inseminación Artificial (IA) en el apareamiento del ganado de carne (Preston y Willis, 1986).

El compuesto usado para la sincronización del celo debe reunir ciertos requisitos:

1. Debe controlar el estro y la ovulación cuando sea administrado a diferentes etapas del ciclo estrual.
2. Que sea efectivo a una dosis precisa, produciendo resultados predecibles.

3. Que sincronice el estro y la ovulación con efectividad.
4. Que no perjudique la fertilidad.
5. Que permita un ambiente uterino adecuado para la supervivencia embrionaria.
6. Que no interfiera con el potencial reproductivo futuro. (Anderson, citado por Rundell, 1971).

Se han experimentado varias hormonas y algunas sustancias semejantes a éstas, que son los progestágenos y prostaglandinas.

El control de la ovulación, con el cual se obtiene una elevada tasa de concepción, ofrece algunas ventajas al ganadero.

7.1. VENTAJAS EN LA SINCRONIZACION DEL ESTRO

1. Disminuye el tiempo dedicado a la detección del estro en los programas de IA.
2. Aminora el trabajo necesario en el momento del parto.
3. Permite dedicar más trabajo a otras tareas necesarias para la reproducción.
4. Hace más factible la IA.
5. Agrupa la descendencia, de modo que el productor

dispone de un lote uniforme para la venta.

6. Mejora las prácticas de manejo.

7.2. DESVENTAJAS DE LA SINCRONIZACION DEL ESTRO

1. Las tasas de concepción son bajas (35 a 45%).
2. El alto costo.
3. Durante estos días, la concentración del trabajo hace necesario distraer a los empleados de sus ocupaciones ordinarias.
4. ¿Quién desea que un gran número de vacas den a luz en forma simultánea? (Sorensen, 1984).

7.3. METODOS DE SINCRONIZACION DEL ESTRO

7.3.1. INYECCIONES

El uso de progesterona inyectada durante un periodo muy extenso, tiene por objetivo el neutralizar el CL y su producción natural de progesterona, y la liberación de la hormona reiniciadora del ciclo (Sorensen, 1986).

El método de dos inyecciones asegura que todas las hembras tengan un CL activo al momento de la primera inyección. La prostaglandina es solamente efectiva para la sincronización del celo cuando está presente un CL activo en el ovario, ya que esta es una prostaglandina que induce la presencia del CL, que conduce a una baja en los ni-

veles de progesterona en la sangre y el subsecuente inicio del celo. La prostaglandina natural $F_2\alpha$ (Dinoprost) ha sido usada exitosamente en dos dosis de 2.5 mg. por inyección. Cloprostenol o el análogo sintético de $PGF_2\alpha$, ha sido usado en dosis de 50 ug. (micro gramos). Se presenta el celo después de la segunda inyección en un rango de 36 a 72 horas con una concentración máxima entre las 50 y 55 horas (Sherman, 1984).

Una inyección de $PGF_2\alpha$ causa la regresión del CL de las hembras ciclando y detiene su producción de progesterona. La hembra entonces entra en celo en un promedio de 50 horas después de la inyección. Esta inyección ha mostrado ser efectiva en cualquier hembra que esté en los días 4 a 17 del ciclo estrual. Hembras que entran en el día 18, después pueden entrar en celo pronto de cualquier modo. Pero el $PGF_2\alpha$ puede no inducir a las hembras en los días 1, 2 ó 3 para entrar en celo.

Datos provenientes de dos estudios en caprinos muestran que cuando una inyección de 8 mg. de $PGF_2\alpha$ fue administrada a 37 hembras ciclando, 29 de las 37 (78%) entró en estro en un promedio de 50 horas más tarde. Cuando una segunda inyección fue administrada once días después de la primera, 36 de las 37 (97%) entró en estro dentro de las 50 horas después de la segunda serie de inyecciones (Ott, 1980).

Dutylasida en 1948, citado por Pérez (1972), obtuvo el bloqueo de la hipófisis mediante inyecciones de progesterona administrada durante 14 días consecutivos, apareciendo el celo del segundo al cuarto día después del tratamiento.

Los resultados de un estudio realizado por Bretzlaff et al. (1982), probando tres diferentes dosis: 1.25, 2.5 a 7.5 mg. de $\text{PGF}_2\alpha$, sugieren que la dosis de 1.25 mg. es efectiva para la inducción del estro en cabras ciclando.

En cabras tratadas con un análogo de progesterona el estro tendía a ocurrir, después de un día más tarde que en las tratadas con pesarios de progesterona. Moore y Eppleston (1979), al ser citados por Eppleston (1982) detectaron el 90% de las hembras en celo dentro del cuarto día con una dosis de 125 mg. de Cloprosteno) dado a un tiempo indeterminado del ciclo estrual mientras que el 78% de las hembras exhibieron estro con el mismo período después de una dosis de 100 ug. de Cloprosteno) dado de 10 a 14 días después de una inyección de cloprosteno) previo. (Tablas V y VI).

Los cambios hormonales que tienen lugar después de la inyección de $\text{PGF}_2\alpha$ a vacas en ciclo que tienen un CL funcional, se encuentra en la Figura 3.

Dutylasida, en 1948 obtuvo el bloqueo de la hipófisis

TABLA V. Uso de esponjas impregnadas de progesterona y prostoglandinas para control del tiempo de estro y ovulación en cabras criollas. (Eppleston, 1972).

Tratamiento	Tratados	Número de hembras detectadas en estro (días desp. del tratamiento)				
		1	1-2	2-3	3-4	Total
Pesarios						
Intravaginales*	485	74	197	197	50	408-84%
1976	94	11	37	23	0	71-76%
1977-15 días	98	12	20	3	0	35-36%
19 días	192	23	57	26	0	106-55%
Cloprostenol**						
1976	41	1	12	19	5	37-90%
1977-10 días	65	0	11	33	7	51-78%
14 días	64	0	11	33	6	50-78%
18 días	67	9	5	17	3	34-51%
Total	196	9	27	83	15	235-68%

* Pesarios - 1976, 30 mg. de fluroqesterona in situ por 16 a 20 días.

- 1977, 10 mg. de fluroqesterona + 250 mg. de progesterona.

**Cloprostenol - 1976, administrado en una sola inyección en un tiempo incierto del ciclo es trual.

1977, dos inyecciones cada una de 100 mg. administrada en los días 10, 14 ó 18, separadamente.

TABLA VI. Sincronización del estro en Ovejas galesa de montaña que presentan ciclos naturalmente después de la inyección intramuscular de cloprostenol (100µg.) (Manejo y Enfermedades, 1982).

Tratamiento	Número de ovejas tratadas	Número de ovejas (%) en que se detectó estro (horas después de la inyección de prostaglan- dinas). 24	24-48	48-72	72
Una inyección	77	15(19,5)	59(76,6)	2(2,6)	1(1,3)
Dos inyecciones con intervalo de 7 días	43	3(7,0)	39(90,7)	1(2,3)	--
Una inyección 9-13 días después de la superovulación	30	2(6,7)	4(13,3)	14(46,7)	10(33,3)

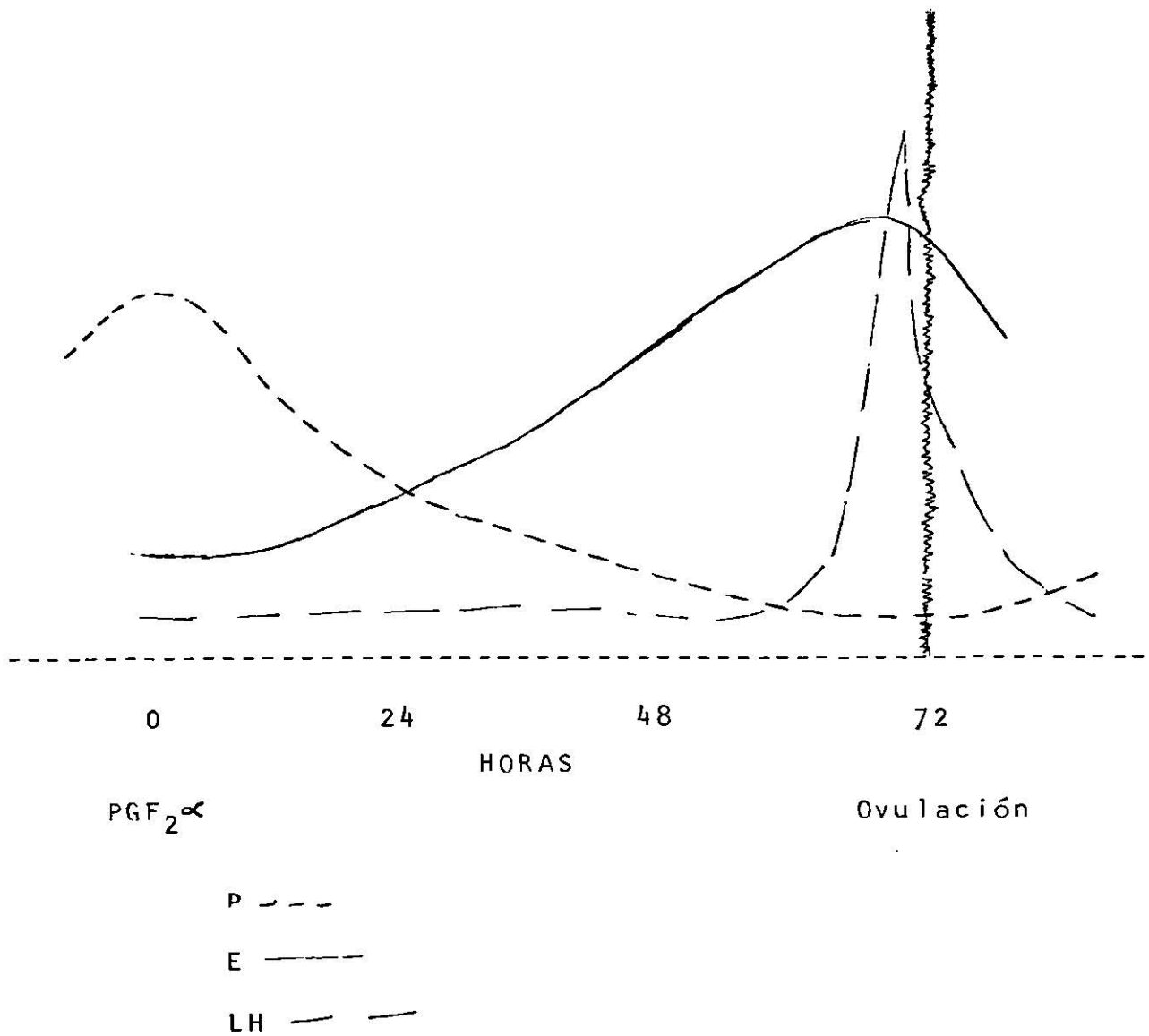


FIGURA 3. Cambios hormonales que tienen lugar después de la inyección de PGF₂ α a vacas en ciclo que tienen un cuerpo lúteo funcional. (Sorensen, 1986).

mediante inyectado a diario o cada dos días por un período de 12 a 14 días. Las ovejas deben juntarse y manejarse todos los días (Scott, 1970).

180 mg. de progesterona, inyectado en 2 a 4 dosis, sincronizan el estro efectivamente en sólo 30-36% de las ovejas; el porcentaje de concepción con la sincronización fue de 47.7 a 61.4%. Tres inyecciones, cada una de 100 mg. de progesterona, sincronizaron el estro en un 90% de las ovejas; el porcentaje de concepción en la primera inseminación fue de 70.4 a 71.4% (Donskaya, et al, 1971).

Se probó en 48 ovejas, dosis de 75, 100, 120 y 150 mg. de progesterona la cual se inyectó en el 3o., 10o. ó 16o. día del ciclo estrual. De las 16 ovejas inyectadas en el 3o. día, el 68.8% presentaron estro y de esas el 45% quedaron preñadas. 120 y 150 mg. de progesterona aplicadas en el 16o. día del ciclo causa una larga supresión del estro.

A las 34 ovejas se les inyectó dos veces con 75 mg. de progesterona, 6 días después, a diferentes tiempos durante el ciclo. El estro ocurrió en un período de 5 días en el 76.5%, del cual el 76.9% quedó preñado y en el 9o. día del período un 91.2% presentaron celo y el 80.6% quedaron preñadas (Kardymowilz, 1968).

