

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**“LA ÉPOCA DE NACIMIENTO INFLUYE EL INICIO DE LA
PUBERTAD EN LAS CABRAS CRIOLLAS DE LA
COMARCA LAGUNERA”**

POR:

LEONARDO IVÁN VÉLEZ MONROY

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO
DE:**

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**



DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**“LA ÉPOCA DE NACIMIENTO INFLUYE EL INICIO DE LA
PUBERTAD EN LAS CABRAS CRIOLLAS DE LA
COMARCA LAGUNERA”**

TESIS

POR

LEONARDO IVÁN VÉLEZ MONROY

ASESOR PRINCIPAL

Dr. J. ALBERTO DELGADILLO SÁNCHEZ

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

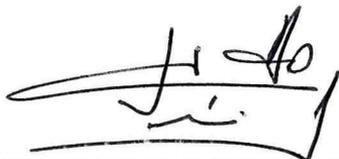
**“LA ÉPOCA DE NACIMIENTO INFLUYE EI INICIO DE LA
PUBERTAD EN LAS CABRAS CRIOLLAS DE LA
COMARCA LAGUNERA”**

TESIS

POR

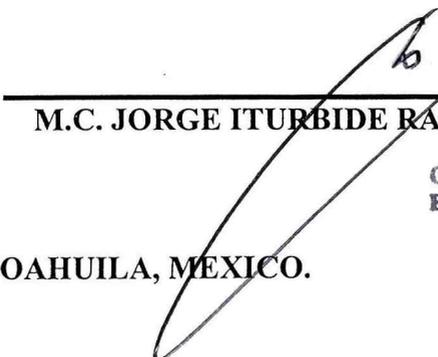
LEONARDO IVÁN VÉLEZ MONROY

ASESOR PRINCIPAL

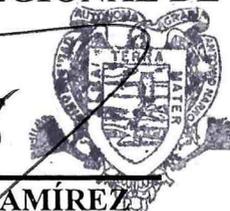


Dr. J. ALBERTO DELGADILLO SÁNCHEZ

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA
ANIMAL**



M.C. JORGE ITURBIDE RAMÍREZ



**Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal
UAAAN - UL**

TORREÓN, COAHUILA, MEXICO.

AGOSTO 2000.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

PRESIDENTE DEL JURADO



Dr. J. ALBERTO DELGADILLO SANCHEZ

PRIMER VOCAL



M.C. JORGE ITURBIDE RAMÍREZ

SEGUNDO VOCAL



Dr. GERARDO DUARTE MORENO

VOCAL SUPLENTE

M.C. JESÚS VIELMA SIFUENTES

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a Dios por darme la oportunidad de vivir este momento tan importante de mi vida, doy gracias también a toda mi familia, principalmente a mis padres Antelmo Vélez Ortega y Socorro Monroy Martínez por que me apoyaron durante toda mi vida, durante toda mi carrera tanto moral como económicamente, y por poner en mí toda su confianza de manera incondicional.

Doy gracias a Dios por poner en mi camino a una persona que para mí ha sido muy especial desde el momento que la conocí, y que ahora es parte de mi vida; Asimismo agradezco a esta persona, Diana Ivette Santillanes García, por darme su apoyo incondicional durante tanto tiempo y por ser un motivo para seguir luchando en esta vida. Gracias por comprenderme y por ser mi novia.

También estos agradecimientos son del mismo sentimiento a todas las personas que me ayudaron a lo largo de mi carrera tanto maestros como compañeros alumnos, pero, principalmente al doctor J. Alberto Delgadillo y todo su equipo, que con su ayuda fue posible realizar este trabajo.

RESUMEN

El presente estudio se efectuó para determinar la influencia de la época de nacimiento sobre el inicio de la pubertad de las cabras Criollas de la Comarca Lagunera. Un grupo nació en enero (n= 9), otro en mayo (n= 20) y otro en octubre (n= 10). Desde los tres meses de edad, se obtuvo una muestra sanguínea para determinar el inicio de la actividad ovulatoria mediante los niveles plasmáticos de progesterona. El peso corporal al nacimiento y la ganancia diaria de peso fue correlacionado con la pubertad. Las hembras nacidas en mayo (201 ± 3 , días) fueron más precoces que las nacidas en enero (264 ± 5 , días) y octubre (344 ± 5 , días; $P < 0.001$, ambas comparaciones). Las de enero fueron a su vez más precoces que las de octubre ($P < 0.001$). Ninguna correlación fue encontrada entre el peso al nacimiento y la ganancia diaria de peso y el inicio de la pubertad. Los resultados de este estudio permiten concluir que la época de nacimiento influye drásticamente en el inicio de la pubertad de las cabras Criollas de la Comarca Lagunera.

