
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**" EFECTO DE LA PRESENCIA DEL SEMENTAL EN EL INICIO
DE LA ACTIVIDAD SEXUAL DE LAS HEMBRAS
EN GANADO CAPRINO "**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A

IGNACIO COSS Y LEON ALVAREZ

A S E S O R E S :

M.V.Z. RAUL MARTINEZ LOPEZ

M.V.Z. M.C. F. JAVIER PADILLA RAMIREZ

GUADALAJARA, JAL.

JUNIO 1991

AGRADEZCO :

A MIS PADRES

LUIS COSS Y LEON HERNANDEZ

FRANCISCA ALVAREZ DE COSS

Por su apoyo y confianza durante toda mi preparación académica.

A MIS HERMANOS

Consuelo

Antonio

Ms. Dolores

Ms. Elena

Gloria Paz

Liberato

Luis

Francisco Javier

Al Ing. RENE ENRIQUE MEDINA

Por su asesoría en el análisis estadístico de este trabajo.

INDICE GENERAL

	PAGINA:
I. INTRODUCCION	1
1. ANTECEDENTES	4
1.1 Pubertad	5
1.2 Aspectos fisiológicos del inicio de la actividad reproductiva	5
1.2.1 Temporada sexual	8
1.2.2 El ciclo estral	9
1.2.3 El estro	12
1.2.4 Ovulación	12
1.3 Efecto de la presencia del macho	14
1.4 Consideraciones generales	17
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
III. JUSTIFICACION	19
IV. HIPOTESIS	20
V. OBJETIVOS	21
VI. MATERIAL Y METODOS	22
1. LOCALIZACION	23
2. MATERIALES	24
	II

	PAGINA:
2.1 Alimentación	24
2.2 Instalaciones	24
3. MANEJO GENERAL	25
4. METODOLOGIA	28
5. ANALISIS ESTADISTICO	31
VII. RESULTADOS Y DISCUSION	32
VIII. CONCLUSIONES	43
IX. RESUMEN	45
X. BIBLIOGRAFIA	47

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

PAGINA:

CUADRO 1. Descripción del origen y funciones de las hormonas que intervienen en los procesos reproductivos en los mamíferos	7
CUADRO 2. Fórmula del concentrado	27
CUADRO 3. Distribución del número de observaciones por raza	30
CUADRO 4. Análisis de varianza para edad	34
CUADRO 5. Medidas de edad en las diferentes razas con y sin la presencia del semental	35
CUADRO 6. Análisis de varianza para peso	38
CUADRO 7. Medidas de peso en las diferentes razas con y sin la presencia del semental	39

- FIGURA 1. Variación estacional de comportamiento del estro y ovulación en la cabra de la raza Alpina 10
- FIGURA 2. Acontecimientos que llevan a la primera ovulación en los corderos hembra en la pubertad, o en borregas adultas al comienzo de la estación sexual. Regulación neuroendócrina de la pubertad por medio de la nutrición y el fotoperíodo 11
- FIGURA 3. Comportamiento sexual de la hembra y del semental 13

INTRODUCCION

En términos generales, la ganadería caprina se ubica en sistemas tradicionales, concentrados principalmente en zonas áridas y semiáridas, donde los rebaños se conducen básicamente por pequeños productores con capacidad productiva prácticamente desconocida (19).

En nuestro país, las zonas áridas y semiáridas comprenden entre el 40 y 45 % del territorio nacional, con cerca de 80 millones de hectáreas, de las cuales aproximadamente la mitad es terreno inculto y generalmente desértico (3). Se localiza en los Estados del Centro y Norte del país, en el cual la cabra es quizá el animal más adaptado a subsistir y ser el más eficiente, capaz de producir alimento de buena calidad para la creciente demanda poblacional (6). Lo anterior sobre todo en los países de escaso desarrollo, en donde es necesario elevar el nivel de ingestión de proteínas en su dieta diaria; ya que según datos de Arbiza (3); la ingestión protéica por habitante en estos últimos países, rara vez excede los 10 gramos por día, cuando en los desarrollados alcanza alrededor de los 55 gramos.

Una de las piedras angulares de la producción en cualquier especie, es su reproducción. Resulta fácil entender que de ella no sólo depende la perpetuación de los individuos, sino además debe representar un beneficio para el

criador; este beneficio se obtendrá sólo cuando exista un buen manejo reproductivo que se traduzca en elevada eficiencia (3).

El inicio temprano de la madurez sexual representa una ventaja económica, ya que aumenta la vida reproductiva del animal. De esta manera, es ventajoso optimizar los índices de crecimiento en las hembras que se van a incorporar al rebaño de pie de cría (14). Además, la identificación o detección del período fértil o estro, en un rebaño, adquiere importancia, sobre todo en programas en donde se trata de optimizar el material genético sobresaliente a través de la monta controlada o inseminación artificial (13).

ANTECEDENTES

PUBERTAD

Es el fenotipo que puede ser definido como la fase de enlace entre la inmadurez y la madurez sexual, reconocida en la hembra por aparición del primer período estral.