7.3.2. DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES

Sorensen (1986), cita un trabajo de Roch (1976) en Irlanda. El trabajo consistió en dejar el dispositivo durante 12 días. La introducción de éste fue precedido por inyecciones de 5 mg. de benzoato de estradiol y 50 mg. de progesterona intramuscularmente, el día de la inserción. De las 156 vaquillas, 143 (93%) entraron en celo 2 a 6 días después de retirar el dispositivo; de las 412 vacas lecheras del mismo programa, 379 (90%) estaban en celo dentro de un lapso de 5 días.

7.3.3. ORALES

En 1963 se realizó una prueba con vaquillas Hereford, a las cuales se administró durante 18 días, y se les asignó en forma aleatoria a la IA o monta natural. De las 100 hembras tratadas, 75% estaban en celo a los tres días de la suspensión del progestágeno. Las 100 vaquillas testigo, mantenidas bajo condiciones normales y cubiertas mediante IA, tuvieron una tasa de concepción del 61%, comparado con el 30% del grupo experimental cubiertos por IA y 53% cubiertos por monta natural. (Sorensen, 1986).

Sherman (1984), menciona que la administración oral de MPA (6 metil-17 acetoxi-progesterona) en una dosis de 50 mg. por día, el inicio del celo en caprinos ocurre de 3 a 4 días más tarde.

Ostranova (1970), dio 5 mg. de MA (Megestrol Acetato) diarios en la ración de ovejas de 4 granjeros durante 8 días, seguido de 1000 UI de PMS 48 horas después. A 3 de los granjeros el 82.9-85.9% del hato entró en celo en 3 días con tratamiento de PMS. Al 4o. sólo el 58.6% mostraron celo.

7.3.4. ESPONJAS INTRAVAGINALES

Este pesario, impregnado con progesterona, se ubica en la vagina interior, contra el cuello uterino. Este dispositivo permanece en el interior del animal durante 14 días.

Las tasas de concepción de las ovejas tratadas con pesarios, han resultado mejores que los testigos en algunos casos (Sorensen, 1986).

Esponjas impregnadas de progesterona o pesarios (45 mg. de Flurogesterona) se colocan en la vagina por lo menos 17 a 20 días y luego son removidos. El súbito descenso en el nivel de progesterona sanguíneo puede disparar el inicio del celo entre 12 a 60 horas después de la remoción de las esponjas. Se ha reportado que el porcentaje de ovulación y la subsecuente fertilidad puede ser incrementado por la PMSG administrada al tiempo de la remoción de la esponja. La PMSG, tiene una función parecida a la FSH (Sherman, 1984).

Usando un pesario conteniendo 30 mg. de flurogesterona dejados in situ por 16 a 20 días, Moore y Eppleston en 1979, detectaron el 81% de las hembras tratadas en estro dentro de los 4 días de la remoción de los pesarios. Aunque la dosis de progesterona fue reducida a 10 mg. de flurogesterona más 250 mg. de progesterona la proporción de hembras exhibiendo estro bajó 76% después de los 14 días de tratamiento, un 36% mostró estro después de los 18 días de tratamiento sugiriendo que esta dosis de progesterona fue mínimo. En Francia Corteel (1975), usó flurogesterona en cabras lecheras. (Eppleston, 1982).

Donskaya et al. (1971), sincronizó ovejas adultas con Cronolone o pesarios MA, el porcentaje de sincronización fue 98 y 93% respectivamente. El porcentaje de concepción fue de 36.3 y 32.5% cuando se inseminó en el primer estro. Lo cual fue un poco más alto que lo reportado por él al utilizar progesterona inyectada.

La administración diaria de progesterona por inyección IM (12 mg./día) a pesarios intravaginales impregnados de progesterona, son efectivos generalmente. La PMSG puede ser administrada a el tratamiento de HAP comenzando en el día antes de la inyección de progesterona o el día antes de la remoción de los pesarios. El tratamiento de progesterona puede ser continuado 2 a 3 días después de la fecha esperada de estro. Cuando esto no se conoce, el

tiempo bajo el cual las inyecciones diarias son administradas, o los pesarios insertados, puede ser de por lo menos de 14 días en las ovejas y 17 en las cabras. (Moore, 1980).

Las esponjas impregnadas de progesterona inducen el estro satisfactoriamente en cualquier estación. Sin embargo, el porcentaje de concepción es más bajo que cuando es natural. (Ruttle y Menzies, 1975). (Tabla VII).

7.3.5. IMPLANTE HORMONAL

Se han diseñado varios implantes. Algunos dispositivivos son semejantes a un hilo con un extremo aguzado, el cual penetra bajo la piel, mientras el resto queda fuera para facilitar la extracción posterior. Otros consisten en una pequeña varilla elástica, que se coloca bajo la piel y se extrae quirúrgicamente. El más reciente es un pequeño dispositivo, semejante a los impregnados de estilbestrol, que penetra en la base de la oreja, donde permanece durante 9 días. La inserción se acompaña de una inyección del mismo progestágeno y valerato de estradio, para lisar cualquier CL que pudiera estar produciendo progesterona. Después de 9 días, se practica una pequeña incisión sobre el dispositivo para extraerlo. (Sorensen, 1986).

Christopher, et al. (1986), realizó pruebas para ver

TABLA VII. Ocurrencia de estro después del tratamiento con progesterona a las ovejas y las testigo, por estación y año. (Ruttle y Menzies, 1975).

Tratamiento, estación y mes al empezar el empadre	Porcentaje de ovejas que presentaron estro. Ciclo						No. en estro		
	1	2	3	1 y 2	1 y 3	2 y 3		1, 2 y 3	
Tratadas:									
Otoño-Octubre 1969	53.1	6.9	1.6	24.9	1.8	1.6	5.0	95.1	4.8
Verano-Junio 1970	50.6	1.7	8.8	20.3	9.0	1.9	7.4	100.0	0.
Invierno-Enero 1971	44.8	7.3	0.	25.1	0.	1.7	9.7	88.8	11.1
Inicio del Otoño-Sept. 1971	32.4	2.9	1.6	32.8	11.0	1.4	15.8	98.3	1.6
Media de toda la estación	44.8	4.6	2.9	26.0**	5.6	1.6	9.7**	95.7	4.2
Testigo:									
Otoño-Octubre 1969	64.6	5.4	0.	16.3	3.2	0.	0.	89.7	10.3
Otoño-Octubre 1970	77.6	0.	1.5	6.3	1.5	0.	1.6	88.7	11.3
Otoño-Octubre 1971	87.3*	2.0	0.	6.5	2.0	2.1	0.	100.0*	0.
Media de todos los años	75.9**	2.3	0.5	9.6	2.2	0.6	0.6	92.1	7.8

* Significativo a $P < 0.5$

** Altamente significativo a $P < .01$

el nivel de progesterona y evaluar las habilidades del SYNCRO-MATE β (SM β), el implante se coloca en la oreja y contiene 3.2 a 3.6 mg. de norgesterona. En comparación con el anterior que contiene 6 mg. de norgesterona, los resultados obtenidos muestran que los dos mantienen bajo el nivel de progesterona.

En una prueba en blanco realizada por García (1987a) en ganado Charolais utilizando SYNOVEX-M (200 mg. Progesterona más 20 mg. de benzoato de estradiol) el cual se implantó en la oreja y se mantuvo durante 12 días. Con esto se obtuvo un 60% de concepción. La inseminación se realizó a las 36 y 48 horas a todo el grupo, durante este período se les retiró el becerro.

Los progestágenos aunados a la separación del becerro, ofrecen la posibilidad de inducir la ovulación. La mayor parte de las investigaciones, indican que la respuesta es buena 100 días después del parto. Para ello se administra una inyección de progestágeno, combinada con la implantación de un dispositivo, para destruir cualquier CL. El servicio realizado 48 a 54 horas después de retirar el dispositivo y el becerro, mostró cierta mejoría respecto a los testigos. (Sorensen, 1986).

O'relly, (1972), no encontró diferencia significativa entre el uso de esponjas con cronolone y 400 mg. de

progesterona y el implante que contiene 375 mg. de progesterona. El porcentaje de ovejas paridas con el implante y monta natural fue de 34%.

Dziuk, et al. (1968), insertó en la axila un implante con progesterona a 361 borregos, fue efectivo por un período largo (arriba de 45 días); el 95% de los ciclos estruales fueron inhibidos. En el 2o. día después de remover el implante, 75% de los borregos presentaron celo; esto ocurrió en 36-54 horas en la mayoría de los borregos. El porcentaje de concepción y el número de corderos nacidos por borrego no fue muy diferente al comportamiento anterior del rebaño.

En la Tabla VIII se observan los resultados obtenidos al sincronizar ovejas Galesa de montaña después del tratamiento con implantes subcutáneos de progesterona (350 mg.) durante 10 días.

Ruttle, et al. (1986), estudiaron el efecto del SM β y tratamiento de PMSG en ovejas de agostadero, el trabajo se realizó en 1985. La mitad de las ovejas (225) recibieron la mitad del implante SM β comercial para uso en ganado, conteniendo 3 mg. de norgestomet, una progesterona sintética. A la otra mitad se les implantó con 1.75 mg. de norgestomet en un silicón blando parecido a goma. El implante se colocó en la oreja y se retiró 12 días después

TABLA VIII. Sincronización del estro en ovejas galesa de montaña después del tratamiento con implantes subcutáneos de progesterona (350 mg.) durante 10 días. (Manejo y Enfermedades..., 1982).

Estación	Número de ovejas tratadas	Número de ovejas (%) en que se detectó estro (horas después de retirar el implante)
	24	24 - 48 48 - 72 72
Final del anestro	50	18 (36) 31 (62) 1 (2) --
Momento óptimo de estación de repro- ducción	96	13 (13,5) 67 (69,8) 14 (14,6) 2 (2,1)

las ovejas fueron inyectadas con 300 IU de PMSG, después de retirar el implante. Los datos de las pariciones se colectaron en la primavera de 1986.

En una prueba realizada por García (1987b) en la FAUANL sobre el uso de progesterona y el ferhormónico del macho, 173 cabras fueron implantadas subcutáneamente con 50 mg. de progesterona, más 5 mg. de estradiol en agosto de 1987, el 83.24% de las cabras fueron empadradas y concibieron, 15.6% abortó dentro del 3o. y 4o. mes de gestación.

Sherman (1984) al hablar sobre el efecto ferhormónico del macho, mencionó que si las hembras no han sido expuestas a un macho por algunas semanas, la introducción de un macho directamente en el hato o por contacto estando de promedio una cerca (Fenceline) puede estimular a la mayoría de las hembras a entrar en celo de 3 a 4 días más tarde. Esto no es un buen sincronizador compacto, pero puede ser usado cuando no se quiere la intervención hormonal. Cuando no hay un macho disponible, las hembras por separado pueden ser estimuladas a ciclar, usando un jarro conteniendo una tela de caucho con la glándula olfórfica de un macho entero. La jarra es calentada antes de inquietarla para causar la emisión de olor. Si se conserva bien cerrada la jarra, se puede usar exitosamente por varios meses. El inicio del celo puede no ser predecible exactamen

te con este método; el cruzamiento exitoso depende en gran medida de una atenta detección del celo.

El aspecto importante de la sincronización del estro, en cualquier especie es el efecto del método sobre la fertilidad, Ott (1980), concluye que la sincronización usando tratamientos con prostaglandinas, no tiene efecto negativo sobre la fertilidad en cabras.

8. EFECTO DEL MEDIO AMBIENTE EN LA REPRODUCCION

Según Dale et al. (1959), al ser citado por Preston y Willis (1986) menciona que la exposición continua a temperaturas altas retarda la pubertad (Tabla IX).

La luz, temperatura y posiblemente la humedad relativa, afectan la estación cuando las ovejas exhiben celo, al porcentaje de ovulación y la supervivencia embrionaria.

La actividad sexual de las ovejas es primeramente, controlada por el fotoperíodo. La incidencia de celo se incrementa cuando los días se tornan más cortos, la fertilidad es más alta y más eficiente en septiembre, octubre y noviembre cuando la exposición de luz es de 10 a 12 horas. En varias partes de los Estados Unidos las temperaturas frías durante este período hacen que la supervivencia embrionaria sea mayor. La temperatura tiene un efecto marcado en la fertilidad, supervivencia embrionaria y muerte

TABLA IX. Efecto de la raza y la temperatura ambiental ($^{\circ}\text{C}$) sobre la edad y el peso en la pubertad en Missouri (según Dale et al. 1959), citado por Preston y Willis, 1986).