PALABRAS CLAVE: Cabras, Reproducción, Época del año, Pubertad.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
REVISIÓN DE LITERATURA.....	1
Raza.....	1
Alimentación.....	2
Estacionalidad reproductiva y época de nacimiento.....	3
OBJETIVO E HIPÓTESIS.....	6
MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
Localización del área de investigación.....	7
Unidades experimentales.....	7
VARIABLES EVALUADAS.....	8
Peso corporal.....	8
Actividad ovárica.....	8
ANÁLISIS DE DATOS.....	9
Peso corporal.....	9
Actividad ovárica.....	9
Correlaciones.....	9
RESULTADOS.....	10
Peso vivo.....	10
Actividad ovárica.....	11
DISCUSIÓN.....	13
CONCLUSIÓN.....	15
LITERATURA CITADA.....	16

INTRODUCCIÓN

La pubertad en las hembras, definida como la presentación de la primera ovulación o el primer estro, es muy variable y depende del genotipo de los animales y del sistema de explotación al que éstos son sometidos. En los caprinos y ovinos, la pubertad está influenciada por diversos factores como la raza, la existencia o no de una estacionalidad reproductiva, la alimentación durante el periodo prepúber y la época del año en que ocurren los nacimientos (González-Stagnaro, 1984; Foster et al., 1986).

REVISIÓN DE LITERATURA

1. Raza

Existen importantes diferencias de una raza a otra respecto al inicio de la pubertad en los individuos de una misma especie. En las hembras caprinas Alpinas y Sannen originarias de las zonas templadas, la pubertad inicia de 8 a 12 meses de edad, cuando son explotadas en su latitud de origen (Ricoardeau et al., 1984). Nekerck (1990) reportó que las hembras de la raza Boer explotadas en Sudáfrica y nacidas en primavera y verano presentaron su pubertad a una edad promedio de 5 y 6 meses, respectivamente.

En las hembras ovinas de las zonas tropicales, se observan diferencias raciales importantes en el inicio de la pubertad. En México, la pubertad de las ovejas Pelibuey inicia a los 10.6 meses (Ponce de León, 1981). En cambio, en las hembras ovinas del norte de Brasil, la edad promedio del inicio de la pubertad es a los 12 meses (Silva et al., 1984; Johnson et al., 1985; Foote et al., 1986). En las hembras caprinas originarias también de zonas tropicales, la pubertad varía de una raza a otra. En Venezuela, la pubertad de las hembras caprinas locales aparece entre 10 y 14 meses (González-Stagnaro, 1984). En

cambio, en las cabras locales de la Isla de Guadalupe en el Caribe, la primera ovulación es detectada a los 6.3 meses, con un rango de 4.3 a 8.5 meses (Chemineau, 1993).

En la región subtropical del norte de Marruecos, la pubertad de las hembras locales inicia alrededor de los 9 meses de edad (Boukhliq y Lahlou- Kassi, 1989). Una edad similar ha sido reportada en las cabras Cimarronas en el subtrópico Mexicano nacidas en otoño – invierno (Pijoan. 1994).

2. Alimentación

El peso corporal, reflejo de la alimentación que reciben los animales antes de la pubertad determina también el inicio de ésta (Foster et al., 1994). Las hembras bovinas locales de Sudáfrica, alimentadas adecuadamente tuvieron más del 80% de partos, mientras en las hembras subalimentadas sólo se registró un 40 % de partos (Foster et al., 1994).

En hembras ovinas de la raza Suffolk nacidas en marzo y alimentadas a libre acceso, la pubertad inició a las 30 semanas de edad, mientras que las sometidas a un régimen de subalimentación fueron púberes a las 75 semanas de edad (Foster et al., 1986). Cuando la alimentación permite un crecimiento normal de los animales, la pubertad aparece a una edad y un peso promedio característico de cada raza. En cambio, cuando el crecimiento es deficiente debido a una subalimentación, las hembras retrasan su pubertad aunque cuenten con la edad adecuada (Levasseur y Thibault, 1980).