[ASPECTOS FISIOLÓGICOS DEL INICIO DE LA ACTIVIDAD REPRODUCTIVA O PUBERTAD]

[Casi todas las hormonas de los mamíferos intervienen en algún aspecto de la reproducción. Esta intervención ocurre a través de una acción directa de la hormona, en un aspecto específico de la reproducción o mediante una acción indirecta en la que la presencia de la hormona es necesaria para el mantenimiento apropiado del ambiente interno que asegure la reproducción exitosa. (14)]

[El sistema reproductor depende completamente de las hormonas; en su ausencia no se lleva a cabo la diferenciación ni el desarrollo sexual.] En el Cuadro No. 1 se muestran las glándulas endócrinas y las hormonas que influyen en la función reproductiva. (4)

El inicio de la vida sexual en la hembra caprina tiene

origen con la liberación de los óvulos y la manifestación psíquica del estro. Aunque en la mayoría de las razas se manifiesta entre los 5 y 10 meses de edad, existen algunas tan precoces como la Pigmea, que la presenta a los 3 meses, o tan tardías como la Red Sokoto, Maltesa y Sirias que muestran el primer estro entre los 14 y 17 meses. La Nubia, Saanen y Alpina, se les considera más bien en edad intermedia, entre los 6 y 9 meses de edad. (3, 14, 19).

Existen algunos efectos que influyen sobre la edad a la pubertad, como son: ambiente físico, fotoperíodo, edad, raza, temperatura ambiental, grado de heterosis, peso corporal en función de la nutrición e índices de crecimiento anteriores y posteriores al destete, (14). La pubertad también depende de la estación del año en la que nacen. Las hembras nacidas enero llegan a la pubertad 8 meses después; las que nacen en abril llegarán a los 6 meses. Sin embargo, en sistemas desarrollados de animales en producción, la edad y el peso corporal aproximados en que comenzarán su ciclo estrual, puede ser vaticinado por un criador dado, dentro de una especie, pero también se ha observado gran variación individual dentro de cada raza. (15).

CUADRO 1

DESCRIPCION DEL ORIGEN Y FUNCIONES DE LAS HORMONAS QUE INTERVIENEN EN LOS PROCESOS REPRODUCTIVOS EN LOS MAMIFEROS

(FUENTE: Hafez, E.S., 1987).

ORIGEN	HORMONA	FUNCIONES
HIPOTALAMO	Hormonas liberadoras de LH-RH. TRH Factor inhibidor de prolactina (PIF) Oxitocina (se almacena en la hipófisis posterior y también se produce en ovario).	Estimula la liberación de FSH, LH. Estimula la liberación de TSH y prolactina. Inhibe la liberación de prolactina. Estimula las contracciones uterinas, parto, transporte del huevo y espermatozoides, expulsión de la leche, posible acción luteolítica.
HIPOFISIS ANTERIOR	Hormona folículo estimulante (FSH) Hormona luteinizante (LH) Prolactina.	Estimula el crecimiento folicular, la espermatogénesis y la secreción de estrógenos. Estimula la ovulación, la función del cuerpo lúteo y la secreción de progesterona, estrógenos y andrógenos. Promueve la lactación, estimula la función del cuerpo lúteo y la secreción de progesterona en algunas especies, promueve el comportamiento maternal y el crecimiento tisular y óseo.
PLACENTA	Hormona gonadotropina coriónica humana (HCG) (sólo en primates). Gonadotropina del suero de yegua preñada (PMSG). Lactógeno placenta - fetal Proteína B	Muestra actividad LH, mantiene el cuerpo lúteo durante la gestación en primates. Muestra actividad de FSH, estimula la formación de cuerpos lúteos accesorios en la yegua. Regula el aporte de nutrientes maternales al feto. Desconocida
GONADAS	Estrógenos Progesterona. Andrógenos	Promueve el comportamiento sexual femenino, estimula las características sexuales secundarias, el crecimiento de las vías reproductivas, contracciones uterinas, crecimiento de los conductos mamarios, control de la liberación de gonadotropinas; estimula la asimilación del calcio por los huesos; tiene efectos anabólicos. Actúa sinérgicamente con los estrógenos para promover el comportamiento del estro y para la preparación del tracto reproductivo a la implantación; estimula las secreciones endometriales; mantiene la gestación; estimula el crecimiento de los alveolos mamarios y controla la secreción de gonadotropinas. Desarrollan y mantienen el tono de las glándulas sexuales accesorias, estimula las características sexuales secundarias, el comportamiento sexual, la espermatogénesis; tiene efectos anabólicos.
UTERO	Inhibina Relaxina PGF ₂	Inhibe la liberación de FSH. Dilata el cuello uterino. Provoca contracciones uterinas y es luteolítica.

Por lo general, es poco frecuente que los animales muestren actividad reproductiva cuando todavía no alcanzan el 60 a 70 % del peso corporal adulto. Experiencias con razas europeas trasladadas a otros ambientes con problemas nutricionales han mostrado un retraso en la aparición de la pubertad, atribuido más a este efecto que a razones de fotoperíodo o temperatura (3).

TEMPORADA SEXUAL

Las cabras son poliéstricas estacionales, de modo que las crías nacen durante el tiempo más favorable del año, la primavera. La duración de la estación sexual varía con la duración del día, raza y nutrición. El período estacional está gobernado por la fotoperiodicidad entre la actividad del estro, que comienza en el momento en que decae el día. En las latitudes de zona templada, la mayor parte de las razas de cabras están en fase anovulatoria de anestro durante la primavera y verano, pero comienzan su ciclo conforme decrece la luz diurna durante el otoño (14), Figura 1.

Riera (20), menciona que: variaciones reducidas en el fotoperíodo y tal vez otros factores climáticos en zonas ecuatorianas, tropicales y subtropicales, pueden resultar

en un período más largo de empadre; inclusive en una actividad sexual durante todo el año.