	Brahman		Shorthorn		Santa Gertrudis	
	10°	27°	10°	27°	10°	27°
Número	3	3	3	3	3	3
Edad (días)	307	463	379	303	440	280
Peso vivo (Kg.)	261	357	296	263	267	219
					295	269
					290	290
					4	3
					3	5
					306	243

fetal. Experimentalmente, en temperaturas mayores a 37.7°C , por períodos de tres meses o más eliminan la reproducción en ovejas. Temperaturas constantes de 32.2°C reducen la fertilidad en un 59% y no hay supervivencia embrionaria. En ovejas expuestas a temperaturas de 32.2°C continuas en los días de empadre, no hay supervivencia embrionaria. El 70% de los embriones murieron cuando las ovejas fueron expuestas a la misma temperatura un día después del empadre. Temperaturas de 32.2°C por períodos cortos de tiempo (14 horas), quizás no reducen la fertilidad (Scott, 1970).

La figura 4 muestra el porcentaje de ovejas en estro cuando se llevó a Texas un lote de ovejas Rambouillet provenientes de dos localidades diferentes, para colocarlas en condiciones de campo, e indicó la influencia de la longitud del día sobre el porcentaje de animales en celo. Es posible controlar experimentalmente la manifestación del estro, aunque no lo es bajo las condiciones reales de cría ganadera.

Sólo las ovejas tratadas con progesterona engendraron en otra estación aparte del otoño, en octubre se obtuvo un porcentaje de concepción del 94.6% y produjeron 176% de los corderos nacidos. En 2o. lugar fue septiembre con 86.3% de partos y 150% de corderos. El porcentaje de nacimientos más bajo fue en los empadrados en el verano, en

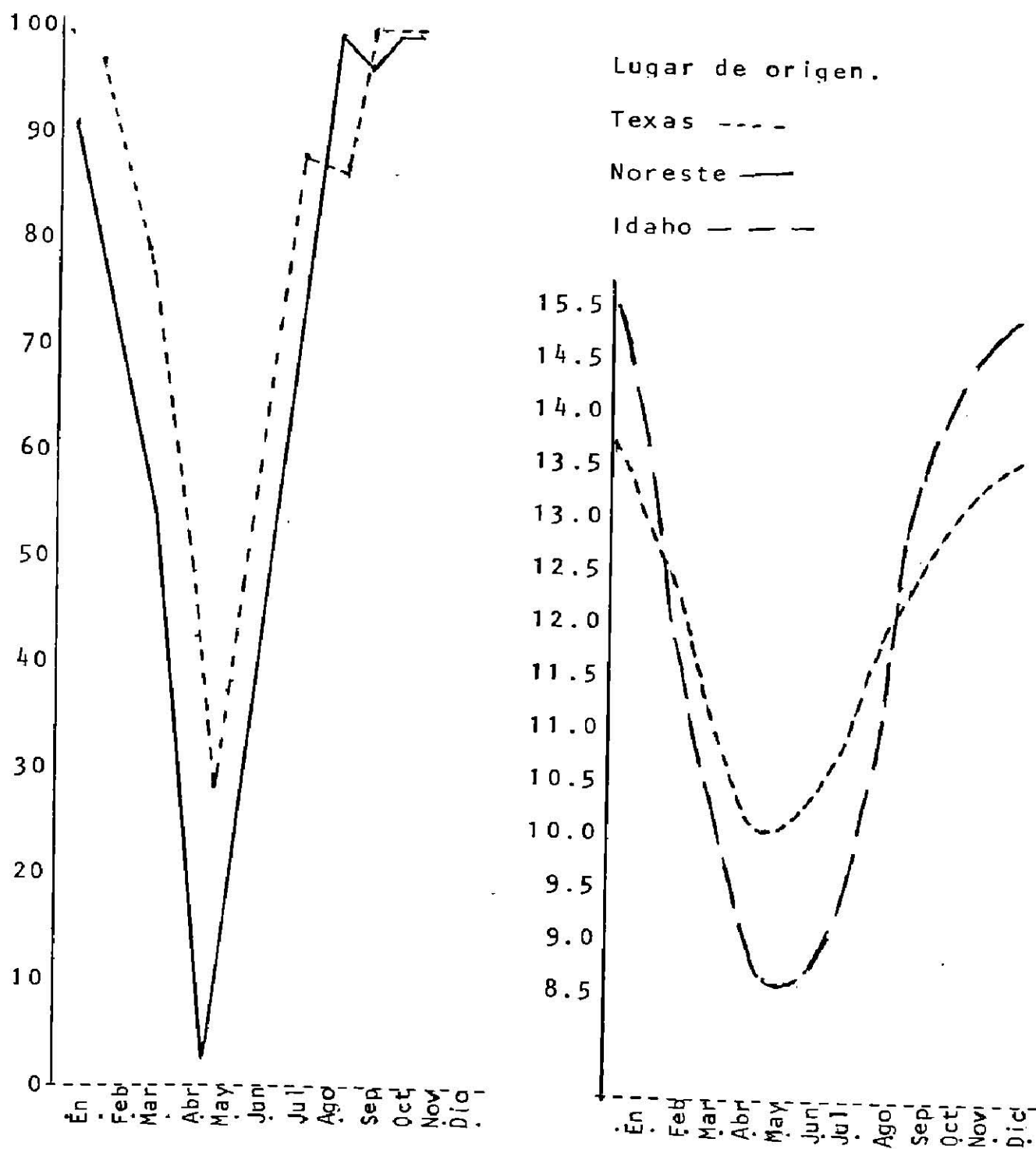


FIGURA 4. Influencia de la estación y la duración del día, sobre el porcentaje de ovejas Rambouillet en celo (Shelton y Hulet, citados por Sorensen, 1986).

junio y julio, fue sólo de 56.4% de las ovejas que parieron (Tabla X).

La estación no tiene efecto significativo sobre el tipo de nacimientos, pero tiene influencia en el peso al nacer de los corderos. Corderos nacidos del empadre realizado en el verano fueron significativamente ($P < .01$) más livianos (Ruttle y Menzies, 1975) (Tabla XI).

La exigencia de progesterona para bloquear la sexualidad depende de la intensidad de los estímulos, alimentación, hora que se aplicó la inyección, presencia del macho, ciclos luminosos, etc. Lamond en 1962, citado por Pérez (1969), demostró que cuando se halla presente el macho por lo menos un día antes de que las ovejas reciban la última inyección, el celo se anticipa, apareciendo dentro de las 24 horas siguientes.

9. SUPER OVULACION

Los programas de partos múltiples y transferencia de embriones, dependen de la producción de múltiples óvulos. La vaca, la oveja y la yegua presentan ovulaciones sencillas o dobles, por lo tanto, deben ser estimuladas para que superovulen.

Para lograr la super ovulación, se utilizan compuestos que provocan el desarrollo de los folículos (FSH o

TABLA X. Porcentaje de concepción, porcentaje de ovejas paridas y porcentaje de corderos nacidos de las ovejas tratadas con progesterona y las testigo, por estación y año. (Ruttle y Menzies, 1975).

Tratamiento, estación y mes al empezar el empadre	Porcentaje de concepción en ovejas			% de			
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 1 ó 2	Ciclo 1,2 ó 3	ovejas paridas	corderos nacidos
Tratamiento							
Otoño-Octubre 1969	64.8**	26.3	3.4	91.6**	94.6**	94.6**	176.0**
Verano-Junio 1970	37.9	12.8	5.5	50.8	56.4	56.4	87.0
Invierno-Enero 1971	31.8	39.6	3.8	71.5	75.3	75.3	113.0
Inicio del Otoño-Sept.1971	37.2	42.8	6.2	80.0	86.3	86.3	150.0
Media de toda la estación	43.2	30.7**	4.8	73.9	78.7	78.7	133.0
Testigo							
Otoño-Octubre 1969	81.4	15.4	1.6	96.7	98.4	98.4	192.0
Otoño-Octubre 1970	80.9	7.9	4.7	88.8	93.6	91.9	180.0
Otoño-Octubre 1971	81.1	8.3	0.	89.4	89.4	89.4	160.0
Media de todo el año	80.9**	10.7	2.3	91.6**	93.9**	93.4**	178.0**

** Altamente significativo a $P < .01$

TABLA XI. Tipo de parto, peso, y peso promedio de los corderos nacidos de las ovejas tratadas por progesterona y las testigo, por estación y año. (Ruttle y Menzies, 1975).

Tratamiento, estación y mes al empezar el empadre	P		A		R		T		S		Peso total corderos (libras)	Peso medio nacimiento (libras)
	senci- llo %	llo %	doble %	triple %	0 %	mult %	ple- %	0 %				
Tratadas												
Otoño-Octubre 1969	31.6		49.6	18.6	68.3						19.77	11.14
Verano-Junio 1970	47.9		48.7	3.3	52.1						14.69**	9.77**
Invierno-Enero 1971	48.9		51.0	0.	51.0						15.78	10.81
Inicio del Otoño-Sept. 1971	36.3		52.6	10.9	63.6						19.63	11.71
Media total de toda la estación	39.9**		50.6	9.4	60.1						17.90	11.0
Testigo												
Otoño-Octubre 1969	16.0		71.8	12.2	83.9						20.86	10.89
Otoño-Octubre 1970	18.9		67.2	12.2	81.0						20.00	10.46
Otoño-Octubre 1971	32.7		55.4	11.8	67.3						19.47	10.94
Media de todos los años	21.6		65.6**	12.1	78.3**						20.20	10.80

* Significativo a $P < .05$

** Altamente significativo $P < .01$

una fuente como la PMSG) y otros que hacen que el folículo se rompa (LH o una fuente como la HCG) y el óvulo se libera.

Para inducir la super ovulación en bovinos, se han utilizado gonadotropinas, esteroides y prostaglandinas (Sorensen, 1986).

La super ovulación puede ser inducida en el ganado vacuno por la inyección de gonadotropina sérica de yegua en gestación (PMSG) a una dosificación de 1,600 a 2,400 UI el día 160. del ciclo. La LH o la gonadotropina coriónica humana (HGC) pueden inyectarse para inducir la ovulación y con ello, evitar la posibilidad de ovarios quísticos. Tales procedimientos se usan para aumentar la proporción de gemelos (2 a 4 huevos) o para estimular ovulaciones múltiples (3 a 20 huevos). (Merck, 1981).

En ovejas, la sincronización mediante pesarios, seguida por la administración de 500 UI de PMSG el día que se retira el dispositivo produce 1.5 a 1.7 corderos por hembra.

Para producir la super ovulación en las ovejas también se usa la gonadotropina proveniente de la pituitaria anterior del caballo (HAP) en dosis de 100 mg. para los adultos y de 75 mg. para los jóvenes. Durante tres días, una inyección cada 12 horas, a partir del día 12 del ci-

clo. Ochenta y seis ovejas tratadas durante dos años recibieron el tratamiento, de las cuales ovularon 74, produciendo 841 CL.

Es factible inyectar PMSG el día 12 ó 13 del ciclo. La aplicación de 1,250, 1,500 y 2,000 UI de PMSG, produjeron 2.61, 2.81 y 2.44 corderos por oveja. (Sorensen, 1984).

Newton y Bettis (1968), durante la estación normal de empadre, utilizando 98 ovejas Scotch Highland, las inyectó el día 12-13 del ciclo estrual con 1,250, 1,500 y 2,000 UI de PMSG. El número de corderos nacidos vivos por oveja fue de 2.61, 2.81 y 2.44 respectivamente, y 2.19, 2.52 y 2.18 respectivamente, después de un día de nacidos.

El promedio de respuesta ovulatoria al PMSG y FSH-P basado en la presencia del CL, fue de 2.0 y 17.0 respectivamente. El porcentaje de óvulos recobrados de las ovejas tratadas con PMSG y FSH-P son de 5.6 y 7.5% respectivamente. Noventa y siete por ciento de los óvulos fueron fértiles y transferibles cuando las ovejas fueron tratadas con FSH-P y de 0% en las ovejas tratadas con PMSG. La respuesta ovulatoria y el número de embriones transferibles recobrados de las ovejas tratadas con FSH-P fue excelente comparado con las ovejas super ovuladas con PMSG. (Steve, et al. 1984).

Pérez (1972), observó ovulaciones múltiples en el

20%, doble ovulación en el 40% y ovulación sencilla en 40% de los animales que ovularon. El estro apareció en el 100% de las ovejas alrededor de las 48 horas después de haber inyectado 10-12 mg. de clomiphen. La tasa de concepción fue de 95% cuando se administraron 500 UI de PMSG.