3. Estacionalidad reproductiva y época de nacimiento

La presencia o ausencia de la estacionalidad reproductiva de las hembras adultas, así como la época de nacimiento de las crías, influyen el inicio de la pubertad en los mamíferos domésticos (Delgadillo y Malpoux, 1997).

En las hembras bovinas, especie considerada como no estacional, la fertilidad, los ciclos estrales y la duración del anestro post-parto varía con la época del año (Peters y Riley, 1982; Mascarenhas et al., 1986). En las razas locales de la India cruzadas con Pardo Suizo, y en las hembras de la raza Holstein Frisian que nacen en primavera, la pubertad es más precoz que aquellas que nacen en otoño (Mishra et al., 1977; Vaccaro y Vaccaro, 1982). Resultados similares fueron reportados por Roy et al. (1980) y Grass et al. (1982). También Plasse et al. (1982) demostraron que en la raza Brahaman, las hembras inician la pubertad con mayor frecuencia en la primavera y verano que en el invierno, lo que sugiere que la estación del año también influye el inicio de la pubertad en esta especie.

Las hembras ovinas y caprinas de las razas originarias de las zonas templadas presentan una estacionalidad reproductiva. En estas razas, el periodo de actividad sexual se desarrolla durante los días cortos del otoño y el invierno, mientras que el periodo de reposo sexual se manifiesta durante los días largos de la primavera y verano (Karsh et al., 1984; Ortavant et al., 1985; Chemineau et al., 1992). La pubertad en las hembras de estas razas inicia solamente durante el periodo natural de reproducción, independientemente de la época de nacimiento (Fitzgerald y Butler, 1982; Ricordeau et al., 1984; Foster et al., 1986). Por ejemplo, en las hembras ovinas de la raza Suffolk nacidas en marzo, la pubertad inicia durante el otoño del mismo año, a una edad que varía entre 26 y 35 semanas. En cambio, en

las hembras que nacen en octubre, la pubertad se presenta también en otoño, pero del siguiente año, a una edad que oscila entre 48 y 50 semanas (Foster et al., 1986).

En las cabras Alpinas y Sannen existe también un efecto de la época de nacimiento sobre la edad a la pubertad, pues las que nacen en los meses de octubre, noviembre y diciembre, inician su pubertad a una edad superior de los 427 días, a diferencia de las nacidas en febrero que tardan sólo 380 días (Ricordeud et al., 1984). Un efecto de la época de nacimiento también fue reportado por Greyling y Niekerk (1990) en las hembras Boer nacidas en primavera y verano, donde las primeras fueron más precoces que las segundas (157 y 191 días, respectivamente).

Contrariamente a las hembras adultas de las razas originarias de zonas templadas, las originarias de las zonas tropicales tienen el potencial de reproducirse durante todo el año (González-Stagnaro, 1984; Chemineau, 1993). En estas hembras, la pubertad puede iniciar en cualquier época del año, cuando las condiciones de explotación de los animales, especialmente la alimentación, son adecuadas (Delgadillo y Malpoux, 1996). Sin embargo, en algunas razas, como en las hembras Criollas de la Isla de Guadalupe en el Caribe, la época del año influye sobre el inicio de la pubertad. Las hembras nacidas en abril y agosto son púberes a los 182 y 130 días, respectivamente. En cambio, en las nacidas en diciembre, la pubertad aparece hasta los 257 días (Chemineau, 1993). Estas diferencias se deben, probablemente, al crecimiento diferente de los animales nacidos en las distintas épocas del año.

En las hembras caprinas de algunas razas locales o adaptadas a las zonas subtropicales, se ha reportado la existencia de una estacionalidad reproductiva (Santa María et al., 1988; Walkden-Brown y Restall, 1996; Duarte et al., 1999). En estas razas, como en las de las zonas templadas, la pubertad inicia, durante el periodo natural de reproducción de las hembras adultas.