La manera en como las señales fotoperiódicas son convertidas en mensajes neuroendócrinos, no está del todo comprendida. Tal vez las cabras perciben estos cambios en la luz por medio de un reloj biológico interno localizado en el hipotálamo y esta información es transmitida al eje hipotalámico gonadal por vía de la glándula pineal. Cada vez hay más pruebas de que la melatonina, una hormona pineal, media la respuesta a los cambios en el fotoperíodo de las cabras. Los niveles de melatonina están elevados durante los períodos oscuros y bajos durante los períodos de luz; es probable que estas diferencias en el patrón de secreción de melatonina actúen como una señal que indica la duración del día al eje neuroendócrino (1, 10, 14) Figura 2.

EL CICLO ESTRAL

El ciclo estral, o sea, el período entre un ciclo y otro, es normalmente de 19 a 21 días en la cabra; aunque hay considerable variación debido a diferencias de raza, etapa de la estación reproductiva y tensión del medio ambiente (16, 14).

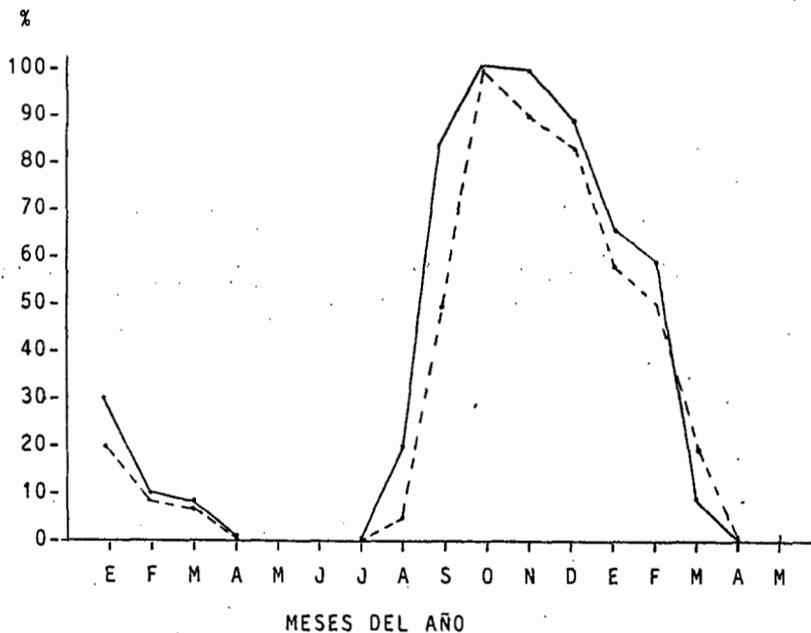


FIGURA 1.

VARIACION ESTACIONAL DEL COMPORTAMIENTO DEL ESTRO Y OVULACION EN LA CABRA DE LA RAZA ALPINA, EN LAS FASES DE ESTRO (-----), Y OVULACION (———).

FUENTE: Hafez, E.S., 1987.

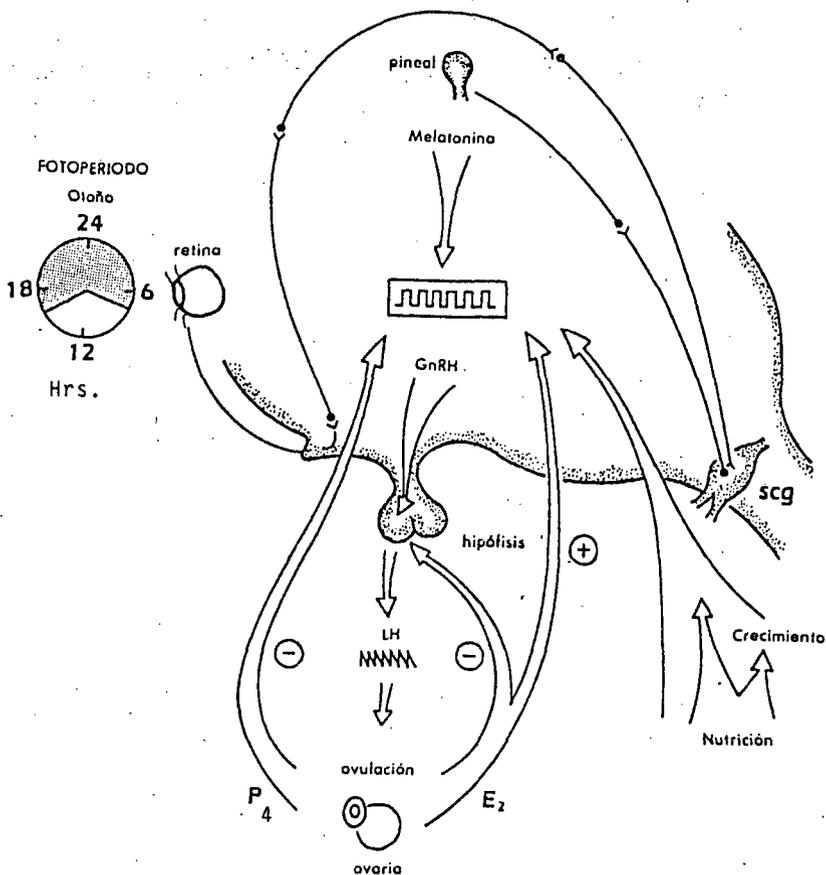


FIGURA 2

Acontecimientos que llevan a la primera ovulación en los corderos hembra en la pubertad, o en borregas adultas al comienzo de la estación sexual. Regulación neuroendócrina de la pubertad por medio de la regulación y el fotoperíodo.

ABREVIATURAS:

GnRH, Hormona liberadora de gonadotropinas.

LH, Hormona lutenizante.

P₄, Progesterona.

E₂, Estrógenos.

scg, Ganglio cervical superior.

(-) Retroalimentación negativa.