MATERIALES Y METODOS

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El trabajo se realizó en el programa de Desarrollo Ovino y Caprino del Noreste de México, el cual está integrado a la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (FAUANL) ubicada en el Km. 17 de la carretera Zuazua-Marín; siendo sus coordenadas geográficas 25°53' Latitud Norte y 100°03' Longitud Oeste y con una altitud de 367.3 m.s.n.m.

El clima de la región según la clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García, es del tipo semi-árido $BS_3 (h^1)hx (c^1)$; con temperatura media anual de 22°C con diferencias de temperatura en los meses más fríos, (diciembre y enero) de 18°C, una precipitación promedio anual de 500 mm. con una mínima de 200 mm. y una máxima de 600 mm. Los meses de mayor precipitación son agosto a octubre y con escasas lluvias en los meses restantes. (Figs. 5, 6 y 7).

SELECCION DEL HATO

La selección de las borregas para la prueba se realizó en base a los registros que se llevan en el Programa de Desarrollo Ovino del Noreste de México de la FAUANL. Se hizo una selección por edad y número de partos, dese-

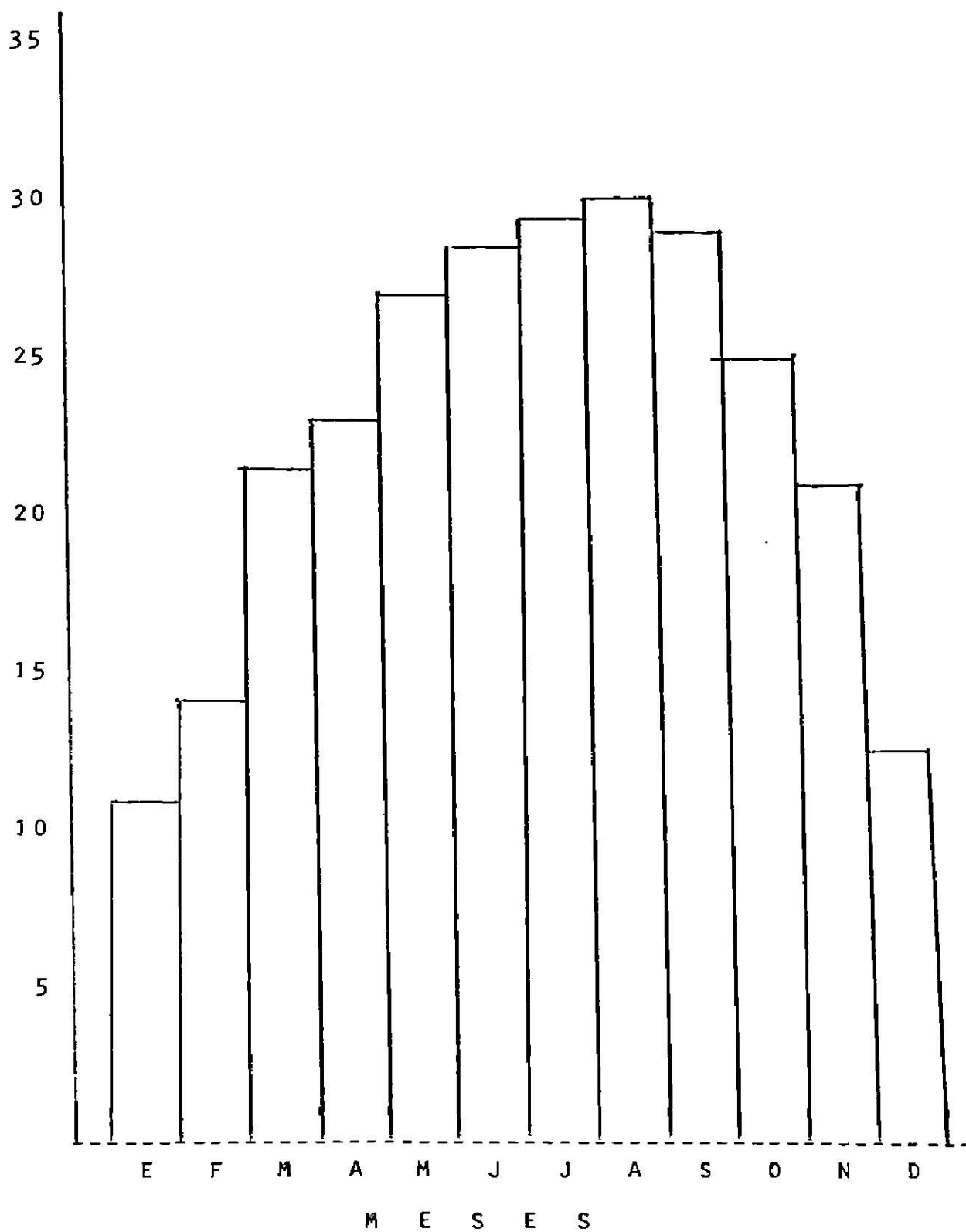


FIGURA 5. Temperatura media mensual durante el año de 1985.

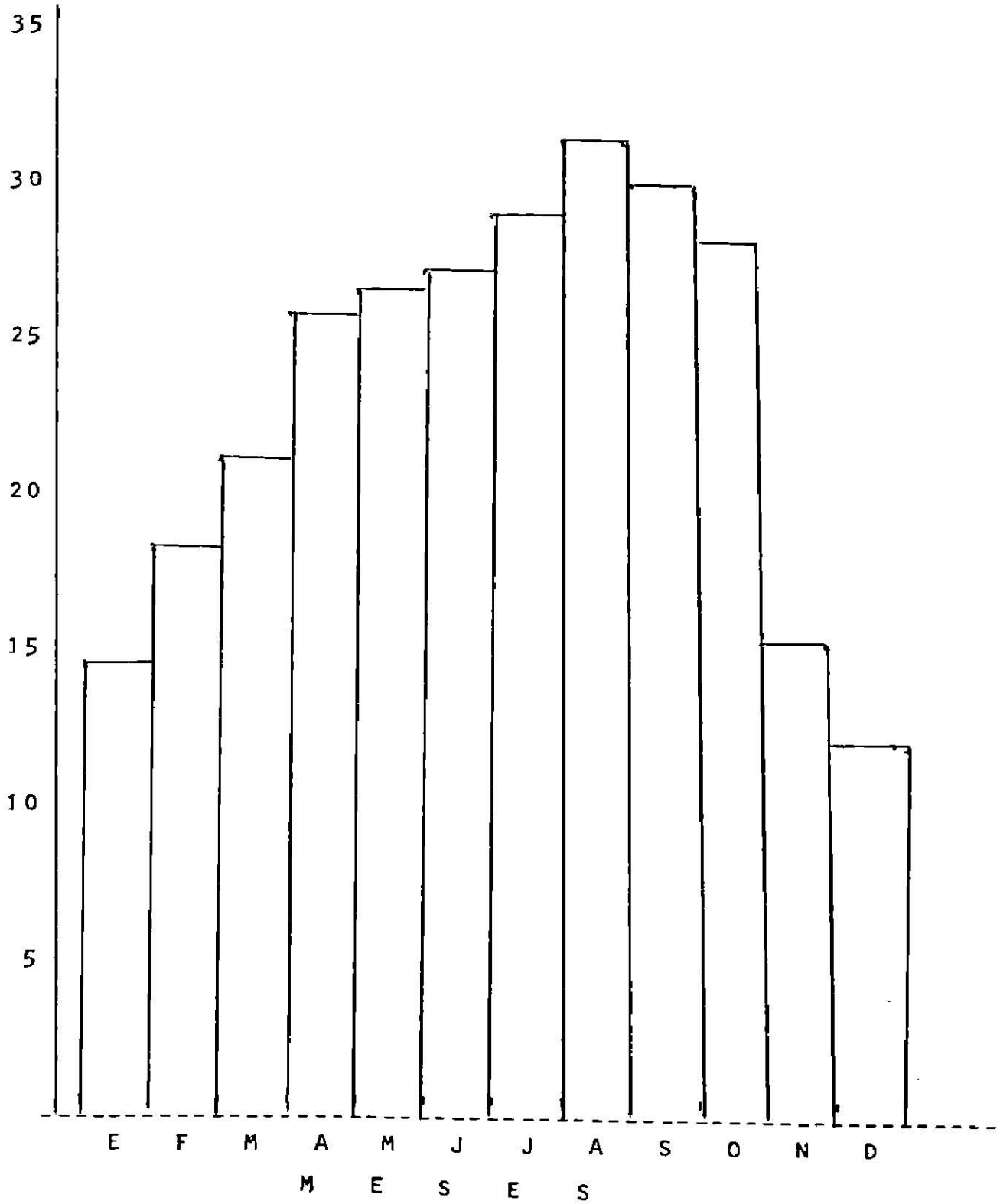


FIGURA 6. Temperatura media mensual durante el año de 1986.

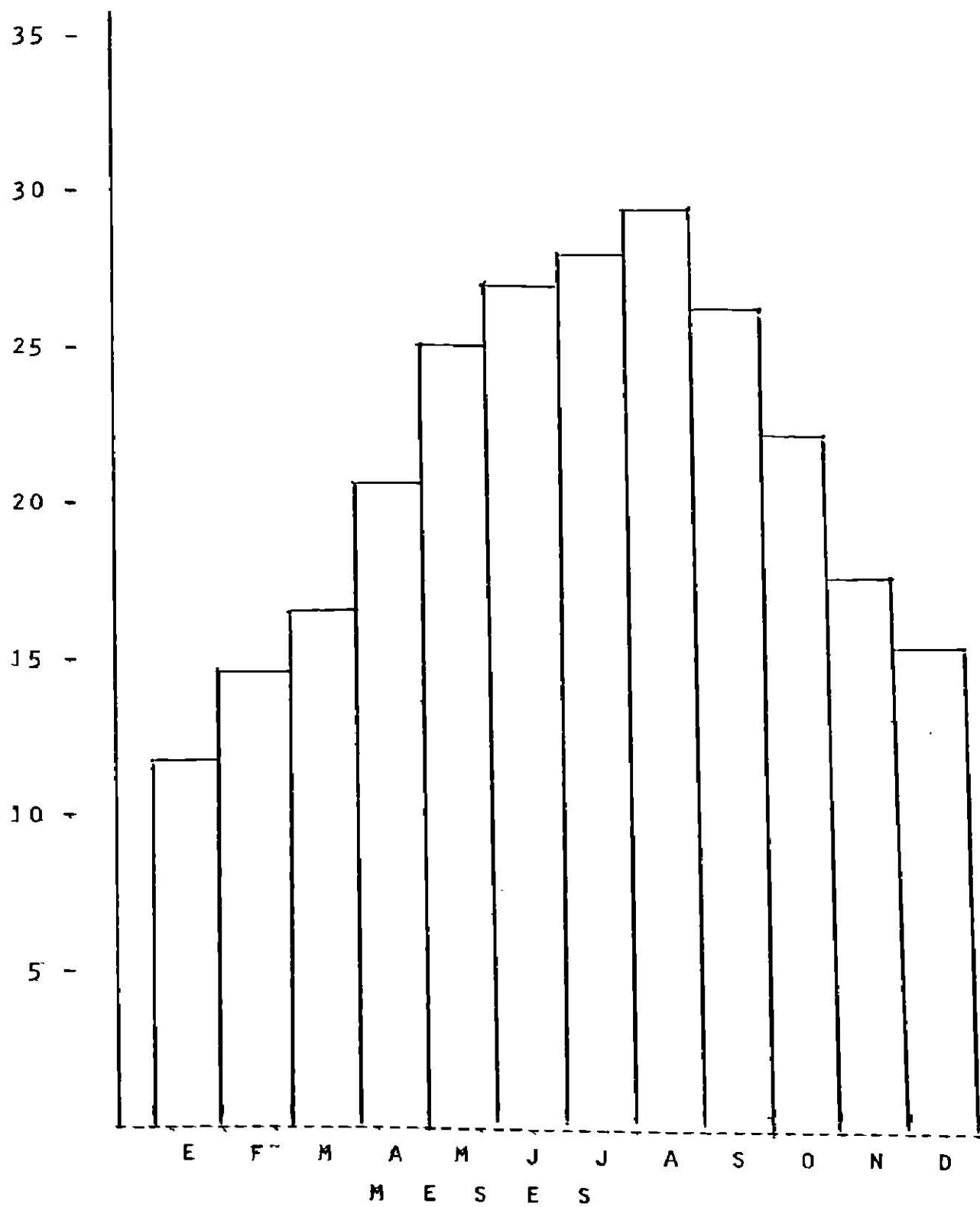


FIGURA 7. Temperatura media mensual durante el año de 1987.

chando aquellas que en los registros presentaban irregularidades reproductivas, después se dividieron por raza y se lotearon al azar en tres grupos. Esto para la primera parte del trabajo.