En Marruecos, las hembras ovinas de la raza D' Mann nacidas en mayo y junio inician la pubertad a los 7.3 meses, mientras que sólo el 16% de las nacidas en noviembre y diciembre muestran un comportamiento de estro a esta misma edad (Lahlou-Kassi et al., 1989).

Pijoan (1994) reportó que la pubertad en las hembras Cimarronas del subtrópico Mexicano nacidas en otoño-invierno inicia a una edad de 8.5 meses.

En la Comarca Lagunera las hembras adultas presenta una estacionalidad reproductiva. El periodo natural de actividad sexual se desarrolla de septiembre a febrero (Duarte et al., 1999). Por ello es probable que la época de nacimiento influya en la aparición de la pubertad. Sin embargo, a pesar de que la Comarca Lagunera es una región en donde es importante la caprinocultura, no existen datos que indiquen si la pubertad es afectada por la época de nacimiento.

Objetivo: determinar el inicio de la pubertad de las hembras caprinas nacidas en enero, mayo y octubre.

Hipótesis: la época de nacimiento influye sobre el inicio de la pubertad.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Localización del área de investigación

La presente investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la posta caprina de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, ubicada en la carretera a Santa Fe y Periférico Antonio Narro en Torreón, Coahuila. La Unidad está ubicada en la Comarca Lagunera (26° N). La altitud de la región es 1,200 msnm. El clima de la Comarca Lagunera es muy seco, con lluvias en verano e invierno. La precipitación pluvial promedio por año es de 235 mm con máxima de 400 y mínima de 150 mm (Schmidt, 1989).

La temperatura promedio de los últimos 20 años ha sido de 20.3°C, con un máximo de 36.6°C y un mínimo de 5.7°C. Los meses de mayo a agosto son los meses más calurosos y los de diciembre y enero, los más fríos (SARH, 1994; SAGAR, 1997).

2. Unidades experimentales

En este experimento se utilizaron tres lotes de hembras caprinas locales de la Comarca Lagunera. Un grupo de hembras que nació en enero (GE; n=9), otro en mayo (GM; n=20) y otro en octubre (GO; n=10). La fecha de nacimiento (promedio \pm error estándar del promedio) de las hembras del GM fue el 26 de mayo (\pm 1.9 días) con un peso corporal promedio de 3.3 ± 0.1 kg. La fecha de nacimiento de las hembras del GO fue el 30 de octubre (\pm 0.8 días) con un peso corporal promedio de 2.6 ± 0.2 kg. al nacimiento, cada hembra fue identificada con un número plasmado en un arete de plástico colocado en la oreja izquierda.

VARIABLES EVALUADAS

1. Peso corporal

Desde el nacimiento, el peso corporal se determinó cada 15 días hasta el final del experimento. Esta determinación se efectuaba por la mañana con una báscula que tenía una capacidad de 20 kg y una precisión de 50 g. Después de que las hembras pesaron más de 15 kg, el peso corporal fue determinado con una báscula con capacidad de 300 kg y una precisión de 200 g.

2. Actividad ovárica

A partir de los tres meses de edad se obtuvo una muestra de sangre para determinar la actividad ovárica de las hembras a través de los niveles plasmáticos de progesterona. Las muestras se obtuvieron una vez por semana. La sangre fue obtenida mediante la punción de la vena yugular en tubos con vacío de 5 ml que contenían 0.01 ml de ácido etil-diamino-tetra-acético (EDTA) utilizado como anticoagulante. Las muestras fueron centrifugadas durante 25 minutos a 2500 revoluciones por minuto. El plasma obtenido fue congelado a -15°C , para posteriormente determinar los niveles plasmáticos de progesterona por radioinmunoanálisis según la técnica de Terqui y Thimonier (1974).

El criterio considerado para indicar que una hembra había iniciado su actividad ovulatoria fue la detección de niveles continuos de progesterona mayores de 1 ng/ml de plasma sanguíneo (Chemineau et al., 1992).

ANÁLISIS DE DATOS

1. Peso Corporal

Con los datos individuales del peso corporal de los animales durante todo el experimento se efectuó un análisis de varianza (ANOVA) a dos factores (tiempo y lote) según Steel y Torrie (1988).

Con los datos individuales del peso corporal de cada grupo se calculó: el peso promedio al nacimiento, la ganancia de peso diaria (GPD) y el peso corporal al inicio de la pubertad. Estos promedios fueron comparados mediante la prueba T.