(+) Retroalimentación positiva.

Fuente: Hafez, E.S., 1987.

EL ESTRO.

La actividad sexual se manifiesta con la presencia de celos o estros y la liberación de óvulos. La primera puede ser registrada por el cambio de comportamiento de la hembra al aceptar al macho para el acto de apareamiento; signos complementarios los representan el congestionamiento de la vulva, movimiento de la cola, disminución de la producción de leche y en el apetito; en ocasiones bala cuando está el macho con ella (Figura 3). El comportamiento de montarse sobre otras cabras es poco frecuente y por lo general se asocia con hermafroditismo. La duración del celo es muy variada, debido a que ésta depende de la raza, estación, nutrición y edad. En términos generales, el promedio de duración es de 36 horas; con fluctuaciones de 22-60 horas. Existen evidencias que la fertilidad durante el estro tiende a mejorar cuando los animales son apareados hacia la mitad y término del estro, a diferencia de si son en los primeros estadios (3, 6, 9, 14).

OVULACION

Las cabras son ovulatorias espontáneas; la mayor parte de las razas caprinas ovulan entre las 24 y 36 horas después del comienzo del estro, pero la raza Nubia ovula más tarde

OLIENDO



EMPUJANDO Y
PATEANDO



MONTANDO



FIGURA 3. COMPORTAMIENTO SEXUAL DE LA HEMBRA Y DEL MACHO. (ADAPTADO DE GOMEZ C., J.E. 1983)

posiblemente debido a un ciclo estral más prolongado en esta raza (14).

· EFECTO DE LA PRESENCIA DEL MACHO

Los machos cabríos tienen glándulas olorosas localizadas entre y justamente atrás de los cuernos o de los botones de los cuernos y otras menores en diferentes localizaciones. El olor es más intenso durante la temporada de cruce, usualmente de Septiembre a Enero (5). Dichas glándulas están presentes en ambos sexos. Siendo más notorias en el macho que en la hembra, y son activadas en el macho por la presencia de testosterona en la sangre (16). En general, se puede decir que el olor que las glándulas producen y la orina parecen ser las causantes de la estimulación en la hembra, además de la presencia física del macho (22).

Al comienzo de la estación sexual, la presencia del macho favorece el desencadenamiento de los calores, pero esta acción es sobre todo sensible cuando la introducción del macho en el rebaño ha sido precedida de una larga separación (varios meses). Si se quiere sacar provecho de este factor, es preciso que el macho sea alojado en un local distante de las cabras y solo llevado cerca de ellas dos

o tres semanas antes de la época deseada para la presentación de los calores (18).

Galina y cols.) (11), comparando el efecto macho contra algunos tratamientos hormonales en la presentación de estro de las hembras, encontraron que la presencia del macho es económicamente ventajoso a la inducción de estro en las hembras, ya que encontraron respuestas muy similares en comparación con los otros tratamientos.

La evaluación de los resultados obtenidos por García (12), mostraron que la respuesta a la sincronización por el efecto feromónico del macho fue significativamente mayor al inicio de la temporada de cubrición. Cuarenta por ciento de las cabras mostraron celo dentro de cinco días después del período estimulatorio.

Pérez y cols.) (17), en un trabajo realizado en el municipio de Cortazar, Guanajuato, que está localizado a 1,720 m.s.n.m., y con una temperatura media anual de 19° C., demostraron la posibilidad de empezar la estación de cría en el mes de junio en las razas Saanen, Toggenburg, Alpina y Criolla. Esto será posible cuando exista el efecto macho, de lo contrario es posible que la iniciación del celo se retrase.

Por otra parte, Benavides y cols. (6), con un trabajo realizado en la zona central del estado de Chihuahua, indican que la época más adecuada para la iniciación del empadre en rebaños con gran número de primaras, es en Septiembre. En este mes la mayoría de los animales habrán tenido dos ciclos estrales, lo que representa un mayor beneficio en la tasa de fertilidad.

Rodríguez y cols. (21), en un experimento con borregas pelibuey en clima tropical, utilizando varios tratamientos, entre ellos un semental para inducir la pubertad en hembras, no detectaron ninguna diferencia en peso y edades con respecto al testigo.

CONSIDERACIONES GENERALES

Debido a los constantes aumentos de la demanda de productos de origen animal en las épocas actuales, la ganadería ha tenido que adaptarse y ha recurrido a dos procedimientos zootécnicos principales: la producción de razas de mayor rendimiento y la fijación de caracteres de precocidad, a efecto de obtener productos de calidad en un tiempo menor (2). Uno de los factores ambientales importantes que pueden influir en esa precocidad, sobre todo en cabras, es la presencia del semental en el rebaño de hembras jóvenes, ya que se especula que el olor penetrante del macho estimula a la hembra a iniciar su vida reproductiva a una edad más temprana.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En toda actividad económica, el principal objetivo es: obtener una utilidad. Por lo tanto, mientras más pronto comiencen su vida reproductiva las hembras caprinas, menor será su tiempo improductivo y mayor número de descendientes producirá durante su vida. Lo anterior dará como consecuencia en las razas lecheras un aumento en la producción láctea total y en las razas de carne el mayor número de partos y su proliferación se reflejará en un beneficio económico.

J U S T I F I C A C I O N

No hay información acerca de las razas que se explotan en México bajo las condiciones climatológicas de esta región

Generalmente llegan los animales muy grandes al primer parto.

No se lleva un buen manejo zootécnico en la zona; por lo cual este trabajo ayudará a estandarizar el manejo reproductivo para poder así dar un mejor manejo integral.