En la segunda parte de la sincronización de ovinos se trató de utilizar sólo aquellas borregas que durante la primera parte no fueron montados por los sementales. Aquí sólo hubo un tratamiento.

MANEJO

Durante la primera etapa a todas las borregas se les aplicó el implante para sincronizarlas. La diferencia entre los tratamientos fue la aplicación de la PMSG+HCG y el tiempo de uso del implante.

Para la segunda etapa sólo hubo un tratamiento en el que se utilizó el implante y se aplicó PMSG+HCG.

Cada dosis del implante para novillo contiene 200 mg. de progesterona y 20 mg. de benzoato de estradiol, la dosis utilizada en los borregos y cabras fue de 50 mg. de progesterona y 5 ml. de benzoato de estradiol.

El implante se colocó en el tercio superior de la oreja, por la parte externa, procurando que quedara cerca de un área bien irrigada para que cumpliera su función de liberar la progesterona lentamente. El implante se trató

de colocar siempre en la oreja del mismo lado (derecho), para no batallar para localizarlo al momento de extraerlo. Al momento de implantar los borregos se tomaron los datos necesarios para su identificación.

Para retirar el implante se requirió del uso de un bisturí, ya que es necesario hacer una incisión para extraer las pastillas enteras procurando no queden residuos.

Durante la primera etapa los borregos fueron vacunados (Vacuna triple), vitaminados y desparasitados, esto se realizó el día 27 de mayo de 1987, durante el primer mes de gestación.

ALIMENTACION

La alimentación del rebaño se basa principalmente en el pastoreo que realizan en las áreas de agostadero aledañas a las instalaciones de la FAUANL y en los pastos de zacate buffel (Cenchrus ciliare) de la misma (Tabla XII).

Durante la primera etapa se proporcionó un suplemento a las borregas y sementales, esto fue durante el empare, iniciándose el día que se retiró el implante a las borregas. El suplemento empleado fue del utilizado en el ganado lechero de la FAUANL, el cual es producido por la misma. Se les dio 250 grs. diarios/animal.

TABLA XII. Vegetación dominante en el agostadero cercano a la FAUANL. (Puente, 1983).

Tipo de Vegetación	Nombre Científico	Nombre Común
Arbustivas	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache
	<i>A. greggii</i>	Uña de gato
	<i>A. rigidula</i>	Chaparro prieto
	<i>Castela texana</i>	Chaparro amargo
	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno
	<i>Cercidium macrum</i>	Palo verde
	<i>Condalia lycioides</i>	Cruceto
	<i>Krameria ramossisima</i>	
	<i>Porlieria angustifolia</i>	Guayacan
	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite
Gramíneas	<i>Aristida</i> spp.	
	<i>Bouteloa trifida</i>	Navajita roja
	<i>Cenchrus ciliare</i>	Zacate buffel
	<i>Chloris ciliata</i>	Z. estrella
	<i>Hilaria belongieri</i>	Z. mezquite
	<i>Panicum hallii</i>	Z. rizado
	<i>Setaria macrostachya</i>	Pajita tempranera
	<i>Tridens muticus</i>	Tridente esberto.
	<i>Tridens texanum</i>	
Herbáceas	<i>Cynanchum</i> sp.	
	<i>Dyssodia</i> sp.	
	<i>Heliotropium</i> sp.	
	<i>Ibervillea</i> sp.	
	<i>Oxalis</i> sp.	

MATERIALES

PRIMERA ETAPA

- 17 borregos Rombouillet
- 39 borregos Pelibuey
- 14 dosis de SYNOVEX-M
- Aplicador de implantes
- Bisturí con hoja y desinfectantes.
- 4 frascos de 10 cc. c/u de "PG 600"
- Sementales de las dos razas.

SEGUNDA ETAPA

El material fue similar, aquí sólo se utilizaron 10 borregos de cada raza, y se utilizó el GANAVET como sustituto del SYNOVEX-M al no encontrarse éste en el mercado local al momento de ser requerido.

DESCRIPCION DE LOS PRODUCTOS VETERINARIOS

EMPLEADOS

SYNOVEX-M

Es un producto para implantar a novillos en engorda. Preparado de hormonas naturales.

Cada implante (8 comprimidos) contiene:

Progesterona Syntex

200 mg.

Benzoato de Estradiol Syntex	20 mg.
Excipiente c.c.p.	1 implante

El GANAVET es un sustituto del SYNOVEX-M.

"PG 600"

Es una combinación constante de 400 UI de gonadotropina sérica (PMSG) y de 200 UI de gonadotropina coriónica (HSG), especialmente desarrollada tanto para aumentar la tasa de fertilidad, como para sincronizar los calores en cerdos pubertes y marranas destetadas.

"PG 600" combina las dos hormonas más importantes que intervienen en el desarrollo de los folículos: la sérica, en la formación del folículo y la coriónica en la ovulación y formación del cuerpo amarillo.

Presentación. Frasco ampula con liofilizado y frasco con diluyente c.p.b. 5 ml.

PROCEDIMIENTO SEGUIDO

El trabajo se realizó en dos partes, la primera se inició en marzo de 1987 y terminó en septiembre del mismo año; la segunda fue de octubre de 1987 a enero de 1988.

En la primera parte se tuvieron tres tratamientos:

- T1 (testigo) Uso del implante durante 12 días.

- TII. Uso del implante durante 12 días y la aplicación de 100 UI de PMSG y 50 UI de HCG al retirar el implante.
- TIII. Uso del implante durante 14 días.

La aplicación del implante se hizo el 12 de abril de 1987 a los tres tratamientos, 12 días después se retiró, a los tratamientos I y II. Ese mismo día se aplicó el "PG 600" (PMSG + HCG) al tratamiento II. Al tratamiento III se le retiró el implante dos días después.

El empadre se realizó del día 15 al 22 de abril, éste se realizó separando las borregas por raza, la presencia de los sementales fue de dos horas por la mañana y dos horas por la tarde. Durante el empadre se registró el número de veces que las ovejas fueron montadas por el semental, como evidencia de la presencia del celo.

En la segunda etapa se tuvo sólo un tratamiento, éste consistió sólo en el uso del implante durante 12 días y la aplicación de 2.5 ml. de "PG 600" (PMSG + HCG).

El implante se colocó el día 7 de octubre de 1987 y se retiró 12 días después, al retirar el implante se aplicó la "PG 600". El empadre se realizó del día 14 al 19 del mismo mes, los sementales se dejaron durante toda la noche con las borregas.

En el ensayo de implante hormonal en cabras se repi

tió el mismo procedimiento, usado en las borregas, con la diferencia en las fechas de implante que para cabras fueron el día 31 de agosto, retirando el implante el día 14 y sirviendo a las hembras con sementales el día 16 de septiembre.

El análisis estadístico consistió en una prueba de Chi-cuadrada (Steel & Torrie, 1960) para medir el efecto de tipo de gestación en las diferentes razas de caprinos, así como el efecto de la sincronización del implante comparándolo contra la sincronización natural ocurrida el año anterior.

Un tercer ensayo se efectuó con bovinos de carne usando para tal efecto 10 hembras de la raza Charolais. 200 mg. de progesterona y 20 mg. de benzoato de estradiol fueron implantados. Al momento de retirar el implante se les retiró el becerro, para estimular la ovulación (Sorensen, 1986). El implante se mantuvo in situ, durante 10 días. Treinta y seis horas después de retirar el implante se procedió a inseminar artificialmente (IA) las 10 vacas, procedimiento que se repitió 12 horas después.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el ganado ovino durante la primera etapa, estuvieron muy por debajo de los reportados en otros trabajos, los cuales en su mayoría reportan porcentajes de concepción superiores al 50%.

En esta etapa los porcentajes de concepción por tratamiento fueron:

TI - 7.7%

TII - 6.6%

TIII - 6.6%

La totalidad de los partos fueron sencillos y no se presentaron abortos, se observó que las ovejas de la raza Pelibuey fueron las únicas que parieron durante esta etapa, la cual se realizó fuera de la estación normal de empadre. Aun cuando durante el empadre las ovejas de las dos razas presentaron celo en su mayoría, como consecuencia de la sincronización con 50 mg. de progesterona y 5 mg. de benzoato de estradiol. (Fig. 8)

En base a los resultados anteriores, se puede concluir que la estación de empadre tiene efecto significativo sobre la tasa de concepción, además se observó que las ovejas de la raza Pelibuey son las más aptas para las condiciones dominantes en la región, y para tratar de obtener más de un parto por año debido a que el efecto de la

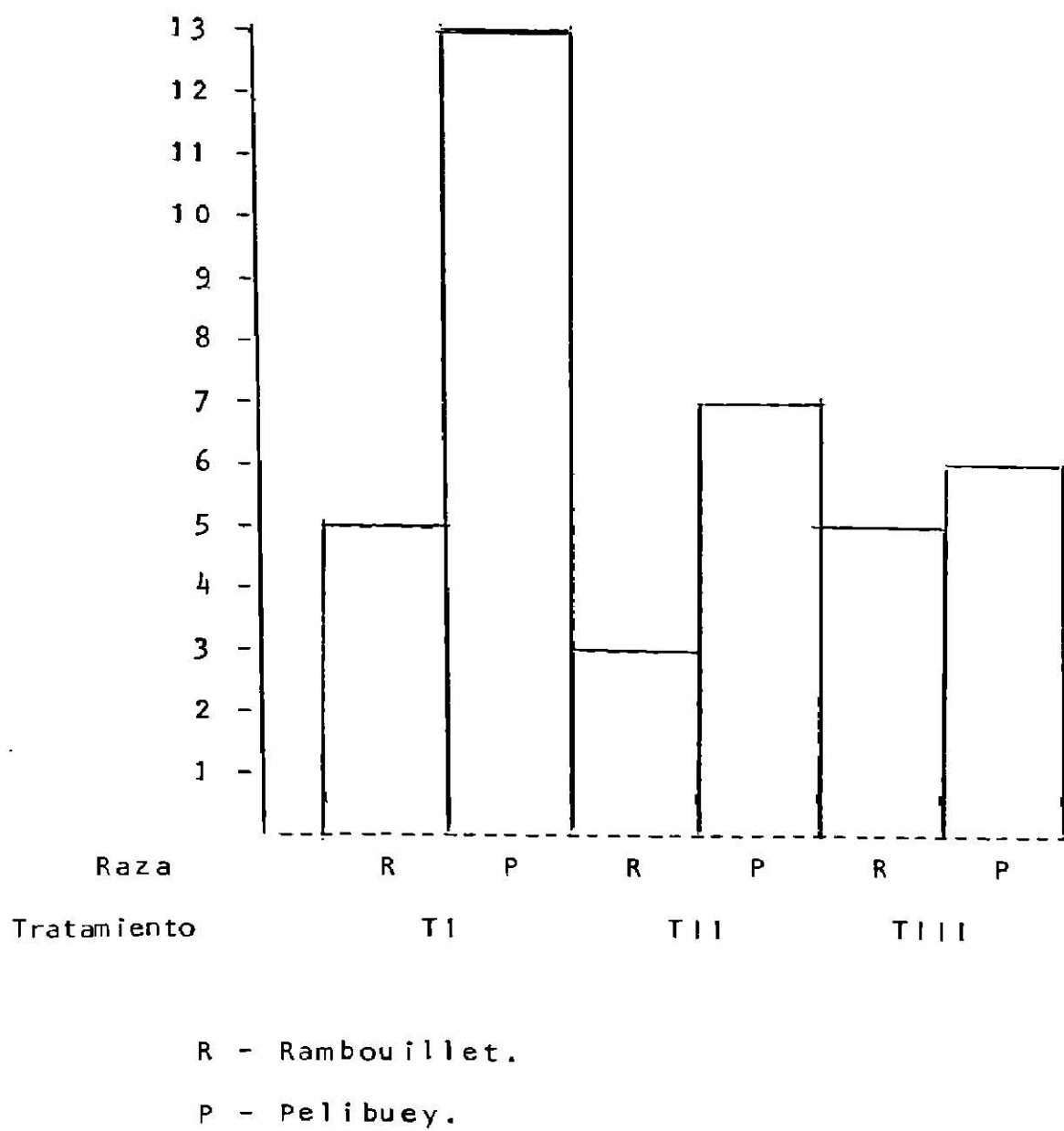


FIGURA 8. Histograma de frecuencia para la presentación de celo en las ovejas tratadas con Progesterona y Benzoato de estradiol, dentro de los tres tratamientos, fuera de la estación normal de empadre.

estacionalidad no es muy marcado.