2. Actividad Ovárica

Con las fechas individuales del inicio de la actividad ovárica se calculó la fecha promedio del inicio de la actividad de cada grupo. Estos promedios fueron comparados mediante el test T.

3. Correlaciones

Con los datos individuales el peso corporal y el inicio de la actividad ovárica de cada grupo se efectuaron las siguientes correlaciones:

Peso al nacimiento-edad a la pubertad.

Ganancia de peso diaria-edad a la pubertad.

Los análisis estadísticos fueron realizados con el paquete estadístico SYSTAT 5.03 (Evanston, III. USA, 1990, 1992).

Los resultados se expresan en promedio \pm el error estándar del promedio (sem).

RESULTADOS

1. peso vivo

La evolución del peso corporal de los tres grupos desde el nacimiento hasta la pubertad se muestra en la Figura 1.

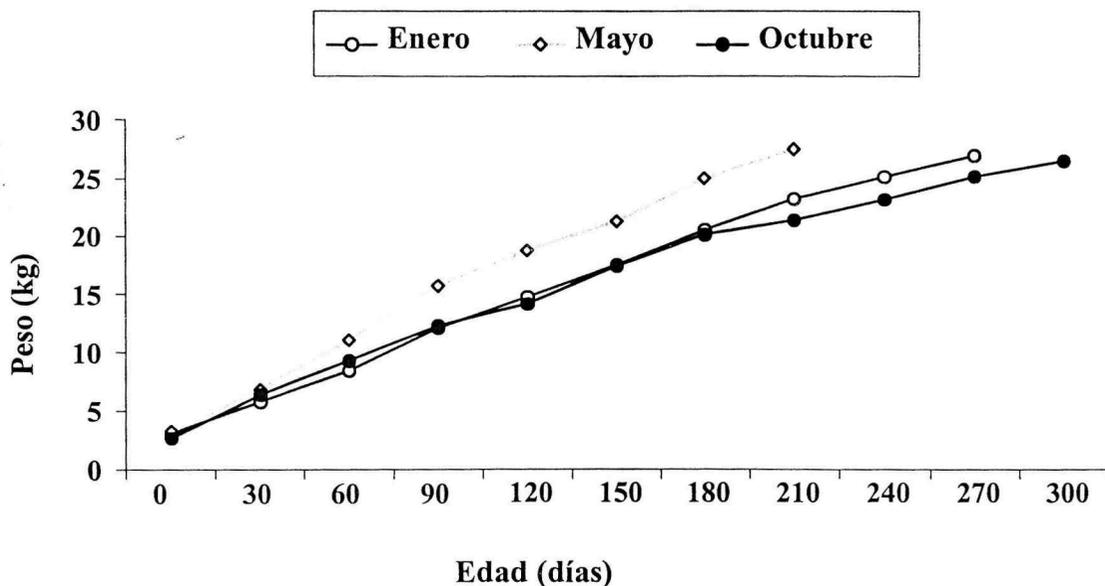


Figura 1. Evolución del peso corporal desde el nacimiento hasta el inicio de la pubertad en las hembras caprinas Criollas de la Comarca Lagunera nacidas en enero, mayo y octubre.

La época del año no tuvo ningún efecto sobre el peso vivo al nacimiento ($P > 0.05$; Tabla I). Hubo un efecto del tiempo del experimento ($P < 0.0001$) y una interacción entre el tiempo y el grupo ($P < 0.001$) sobre el peso vivo, indicando que los grupos evolucionaron de manera diferente con el tiempo. La evolución del peso corporal de las hembras nacidas en mayo fue diferente a las nacidas en enero y octubre ($P < 0.001$, ambas comparaciones). En cambio, no existió diferencia entre éstos dos últimos grupos ($P > 0.05$). El peso vivo a la

pubertad varió de acuerdo a la época de nacimiento ($P < 0.001$). Las hembras que nacieron en octubre fueron más pesadas a la pubertad que las nacidas en enero ($P < 0.0001$) y en mayo ($P < 0.001$; Tabla I). No existió diferencia alguna entre los animales de estos dos últimos grupos. El promedio de ganancia de peso diaria del nacimiento a la pubertad también fue diferente entre los grupos ($P < 0.001$). Este promedio fue mayor en las hembras nacidas en mayo que en los nacidos en octubre y enero ($P < 0.001$, ambas comparaciones). No existió diferencia entre los últimos dos grupos (Tabla I).