H I P O T E S I S

El efecto de la presencia del macho adelanta la respuesta del comportamiento sexual de la hembra caprina primala.

Existen diferencias en cuanto a raza a la respuesta de la presencia del macho para adelantar el primer estro en hembras caprinas primalas.

O B J E T I V O S

Evaluar el efecto de la presencia del semental en el inicio de la actividad sexual en cabras primaras de cuatro razas, en el Noreste de Jalisco; determinando la diferencia en cuanto a la edad a que se presenta el inicio de dicha actividad, en grupos de cabras con o sin presencia del semental.

MATERIAL Y METODOS

LOCALIZACION

El estudio se llevó a cabo en el Campo Experimental Vaquerías, el cual está situado en el kilómetro 8.0 de la carretera Ojuelos-Lagos de Moreno, municipio de Ojuelos, Jalisco. La zona se caracteriza por las siguientes condiciones climáticas: Clima $BS_1 Kw (W) (e)_g$, conocido como seco, semitemplado, con verano cálido e invierno fresco, con oscilación térmica clasificada como extremosa y marcha de temperatura tipo ganges. Además se encuentra entre las isothermas de 16 y 18° C. y en las isoyetas de 400-500 mm. de precipitación anual; la distribución de lluvias es en verano, con precipitación invernal menor al 5 % de la anual (7). La altitud es de 2,150 m. s.n.m., con una topografía plana, suelos de origen aluvial; siendo los tipos presentes el Xerosol y Phaeosen Háptico de color claro y textura franco arenosa, con pH ligeramente ácido que fluctúa entre 5.8 y 6.8. Estos suelos se encuentran limitados por una fase dúrica a menos de 50 cm. de profundidad (23).

El tipo de vegetación corresponde a un pastizal mediano abierto de (Bouteloua-Microchloa-Lycurus) con invasión de escobilla° (Haplopappus Venetus), huizache (Acacia spp) y nopal (Opuntia) (8).

MATERIALES

Se utilizaron animales pertenecientes a la ganadería caprina de la región, fueron animales de cuatro fenotipos definidos, siendo 12 hembras y un macho para cada raza. Las hembras eran prepúberes con edades y peso similares y los machos con madurez reproductiva probada, los cuales se acondicionaron con delantales completos (13). La condición física y el líbido de los machos se clasificaron como excelentes.

ALIMENTACION

Se proporcionó una ración alimenticia con ingredientes propios de la zona (Cuadro No. 2), con un porcentaje de proteína total del 16 % y un 70 % de nutrientes digestibles totales. La cantidad de alimento suministrado a cada animal estaba de acuerdo a su edad y estado fisiológico; el cual normalmente fue de aproximadamente un 10 % de su peso corporal, ofreciéndoseles una vez al día (medio día). Además se suplementó con bloques de sales minerales a libre acceso.

INSTALACIONES

Hembras: Fueron ubicadas en corraletas de mampostería de

18 m² (3 x 6 metros), aislados uno del otro; dichos corrales cuentan con una área techada con lámina de asbesto que corresponde aproximadamente a la mitad del corral; y el resto es asoleadero; el piso es de tierra en la totalidad del corral; cuenta con un comedero y un bebedero que provee de agua a los animales durante todo el día. El espacio vital por animal fue de 3 m².

En cada corraleta se alojaron 6 hembras, por lo tanto, fueron utilizados un total de 8 corraletas para las hembras.

Machos: fueron ubicados en corraletas con las mismas dimensiones y características que los utilizados para las hembras, sólo que aquí se utilizó un corral para cada semental; por lo tanto, el espacio vital para los machos fue de 18 m².

MANEJO GENERAL

Para la realización de este trabajo se utilizaron 48 hembras de 4 fenotipos definidos, las cuales fueron proporcionadas en su totalidad por ganaderos del municipio de Ojuelos, Jal. Utilizándose además 4 machos de los mismos fenotipos que las hembras, los cuales eran propiedad del

C. E. Vaquerías.

Al contar con la totalidad de los animales requeridos para este experimento, se procedió a la identificación con tatuajes y arete metálico para cada uno de los animales en estudio. Se realizó una desparasitación interna y externa al comenzar el experimento y después se siguieron realizando cada cuatro meses. Además se aplicó vitamina A, D y E, en la época de secas.

CUADRO No. 2

FORMULA DEL CONCENTRADO

INGREDIENTES (B H)	PORCENTAJE
Rastrojo molido	26
Gallinaza o pollinaza	20
Alfalfa	16
Sorgo molido	15
Melaza	15
Harinolina	8
TOTAL	100

Protefna total 16 %

TND 70 %

B H = Base Húmeda.

TND = Total de Nutrientes Digestibles.

METODOLOGIA

Las razas que se evaluaron, fueron: Saanen, Nubia, Alpina y Criolla. Contando con un total de 12 hembras y un macho para cada raza. Las hembras fueron lotificadas completamente al azar en dos grupos para cada raza.

Los animales en estudio se distribuyeron finalmente en los grupos siguientes:

GRUPO 1

- a) 6 hembras Saanen.
- b) 6 hembras Nubia.
- c) 6 hembras Alpina.
- d) 6 hembras Criollas.

Donde se siguió el método combinado de observación personal y marcado del estro por machos provistos de delantales completos, o sea, con presencia de semental (CPS).

GRUPO 2

- a) 6 hembras Saanen.
- b) 6 hembras Nubia.
- c) 6 hembras Alpina.
- d) 6 hembras Criollas.

Con el método de observación visual para detectar el inicio de la actividad sexual: signos del estro y monta homosexual, sin presencia del seminal (SPS).