En el caso de las ovejas de la raza Rambouillet el efecto de la estación es muy marcado, además de que el efecto de la alta temperatura (superior a 32°C) por períodos prolongados puede causar la infertilidad permanente, temperaturas superiores a los 37°C influyen en forma negativa en la supervivencia embrionaria, de acuerdo a lo mencionado por Scott (1970). (Fig. 9)

Durante esta etapa sólo hubo un empadre, por lo cual la baja tasa de concepción, ya que de acuerdo a lo mencionado por Foote y Onuma (1970), la fertilidad en el primer celo después de terminado el tratamiento con progesterona es más bajo normalmente, pero la probabilidad de una transferencia exitosa de óvulos después del segundo celo.

La Tabla XIII muestra los resultados por tratamiento obtenidos durante la primera etapa (marzo-septiembre).

Durante la segunda etapa el efecto de la sincronización con progesterona y el uso de PMSG y HCG para estimular la ovulación se reflejó en el tercer celo después de retirado el implante, lo que coincide con lo mencionado por Foote y Onuma (1970). (Tablas XIV y XV).

El comportamiento reproductivo de las dos razas fue similar, ya que esta fase se realizó dentro de la estación normal de empadre (otoño). (Fig. 10).

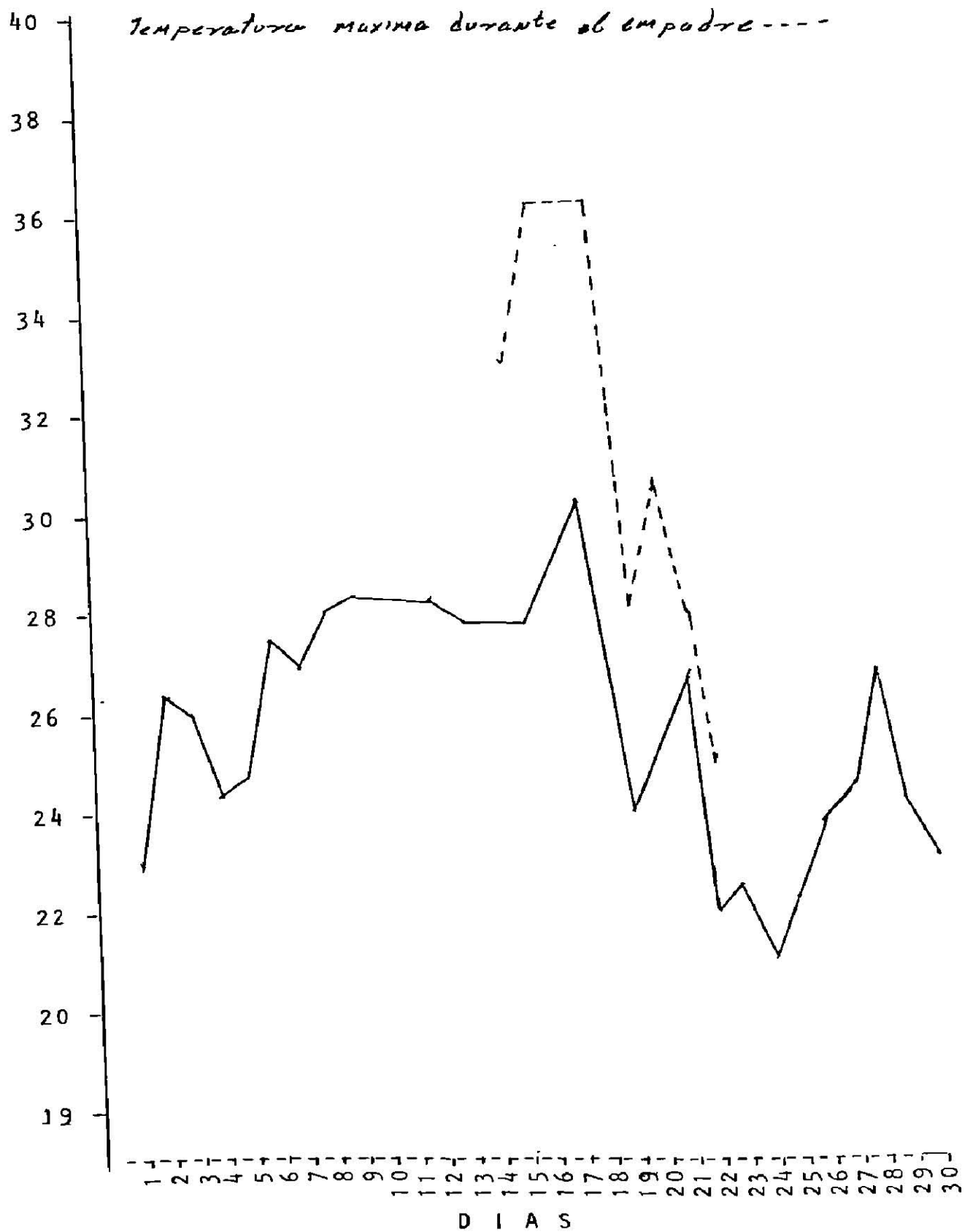


FIGURA 9. Temperatura media diaria durante el mes de Abril de 1987.

TABLA XIII. Resultados obtenidos durante la primera etapa de la sincronización con Progesteron y estradiol en ovinos.

Tratamiento Raza	TI		TII		TIII		TOTAL
	R	P	R	P	R	P	
No. de borregas	8	18	4	11	5	11	56
No. de borregas que presentaron celo cuando menos una vez	5	13	3	7	5	6	39
No. de borregas paridas	0	2	0	1	0	1	4
No. de crías	0	2	0	1	0	1	4

NOTA: La totalidad de los partos fueron sencillos.

TABLA XIV. Resultados obtenidos durante la segunda etapa de la sincronización con Progesterona y estradiol en ovinos.

Raza	Rambouillet	Pelibuey	Total
No. de borregas	10	10	20
No. de borregas paridas	6	8	14
No. de crías nacidas vivas	5	13	18

TABLA XV. Distribución de partos por ciclo estrual durante la segunda etapa en ovejas tratadas con Progesterona y estradiol.

Ciclo	1o.	2o.	3o.	Total
No. de partos	1	2	11	14
Partos.- sencillos	1	0	8	9
dobles	0	2	2	4
triples	0	0	1	1

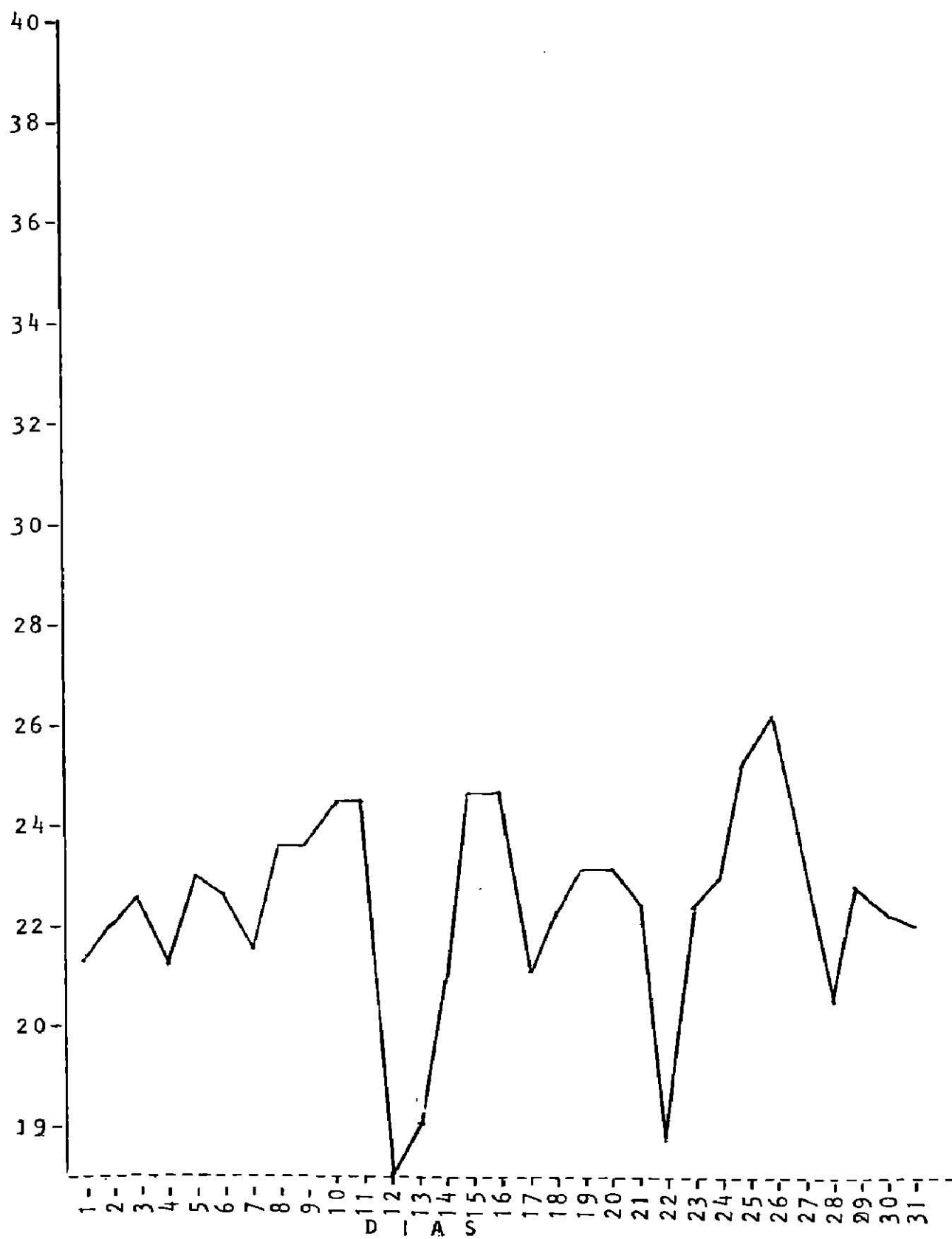


FIGURA 10.- Temperatura media diaria durante el mes de Octubre de 1987.

La Tabla XVI, muestra la concentración de datos para las ovejas sincronizadas dentro y fuera de la estación normal de empadre.

El ensayo de sincronización en caprinos usando SINO-VEX-M (50 mg. Progesterona + 5 mg. benzoato de estradiol). El número de hembras tratadas fue de 173. Ciento cuarenta y cuatro (83.23%) mostraron celo y fueron cubiertas, 116 (67.63%) hembras parieron en un período de 4 semanas (Fig. 11), observándose el mayor número dentro de las tres primeras semanas y la mayor frecuencia dentro de la cuarta semana. Veintisiete (15.6%) hembras abortaron antes de finalizar el período de gestación. (Tabla XVII).

La Tabla XVIII, muestra el análisis de Chi-cuadrada para hembras abortadas en diferentes razas de caprinos. No se observó diferencia significativa ($P < .05$) entre las diferentes razas caprinas.

La Figura 12, muestra el histograma de frecuencias para la temporada de pariciones en el hato motivo de estudio un año antes (1986) de la prueba. En este año se sirvieron los sementales cuando las cabras empezaron a manifestar celo naturalmente. Los nacimientos ocurrieron en un período de 9 semanas, en comparación con cuatro semanas para el mismo hato cuando éste fue sincronizado (1987). Los resultados aquí obtenidos muestran el efecto del sincronizador que redujo en 5 semanas el período de partos.

TABLA XVI. Concentración de datos de reproducción para
ovejas sincronizadas con implante de proges-
terona (50 mg.)