2. actividad ovárica

La evolución de la actividad ovárica de los tres grupos se muestra en la Figura 2.

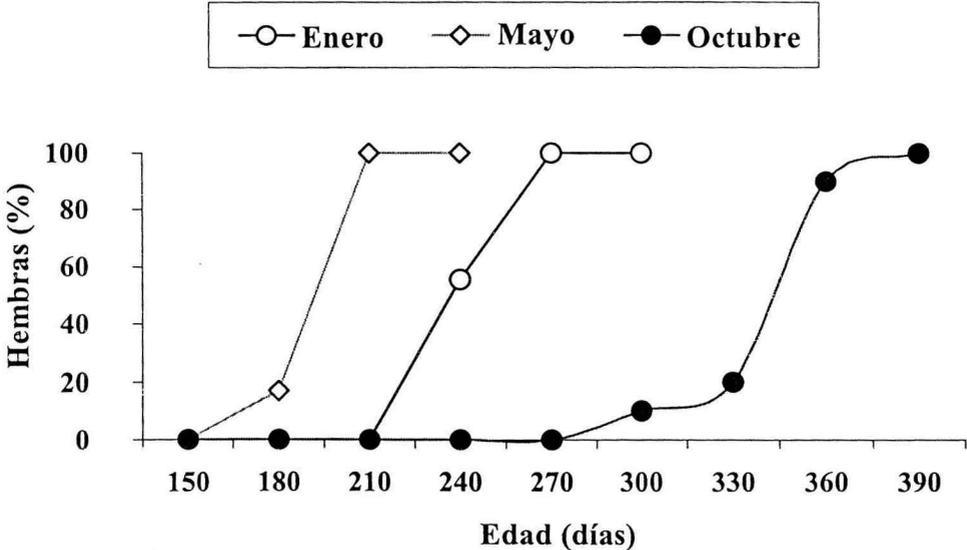


Figura 2. Inicio de la actividad ovulatoria (pubertad) de la hembras caprinas Criollas de la Comarca Lagunera nacidas en enero, mayo y octubre.

Hubo un efecto de la época de nacimiento sobre el tiempo en que se detectó la primera ovulación ($P < 0.001$). El grupo de mayo inició su actividad ovárica a una edad más temprana que los grupos de enero y octubre ($P < 0.001$). El grupo enero inició también su actividad ovárica antes que el grupo de octubre ($P < 0.001$; Tabla I).

TABLA I. PESO AL NACIMIENTO, PESO A LA PUBERTAD, GANANCIA DIARIA DE PESO Y EDAD A LA PUBERTAD DE LAS HEMBRAS CAPRINAS CRIOLLAS DE LA COMARCA LAGUNERA, NACIDAS EN ENERO, MAYO Y OCTUBRE.

Grupos	Peso al nacimiento (kg)	Peso a la pubertad (kg)	Promedio de ganancia diaria (g)	Edad a la pubertad (días)
Enero	3.1 ± 0.2 a	27 ± 1.0 a	94 ± 4 a	264 ± 5 a
Mayo	3.1 ± 0.1 a	28 ± 0.8 a	122 ± 3 b	201 ± 3 b
Octubre	2.7 ± 0.5 a	32 ± 1.3 b	83 ± 4 a	344 ± 5 c

Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0.005$).

DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio demuestran que la época de nacimiento influye sobre el inicio de la pubertad de las hembras caprinas de la Comarca Lagunera. Las hembras nacidas en mayo fueron más precoces que las nacidas en enero y octubre, mientras que las nacidas en enero, fueron más precoces que las nacidas en octubre.

Los resultados de este estudio coinciden con los reportados previamente en las razas de ovinos y caprinos que presentan una estacionalidad reproductiva. En estas razas estacionales, la actividad sexual inicia solamente durante el periodo natural de reproducción de las hembras adultas, es decir, durante el otoño (Foster, 1994). En las hembras adultas de la Comarca Lagunera, existe una estacionalidad reproductiva que es controlada por el fotoperiodo. La estación sexual ocurre en el periodo de septiembre a febrero (Duarte et al., 1999). Esto último pudiera explicar el efecto de la época de nacimiento sobre el inicio de la pubertad en las hembras caprinas de la Comarca Lagunera.