Las mediciones y actividades que se realizaron fueron las siguientes: el total de los animales se pesaron al inicio del trabajo (marzo) y después cada 30 días, hasta el final del experimento.

Se realizó una evaluación visual (6:30 - 7:00 a.m., y 16:30 - 17:00 p.m.) para detectar el inicio de la actividad sexual (comportamiento en la hembra al aceptar al macho para el acto de apareamiento, congestiónamiento de la vulva, movimiento de la cola, disminución del apetito, modificación de su conducta).

Se registró el peso corporal, desarrollo físico y la edad a la cual comenzaron las manifestaciones sexuales.

En el cuadro 3 se presenta la distribución del número de observaciones por raza, también se evaluaron las características que se manifestaron en las cabras a estudiarse.

CUADRO No. 3

DISTRIBUCION DEL NUMERO DE OBSERVACIONES POR RAZA

RAZAS	NUMERO DE OBSERVACIONES	
	CON PRESENCIA DE SEMENTAL	SIN PRESENCIA DE SEMENTAL
Alpina	5	6
Criolla	6	5
Nubia	6	6
Saanen	6	6
TOTAL	23	23

ANALISIS ESTADISTICO

Para el análisis, tanto de edad y peso, se utilizó un diseño completamente al azar, anidado o jerárquico, considerando raza dentro de efecto (con y sin presencia de semental).

Las medias de los valores de las razas se compararon por medio del método de rango múltiple de Duncan (24).

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro No. 4 se presenta el análisis de varianza para la edad de las primaras a que se presentó la pubertad. Se detectó diferencia significativa ($P < 0.05$) del efecto o sea CPS y SPS.

En el Cuadro No. 5 se muestran las medias de la edad en las diferentes razas, considerando el tratamiento CPS y SPS.

La raza que mostró mayor diferencia por el efecto del tratamiento fue la Saanen 301.8 vs 317.1 días para CPS y SPS, respectivamente; lo que representa 16 días de diferencia. Así mismo, para las razas Albina, Nubia y Criolla, se observaron diferencias de 9, 8 y 11 días, respectivamente, para los grupos CPS y SPS.

En general, se observó un efecto positivo en adelanto en la edad al primer calor de las primaras CPS, comparándolas con las que permanecieron SPS.

Los resultados obtenidos en este estudio, en cuanto a la presentación de la pubertad, para las 4 razas en general, difieren un poco de lo que se cita en la literatura, ya que se mencionan valores promedios de 6-9 meses de edad para el inicio de la pubertad en estas 4 razas (3,14,19) y

CUADRO No. 4

ANALISIS DE VARIANZA PARA EDAD

F U E N T E	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F
Entre grupos mayores cps-sps.	1	1,403.32	1,403.32	
Entre menores - (dentro de mayores (razas)	6	568.74	94.79	14.80*
Dentro de grupos menores (error)	35	5,574.40	159.27	0.60

* (P < 0.05)

CUADRO No. 5

MEDIAS DE EDAD EN LAS DIFERENTES RAZAS CON Y SIN
LA PRESENCIA DEL SEMENTAL

RAZA	EDAD, DIAS (CPS) (*)	EDAD, DIAS (SPS)
Alpina	308.50	317.33
Nubia	311.17	319.00
Saanen	301.83	317.17
Criolla	313.60	324.00

(*) ($p < 0.05$) Diferencia entre tratamientos.

en este experimento, el inicio de la pubertad fue aproximadamente a los 10 meses, para los grupos CPS y de 10.5 meses para los grupos SPS. Este retraso puede ser explicado, ya que se utilizaron hembras nacidas a finales de Diciembre y principios de Enero, lo que ocasionó un largo período hasta el inicio del primer otoño; dentro del cual todas las hembras reaccionaron positivamente; y concuerda con lo que citan algunos autores (1, 3, 5, 9, 10, 14, 16, 20). En relación a que el inicio de la pubertad coincide con la reducción en el fotoperíodo, el cual comienza a hacerse más notorio en la llegada del otoño. Debido a que la reducción en el número de horas luz induce la actividad cíclica de las cabras en anestro por mecanismos de retroalimentación hormonal sobre el eje hipotálamo-hipófisis-gonada.

Sin embargo, estos resultados difieren de los datos obtenidos por Pérez y cols. (17), ya que ellos encontraron que el inicio de la actividad sexual ocurría en la última semana del mes de Mayo y principios del mes de Junio. Se encontró también diferencia con los resultados obtenidos por Benavides y cols. (6), debido a que ellos mencionan que el inicio de la actividad sexual es en el mes de Julio para las hembras primaras y que para el mes de Septiembre la mayoría de los animales habrán tenido dos ci-

culos esterales.

En el Cuadro No. 6 se presenta el análisis de varianza, para el peso de las primaras, a que presentaron la pubertad. También se muestra que hubo una diferencia significativa ($P < 0.05$), pero en esta ocasión la diferencia no es entre los grupos CPS y SPS, sino que es entre las razas tratadas, por lo que se procedió a realizar un análisis completamente al azar, con los datos obtenidos durante el desarrollo de este trabajo, para así encontrar a las razas que mostraron diferencias significativas entre sí.

En el Cuadro No. 7 se muestran las medias de peso en las diferentes razas CPS y SPS. En él se observa, para la columna CPS, que sólo mostraron diferencias significativas la raza Saanen con 25.33 kg., en contra de la raza Criolla que alcanzó un peso de tan sólo 18.25 kg.