	Primera etapa	Segunda etapa
Implante	50mg. P+5mg. E (SYNOVEX-M)	50mg. P+5mg. E (GANAVET)
Fecha de aplica- ción del implante	Abril 2 de 1987	Octubre 1 de 1987
Fecha de retiro del implante	Abril 14 y 16 de 1987	Octubre 12 de 1987
Fecha de servicio	Abril 15 de 1987	Octubre 14 de 1987
Inicio de partos	Septiembre 13 de 1987	Marzo 17 de 1988
Terminación de partos	Septiembre 18 de 1987	Mayo 2 de 1988
Hembras tratadas	56	20
Hembras cubiertas	39	16
Hembras abortadas	0	2
Hembras paridas	4	14
Porcentaje de cubrición	64.2%	80%
Porcentaje de abortos	0%	20%
Porcentaje de partos normales	7.1%	70%

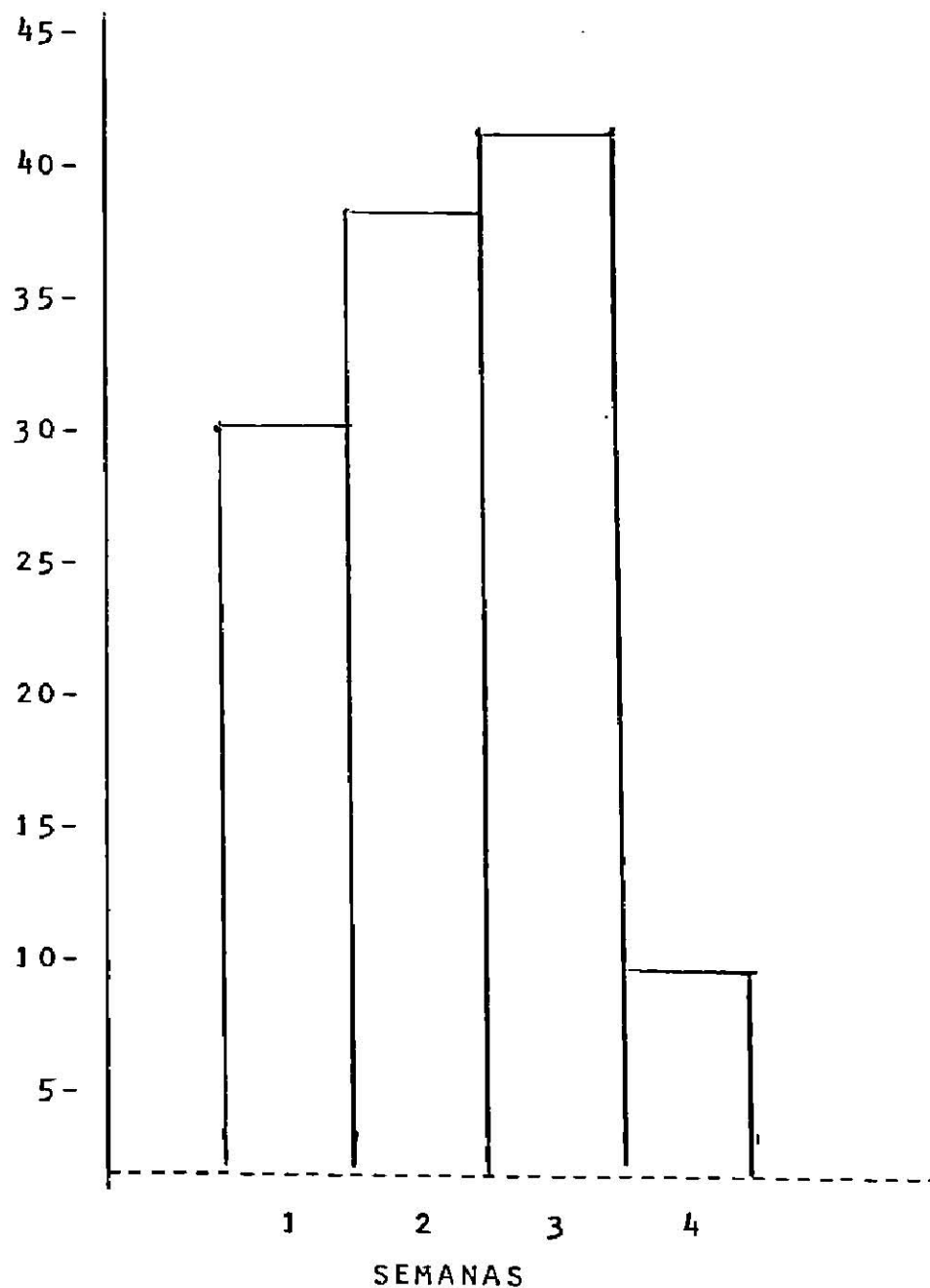


FIGURA 11. Histograma de frecuencia de nacimientos para cabras sincronizadas con Progesterona y estradiol.

TABLA XVII. Concentración de datos de reproducción para cabras sincronizadas con SYNOVEX-M.

Implante. (SYNOVEX-M)	50 mg. P + 5 mg. E
Fecha de aplicación del implante	Agosto 2 de 1987
Fecha de retiro del implante	Septiembre 12 de 1987
Fecha de servicio	Septiembre 14 de 1987
Inicio de partos	Febrero 10 de 1988
Terminación de partos	Marzo 8 de 1988
Hembras tratadas	173
Hembras cubiertas	144
Hembras abortadas	27
Hembras paridas	117
Porcentaje de cubrición	83.23%
Porcentaje de abortos	15.6%
Porcentaje de partos normales	67.63%

TABLA XVIII. Prueba de Chi-cuadrada para tipo de gestación en diferentes razas de caprinos.

Raza	Gestación		Total
	Normal	Abortos	
Saanen	18	4	22
Nubia	26	7	33
Alpino	29	8	37
Toggenburg	26	4	30
Cruzo (FI)	10	2	12
Granadina	4	1	5
La-mancha	4	1	5
Total	117	27	144

Estadística	DF	Valor
Chi-cuadrada	6	0.95842 (NS)

NS.- No significativo. ($P < .05$)

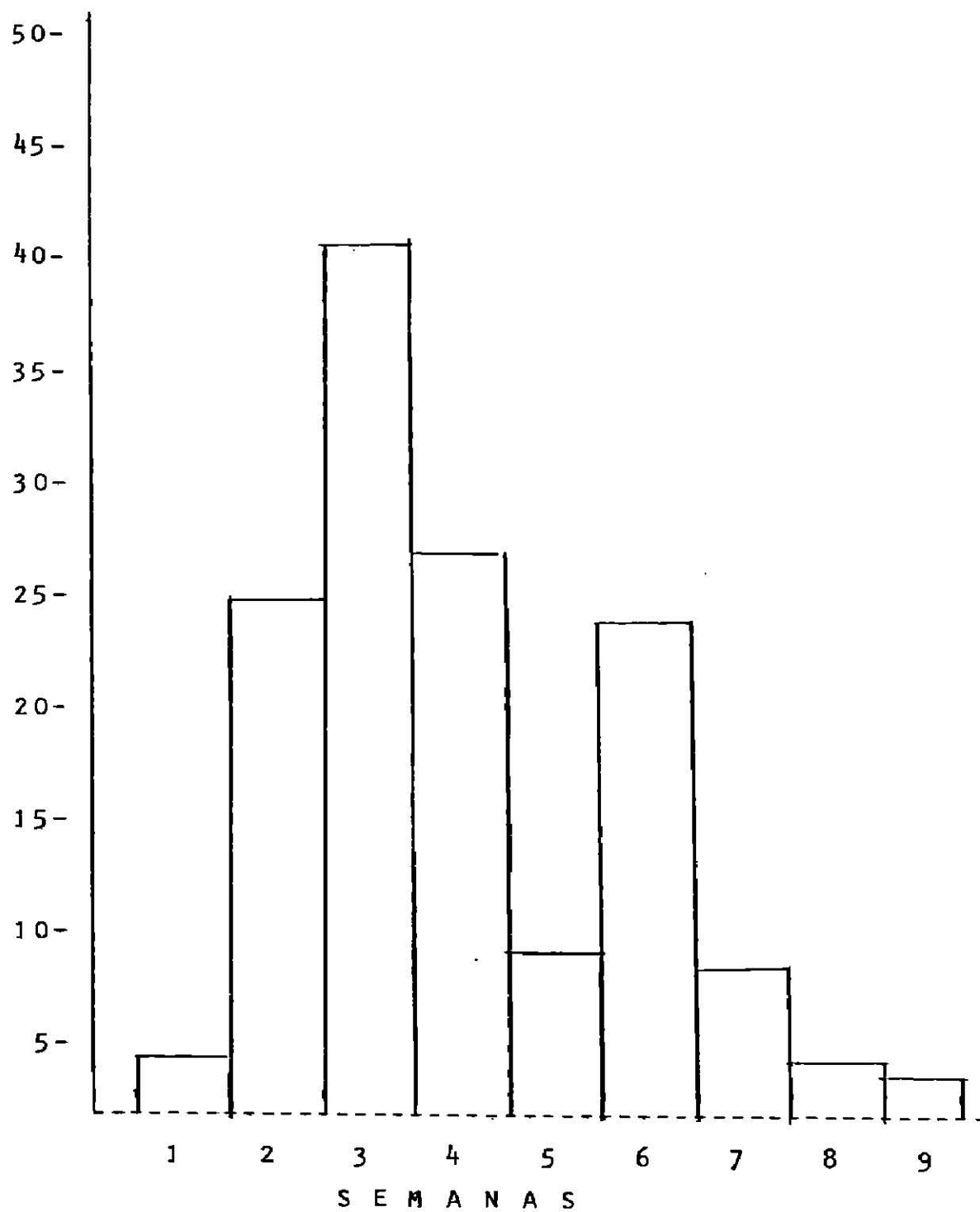


FIGURA 12. Histograma de frecuencia de nacimientos para cabras sin sincronizar en el año de 1986.

En julio 21 de 1987 un tercer ensayo de sincronización fue conducido en un grupo de 10 vacas Charolais usando SYNOVEX-M (200 mg. de progesterona + 20 mg. de benzoato de estradiol). El implante perdura in situ por 10 días (en la oreja). A las 36 y 48 horas después de que fue removido el implante se inseminó artificialmente 9 de las 10 vacas, ya que una de ellas se detectó en gestación. Seis (66.6%) de las 9 vacas resultaron preñadas y parieron.

Los resultados obtenidos de esta prueba nos indican que el producto SYNOVEX-M puede reducir el intervalo de partos en un hato caprino. Los bajos resultados obtenidos para ovinos nos indican que el producto no tuvo efecto en la ovulación del primer celo en la primera etapa, a pesar de que 39 (66%) de las 56 hembras tratadas manifestaron celo y fueron cubiertas por los machos. En la segunda etapa se reflejó el efecto de la sincronización en el 2o. y 3o. celo. En el ensayo sobre bovinos la respuesta fue positiva, sin embargo no puede ser concluyente dado que se trabajó con un número reducido de animales.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dado las condiciones tanto de temperatura como del agostadero, en que se desarrolló la primera etapa del trabajo con las borreacas, podemos concluir que el ambiente y principalmente la temperatura alta, la cual fluctuó entre los 33 y 37°C como máximas diarias durante el empadre, afectaron en forma considerable la fertilidad de las ovejas, principalmente a las de raza Rambouillet. Aun cuando muchas de las hembras presentaron celo, en su mayoría fueron infértiles en las dos razas (Pelibuey y Rambouillet).

El problema de la baja tasa de concepción, pudo deberse a la baja supervivencia embrionaria debido a las altas temperaturas.

En la segunda etapa se observó que el efecto de la sincronización se refleja hasta el tercer celo después de haber retirado el implante. El 78.5% de los partos le correspondieron al tercer celo, el primer celo le correspondió el 7.2% de los partos, y el segundo celo 14.3%.

El aumento en el número de partos múltiples que se busca al hacer la aplicación de la (PMSG + HCG), no se obtuvo, esto puede ser debido a la dudosa fertilidad de las ovejas, o a factores ambientales o de nutrición.

En los caprinos, siguiendo el mismo procedimiento utilizado en los ovinos (sincronización con 50 mg. de progesterona y 5 mg. de benzoato de estradiol implantados en la oreja durante 12 días), produce una respuesta favorable. Aquí el período de pariciones se redujo de 9 a 4 semanas, observándose el mayor número de partos en las tres primeras semanas y la mayor frecuencia en la 4a. semana.

La presencia de abortos en las cabras se presenta al final de la gestación.

En los bovinos el uso de 200 mg. de progesterona más 20 mg. de benzoato de estradiol implantados en la oreja durante 12 días y el quitarle la cría al momento de retirar el implante y durante la inseminación (36 a 48 horas) tiene un efecto positivo sobre la presentación del celo al acelerarlo, lo cual permite reducir el intervalo entre partos. Sorensen (1986) mencionó que al aplicar un progestágeno y la separación del becerro, ofrecen la posibilidad de inducir la ovulación. La mayor parte de las investigaciones en esta área, indican que la respuesta es buena 100 días después del parto.