En cuanto a la columna SPS, se muestra una diferencia significativa de la raza Saanen con 26.33 kg., en contra de las otras tres razas, ya que éstas presentan pesos de 20.58 kg., 20.67 kg., y 19.50 kg., para las razas Alpina, Nubia y Criolla, respectivamente.

CUADRO No. 6

ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO

F U E N T E	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F
% grupos mayores.	H-1=1	0.14	0.14	
% grupos men. (dentro gpos. may.)	K-H=6	3.41	56.84	0.002
Dentro grupos men. (error)	N-K=38	651.99	17.16	3.31*
TOTAL	N-1=45	993.18		

* ($p < 0.05$)

CUADRO No. 7

MEDIAS DE PESO EN LAS DIFERENTES RAZAS CON Y SIN
LA PRESENCIA DEL SEMENTAL

RAZA	PESO, KG. (CPS) (*)	PESO, KG. (SPS)
Alpina	20.10 ^{ab}	20.58 ^a
Nubia	23.08 ^{ab}	20.67 ^a
Saanen	25.33 ^a	26.33 ^b
Criolla	18.25 ^b	19.50 ^a

(*) Valores con literales distintas indican diferencia significativa ($P < 0.05$) dentro de columnas.

Al conjuntar los resultados de las medias de edad y de peso (Cuadros 5 y 7), se encontró que la raza Saanen fue la que obtuvo los mejores resultados en este trabajo, bajo las condiciones climatológicas de la región de Ojuelos, Jal., ya que fue la que alcanzó a más temprana edad el inicio de su actividad sexual a los 301 días de edad y presentando a la vez un peso mayor que las demás razas, con 25.33 kg ., para el grupo CPS. En cambio, la raza Criolla es la que muestra los resultados más pobres de las cuatro razas, ya que es la que presenta un menor peso, con 18.25 kg ., ocupando además de 313 días para alcanzar el inicio de su actividad sexual en el grupo CPS.

Las razas Nubia y Alpina mostraron resultados intermedios en relación con la Saanen y la Criolla, ya que la raza Nubia alcanzó la pubertad a los 311 días y a un peso de 23.08 kg ., y la raza Alpina la obtuvo a los 308 días, con un peso de 20.10 kg .

Al analizar los pesos de las diferentes razas con y sin la presencia del semental, se puede observar que las razas Saanen, con pesos de 25.33 y 26.33 kg ., Alpina con 20.10 y 20.58 kg ., y Criolla con 18.25 y 19.50 kg ., para los grupos CPS y SPS respectivamente; se comportaron en forma

similar, ya que presentaron un peso ligeramente menor para los grupos CPS, a la aparición del primer estro. Sin embargo, la raza Nubia muestra un comportamiento opuesto, ya que el grupo CPS presenta un peso mayor, 23.08 vs 20.67 kg., del grupo SPS, dando una diferencia de 2.4 kg., menos para el grupo SPS. Esta variación en los resultados le da validez a lo mencionado por Hunter (15), de que la edad y el peso aproximados en que se comenzará el ciclo estral puede ser vaticinado por un criador dado, aunque también se ha observado gran variación dentro de cada raza.

En términos generales, se puede decir que el peso promedio en el que alcanzaron la pubertad estos grupos de razas caprinas, se encuentra por encima del promedio encontrado por algunos investigadores en las distintas razas de cabras. Ramírez y cols. (19), encontraron pesos promedio de 16.8 kg., para las razas Criolla, 1/2 Alpina, 3/4 Alpina, al alcanzar la pubertad. Además, González, (1985), cita promedio de 20 kg., para el primer otoño de vida de cabritas Criolla, 1/2 Alpina, 1/2 Nubia. Superan también los pesos observados por Tyntyshv y Shipilov, (1984), en cabras Altai Mountain (12.2 kg.) y a los obtenidos por Prasad y Bhattacharya (1979) en cabritas Barbari (12.3 kg.). Son superiores también a los menciona-

dos por Wl-Wahab, et al. (1981), cuyos promedios fueron de 16.3 kg ., en cabras nativas de Iraq (trabajos citados por Ramírez y cols. (19).

Además, los pesos en este trabajo también superan a los mencionados por Wilson (1976), citado por Riera (20), en la raza nativa del Sudán, (10.5 kg .).

CONCLUSIONES

Los grupos de hembras CPS mostraron una diferencia significativa ($P < 0.05$), comparándolos contra los grupos SPS, con respecto a la edad a la que iniciaron su actividad sexual.

En cambio, para peso, no se encontró una diferencia significativa entre los grupos CPS y SPS, sino que esta diferencia fue entre razas; encontrando para los grupos CPS diferencias significativas ($P < 0.05$), entre las razas Saanen y Criolla; y para los grupos SPS se observó diferencia entre la raza Saanen en contra de las otras tres razas, o sea, Alpina, Criolla y Nubia.

La presencia del semental afecta más a nivel de edad que de peso, aunque hace que la presencia de estros sean a edades y pesos menores.

El fotoperíodo afecta en forma más notoria para la presentación del primer ciclo estral que la edad o el peso del animal, ya que en este trabajo las hembras llegaron en términos generales a la pubertad a edades y pesos superiores a los citados en otras investigaciones, reaccionando sin embargo positivamente a la llegada del otoño.

R E S U M E N

El presente estudio se llevó a cabo en el Campo Experimental Vaquerías, ubicado en el municipio de Ojuelos, Jalisco. La zona se caracteriza por un clima BS₁ Kw (W) (e) g, conocido como seco, semitemplado, con verano cálido e invierno fresco; con temperatura promedio de 16 a 18° C., y una precipitación pluvial anual de 400-500 mm; la altitud es de 2,150 m.s.n.m. El objetivo fue evaluar el efecto de la presencia del semental en el inicio de la actividad sexual en cabras primaras de cuatro razas, en grupos de hembras con presencia del semental (CPS) y sin presencia del semental (SPS).