En base a lo anterior es recomendable:

- 1] Realizar más trabajos al respecto, cuidando mucho la selección de las hembras, para que el efecto de la dudosa fertilidad se reduzca lo más posible.

- 2) Apoyar los trabajos con una buena alimentación previa y durante el mismo.
- 3) Realizar trabajos para probar diferentes dosis y tiempo de uso del implante, además de otros productos y procedimientos, para seleccionar los más adecuados para cada especie.
- 4) Probar el uso de la sincronización en diferentes estaciones del año, en ovinos y caprinos, con el fin de reducir el intervalo entre partos.
- 5) En los ovinos, realizar estos trabajos en diferentes razas y cruzas que sean más aptas para la región, además de realizarlas en diferentes localidades.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental Marín, de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, como parte del Programa de Desarrollo Ovino en el Noreste de México, en el período comprendido de marzo de 1987 a mayo de 1988. Su finalidad fue la de probar la progesterona implantada en la oreja como agente para la sincronización del estro en los ruminantes domésticos (bovinos, ovinos y caprinos). La dosis utilizada en ovinos y caprinos fue de 50 mg. de progesterona y 5 mg. de benzoato de estrodiol, en bovinos fue de 200 mg. y 20 mg. respectivamente.

En los ovinos se mantuvo el implante por 12 a 14 días y al momento de retirarlo a uno de los tratamientos (TII) se le aplicó 2,5 ml. de "PG 600" como fuente de FSH y LH para estimular la ovulación; en este tratamiento el implante se mantuvo durante 12 días. Otro de los tratamientos utilizó el implante durante 14 días (TIII) y el testigo que lo utilizó durante 12 días. Esto fue para la primera etapa, el empadre se realizó en abril (fuera de la estación normal de empadre) por monta natural. Las tasas de concepción fueron muy bajas, de 6.6% en los tratamientos II y III, y de 7.7% en el I.

Aunque la mayoría de las borregas de las dos razas

utilizadas (Rambouillet y Pelibuey) presentaron celo en su mayoría fueron infértiles, pariendo sólo el 21% (4), siendo de la raza Pelibuey, los partos fueron sencillos. Los resultados se vieron afectados por las altas temperaturas durante el empadre, las cuales fueron superiores a los 32°C, además de la dudosa fertilidad del hato y la alimentación.

En la segunda etapa (octubre-mayo) todas las ovejas fueron implantadas e inyectadas con la PMSG+HCG. El efecto de la sincronización se reflejó en el tercer celo después de retirado el implante, a él le corresponden el 55% de los partos durante esta etapa. La tasa de concepción fue del 70%, además de un 10% de abortos. La sincronización se pudo deber a otros factores y no al producto utilizado.

El comportamiento reproductivo de las dos razas fue muy similar, sobresaliendo la Pelibuey. El empadre se realizó de octubre a noviembre.

El número de animales utilizado en la primera etapa fue de 56 borregas, 17 Rambouillet y 39 Pelibuey; en la segunda etapa se usaron 10 borregas de cada una de las dos razas.

En el ensayo realizado con caprinos se utilizó el mismo procedimiento para la sincronización. La dosis fue

de 50 mg. de progesterona y 5 mg. de benzoato de estradiol. Se utilizaron 173 cabras de diferentes razas, 144 (83.3%) mostraron celo y fueron cubiertas, de ellas 110 (67.63%) parieron y 27 (15.6%) abortaron.

Un tercer ensayo realizado en bovinos de carne (Charolais) fueron implantados con 200 mg. de progesterona y 20 mg. de Benzoato de estradiol, por 10 días y se inseminaron artificialmente a las 36 y 48 horas después de retirar el implante, además se les retiró la cría durante este período. Se utilizaron 10 vacas, teniendo un 66.6% de preñez.

BIBLIOGRAFIA

- BERRUECOS, VALENCIA Y CASTILLO, 1974. "Reproducción y manejo del borrego Tabasco o Pelibuey". Técnica Pecuaria en México. No. 29. pp. 66-71.
- BRETZLAFF, K.N., R.S. OTT, R.G. WESTON & J.E. HIXON, 1982. "Doses of prostoglandin F_2 effective for induction of oestrus in goats". Theringenology (1981) 16 (5) 587-591. Resumen en inglés en Animal Breeding Abstracts. 50 (10); p. 659.
- BRIGGS, H.M., 1969. "Razas modernas de animales domésticos". 1ª Ed. Editorial Acriba, Zaragoza, España. pp. 429-442.
- BYWATER, T.L. et al., 1970. "Cría, Explotación y Enfermedad de las Ovejas". Manuales de Técnica Agropecuaria. Ed. Acriba, Zaragoza, España. p. 67.
- CHURCH, 1983. "Digestive physiology and nutrition of Ruminants. 2nd. Ed. Corvallis, Oregon. pp. 2-6.
- CHRISTOPHER, S., RUTTLE, J. and HALIFORD, D., 1986. "Blood progesterone levels of Branqus heifers implanted with norgestomet". In livestock Research Briefs and Cattle Short Cours. New Mexico State University. p. 30.
- DONSKAYA, V.I., RAK, I.P., and SURKOV, P.V., 1971. "The comparative effectiveness of different methods of

- sincronising oestrus in sheep". In Mater, Hour-hon-proizu, Knof. Uses, Nauchó-ísled, Inst. Ovtser. Kazou, Uyp. 3. Stavropu). pp. 332-335.
- DZIUK, P.I., COOK, B., NISWENDER, G.D., KALTENBACH, I.L. and DOA, R.R., 1968. "Inhibition and control of oestrus and ovulation ewes with subcutaneous implant of silicone rubber impregnated with a progestagen". Am. F. Vet. Res. 29. pp. 2415-2417.
- ENSMINGER, M.R., 1973. "Producción Ovina". Editorial Ateneo, Buenos Aires. p. 24.
- EPPLESTON, J., 1982. "Embryo transfer procedures in the goat; Physiological and procedural difference in superovulation and transfer between sheep and goats". Memorias del Simposium realizado en Canberra, Australia, Mayo 1981. Editado por Australian Society for Reproductive Biology, pp.41-43.
- FAO, 1979. "Agriculture, Toward 2000". Conference proceedings 20th. session, Rome, Italy
- FOOTE, R.H. y ANUMA, 1970. "Superovulation, ovum collection, culture and transfer". A Review Journal Animal Science. 53 (12), 1618-1686.
- GARCIA, C.J., 1987a. "Sincronización de estro en bovinos utilizando progesterona más estradiol". Sin publicar. Facultad de Agronomía. UANL.
- GARCIA, C.J. 1987b. "Sincronización de estro en cabras utilizando progesterona más estradiol". Sin publicar. Facultad de Agronomía. UANL.
- GARCIA, V.M., 1980. "Impulsa Chapingo la Investigación

- sobre Ovinos". Agrosíntesis, Vol. II, No. 10, pp. 44-45.
- HAFFZ, E.S.E., 1973. "Adaptación de los animales domésticos". 1a. Ed. Editorial Laboral, S.A. México.
- HUERTA, M.N., 1979. "Evaluación de la eficiencia productiva del rebaño ovino del Centro Nacional para la Enseñanza, investigación y Extensión de la Zootecnia en la UNAM, 1977-1978". Fac. de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. México. pp. 6, 46, 54.
- KARDYMOWIŁZ, M. and KREMER, M., 1968. "The effect of one or two injections of large doses of progesterona in the onset of oestrus and conception in ewe". Vith. Cong. Reprod. Insem. Artif. Paris. p. 279.
- "MANEJO Y ENFERMEDADES DE LAS OVEJAS". 1982. Commonwealth Agricultural Bureaux. Ed. Acribia, España. 1982.
- MERCK SHARP Y DOHME RESEARCH LABORATORIES. 1981. "El Manual Merck de Veterinaria". 2a. Ed. Merck Y Co. Inc., Rabway, N.J., USA. pp. 174, 654, 655.
- MOORE, N.W., 1980. "Procedures and results obtainable in sheep and goats". Current Teraphy in Theriorenology, Ed. D.A. Morrow, E.B. Saunders Co. Philadelphia, pp. 89-94.

- NEWTON, J.E. and BETTES, J.E., 1968. "Factors affecting litter size in the Scotch Half-bred ewe. II. Superovulation and the sincronization of oestrus". F. Reprod. Fert. 17; pp. 485-493.
- O'RELLY, P.J., 1972. "Fertility resulting from I.A. or natural using pessaries or implant to synchronize oestrus in ewes". VIIIth. Int. Cong. Anim. Reprod. Artif. Insem. Munich. pp. 269-270.
- OSTRANOVA, A.D., 1970. "Synchronization of oestrus in Romanou Sheep". Sh. nauch, Rab. uses nauchnn-iss 1st. Ed. Inst. Zhivot., No. 21; pp. 26-29.
- OTT, S. 1980. "Use of prostoglandin F for control of reproduction in dairy goat". Dairy Goat Journal, 50 (4); pp. 89-94.
- PEREZ, I.M.A., 1982. "Desea la SARH elevar la calidad genética de nuestros rebaños que son 90% Criollos" Ranchos y Fierros, Vol. II, No. 16. pp. 15-19.
- PEREZ Y PEREZ, FELIX, 1969. "Fisiología de la reproducción animal". 2a. Ed. Editorial Científico-Médica, Barcelona, pp. 424, 437-438.
- PEREZ Y PEREZ, FELIX, 1972. "Oestrus sincronization and fertility in ewes given clomiphene citrate". VIIIth. Cong. Anim. Reprod. Artif. Insem. Munich, Summa-

ries, p. 173.

- PORRAS PINO, DARIO., 197_. "Recomendaciones para la cría de ovinos". Ministerio de Agricultura y Cría. Dir. General de Desarrollo Ganadero. Venezuela, pp. 88-95.
- PRESTON, T.R. y WILLIS, M.B., 1986. "Producción intensiva de carne". Editorial Diana, México. pp. 291-295.
- PUENTE, T.S., 1983. "Bite count versus fecal analysis. A comparison for estimation of goat diets". Master's Thesis. New Mexico State University. Las Cruces, N.M.
- REED, C.A., 1959. "Animal domestication in the prehistoric Near East". Science 130. p. 1629.
- RUNDELL, J.W., 1971. "Estrus synchronization in cattle". A review. The Southwestern Veterinarian. Fall. p. 1750.
- RUTTLE, J.L. and MENZIES, J.M., 1975. "Reproductive performance of ewes treated with intravaginal progestin". Agricultural Experimental Station, New Mexico State University, Bulletin 630.
- RUTTLE, J.L., 1986. "Reproductive response of range ewes to SYBCRO-MATE β ear implants". In Livestock

- Research Briefs and Cattle Growers Short Course.
New Mexico State University, p. 31.
- SAENZ, C.A., 1980. "Impulsa Chapingo la Investigación sobre ovinos". Agrosíntesis, Vol. II, No. 10, pp. 41-42.
- SCOTT, GEORGE, E., 1970. "The sheepmans production handbook", Sheep Industry Development program, Inc. Denver, Colorado. pp. 2/5, 2/12.
- SEP/TRILLAS, 1983(a) "Manuales para educación agropecuaria. Bovinos de leche". México. p. 9.
- SEP/TRILLAS, 1983 (b). "Manuales para educación agropecuaria. Cabras". México. p. 9.
- SEP/TRILLAS, 1983 (c). "Manuales para educación agropecuaria. Ovinos". México. p. 9.
- SHERMAN, D.M., 1984. "Control of estrus in Dairy Goats (Heat synchronization)". A Review Dairy Goat Journal. 62 (5). 75-77.
- SORENSEN, A.M., 1986. "Reproducción Animal. Principios y prácticas". Editorial Mc Graw-Hill. pp. 241, 244, 251, 255, 264-265, 289-304.
- STEEL, R.G.D. & J.H. TORRIE, 1960. "Principles and procedures of statistics". Editorial Mc Graw-Hill,

Inc, New York.

STEVE, L., RUTTLE, KEY, RODRIGUEZ and SUN QIM., 1986.

"Ovulatory response by finewool ewes to PMSG or FSH-P". In Livestock Research Briefs and Cattle Growers Short Course. New Mexico State University. p. 33.

VALENCIA, J., 1978. "Manejo y reproducción de ovinos en la región del Ajusco". Veterinaria México, Vol. IX, No. 3. pp. 85-90.