Las razas estudiadas fueron: Alpina francesa, Criolla, Nubia y Saanen. Los datos se analizaron utilizando un diseño completamente al azar, anidado o jerárquico; considerando raza dentro de efecto (CPS) y SPS). Las medias de los valores de las razas se compararon por medio del método de rango múltiple de Duncan.

El análisis mostró que la presencia del semental afecta más a nivel de edad que de peso, aunque en general hace que la presencia de estros sean a edades y pesos menores.

La raza que mostró una mejor respuesta por el efecto del tratamiento fue la Saanen, encontrándose 16 días de diferencia entre los grupos CPS y SPS, seguida por las razas Criolla, Alpina y Nubia, con 11, 9 y 8 días respectivamente.

En general se encontró un efecto benéfico de la presencia del semental para adelantar la actividad sexual de las hembras primaras en las cuatro razas estudiadas.

B I B L I O G R A F I A

1. Acuña, A.M.A., 1986. Aspectos básicos de la glándula pineal y de la melatonina en algunos mamíferos. Seminario de Reproducción Animal, p. 1-27.
2. Agraz, A., 1989. Caprinotécnica 3. Primera edición. Editorial LIMUSA. México, D.F., p. 2655.
3. Arbiza, A.S.I., 1986. Producción de Caprinos. AGT. Editor, S.A., p. 183-206.
4. Austin, C., R. Short, 1982. Procesos de reproducción en los mamíferos 3. Hormonas en la reproducción. Ediciones Científicas La Prensa Médica Mexicana, S.A. Primera edición. México., p. 1-52.
5. Belanger, J. 1982. Cría moderna de cabras lecheras. CECSA. Segunda edición. México, D.F., p. 11-113.
6. Benavides, J., F. Espinosa, J. Valencia., J.R. Vega, M.A. Levario: Comportamiento reproductivo de un rebaño caprino en la parte central del estado de Chihuahua. Producción animal en zonas áridas y semi-áridas. Vol. 3, No. 5, p. 1-8.
7. CETENAL. 1970. Carta de Climas 14 Q-111 Qro. Inst. de

Geografía, UNAM. Secretaría de la Presidencia. México, D.F.

8. COTECOCA, 1981. Determinación de los coeficientes de agostadero para el municipio de Ojuelos, Jal. SARH. México, D.F., p. 46.
9. Devendra, C., 1986. Producción de cabras y ovejas en los trópicos. Edit. El Manual Moderno. México, D.F., p. 38-39.
10. Esparza, M.I., 1989. Trabajo monográfico sobre las interrelaciones neuroendócrinas durante el ciclo estral de la oveja. Tesis. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jal., p. 11-92.
11. Galina, H. MA.; G. Ramírez y V. Fuentes, 1984. Manejo reproductivo de la cabra en dos etapas de actividad ovárica, inducción y sincronización del estro. Reunión de investigación pecuaria en México. p. 339.
12. García, C. y J.L. Rutille, 1988. Efecto feromónico del macho en la sincronización del celo en cabras. Memorias del Congreso Interamericano de Producción Caprina. Torreón, Coah., México, p. A 11 A 14.

13. Gómez, C.J.E., 1983. Comparación de dos métodos de detección del estro en un rebaño Tabasco o Peli-buey. Tesis. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver., p. 1-24.
- ④ 14. Hafez, E.S., 1987. Reproducción e inseminación artificial en animales. Edit. Interamericana Mc Graw Hill. Quinta edición. México, D.F., p. 91, 92, 102, 132, 341, 346.
15. Hunter, R.H.P., 1980. Physiology and technology of reproduction in female domestic animals. Academic Press, London, Great Britain, p. 1-22.
16. Mackenzie, D., 1970. Goat Husbandry. Latimer Trend and Comp., England, p. 239-241.
17. Pérez, D.E., F. Chávez. S. Arbiza, 1982. Contribución al estudio de la tasa reproductiva de cuatro razas caprinas. Memorias de la Reunión Pecuaría en México, p. 613-617.
18. Quinttet, E., 1982. La Cebra. Guía Práctica para el Ganadero. Primera edición. Ediciones mundiprensa.

Madrid, España, p. 70.

19. Ramírez, G.J.A., W. Hernández, A. Cruz, K.E. Lowe, 1987. Edad y peso a la pubertad en cabras criollas y cruzadas de la zona Centro del estado de Chihuahua. III Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Facultad de Estudios Superiores. Cuautitlán. UNAM p. 11-19.
20. Riera, S., 1982. Reproductive efficiency and management in goat. Proceeding of the third international conference on goat production and disease. The University of Arizona. Tucson, Arizona, p. 162-174.
21. Rodríguez, R.O.L., G.J.P. Celis, R.O. Rojas, 1986. Efecto de la presencia del macho sobre la presentación de celo en borregas Pelibuey y Balckbelly. Reunión de Investigación Pecuaria en México. p. 177.
22. Shelton, M., 1960. Influence of the presence of male goat on the initiation of oestrus cycling and ovulation of Angora does. J.A. Science. 19, p. 369-375.

23. S.P.P., 1981. Síntesis Geográfica de Jalisco. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística e Informática, p. 186.

24. Steel, R.G. and J.H. Torrie, 1980. Bioestadística. Principios y Procedimientos. Segunda edición (primera en español). Mc Graw Hill Latinoamericana, S.A. Bogotá, Colombia, p. 132-164, 181-182.