En las ovejas Suffolk nacidas en marzo (días crecientes), por ejemplo, la pubertad aparece entre las 26 y 35 semanas. En cambio, en las que nacen en octubre (días decrecientes), la pubertad se presenta entre 48 y 50 semanas (Foster, 1994). Esto se debe a que las hembras deben percibir días crecientes para que la pubertad aparezca durante los días decrecientes del otoño. En nuestro estudio, las hembras nacidas durante los días decrecientes de octubre, fueron púberes aproximadamente al año. En cambio, las nacidas durante los días crecientes de enero y mayo, fueron púberes alrededor de 8 y 7 meses, respectivamente. Es interesante subrayar que la pubertad de las hembras nacidas en octubre

(32.100 kg) apareció al año de edad, a pesar de haber rebazado el peso registrado en los grupos de enero (26.780 kg) y mayo (27.850 kg), lo que confirma que la aparición de la pubertad depende principalmente de la estación del año en que ocurren los partos. Una interacción entre la estación del año y la alimentación de las hembras puede alterar el inicio de la pubertad. En nuestro estudio, sin embargo, las hembras fueron alimentadas a libre acceso, por lo que es poco factible que ésta interacción haya aparecido en el presente estudio. La edad a la pubertad en los tres grupos apareció después de los 25 kg. Desde el punto de vista práctico, esto es importante por que indica que las cabras Criollas de la Comarca Lagunera necesitan alcanzar un peso crítico (alrededor del 46% del peso adulto de las hembras estabuladas) antes de iniciar su pubertad. Cuando éstas se encuentran en condiciones extensivas, la pubertad puede aparecer antes del peso corporal indicado, debido a la presencia de los machos, los cuales inducen la pubertad. En estos casos, pueden aparecer abortos debidos a la falta de desarrollo corporal de las hembras que quedan gestantes.

A pesar de que el grupo nacido en mayo obtuvo la mayor ganancia de peso diario (122 g/día), no existió ninguna correlación positiva entre ésta y el inicio de la actividad sexual. Esta diferencia se debió posiblemente al efecto estimulador que tienen los días crecientes tanto para el consumo de alimento, como para la producción de leche de las madres. El fenómeno inverso fue registrado en el grupo que nació en octubre. En efecto, la ganancia diaria de peso fue de 83 g/día posiblemente por el efecto inhibitorio de los días crecientes sobre la ingestión y la producción de leche de las madres. El peso al nacimiento tampoco estuvo significativamente correlacionada con el inicio de la pubertad.

CONCLUSIÓN

Los resultados de éste estudio permiten concluir que el inicio de la pubertad de las hembras caprinas de la Comarca Lagunera es fuertemente influenciado por la estación del año. Las hembras nacidas en mayo fueron más precoces que las nacidas en enero y octubre. Asimismo la hembras nacidas en enero fueron más precoces que las nacidas en octubre.

LITERATURA CITADA

- Boukhliq, R., and Lahlou-Kassi. 1989. Evaluation of the reproductive performance of Du Dra goats in Morocco. In: African small ruminant research and development. Af. Small Rum. Res. Net. Addis Ababa, Etiopía. 309-315.
- ✓ Chemineau, P. 1993. Reproducción de las cabras originarias de las zonas tropicales. Rev. Latinoamericana Peq. Rumiantes 1 (1) 2-14.
- ✓ Chemineau, P., A Daveau., F. Maurice and J.A. Delgadillo. 1992. Seasonality of estrus and ovulation is not modified by subjecting female Alpine goats to a tropical photoperiod. Small Rumin. Res. 8: 299-312.
- Delgadillo, J.A., B. Malpoux et P. Chemineau. 1997. La reproduction des caprins dans les zones tropicales et subtropicales. INRA Prod. Anim. 10 (1). 33-41.
- Delgadillo, J.A., B. Malpoux. 1996. Reproduction of goats in the tropics and subtropics. VI Int. Conf. on Goats. May. 5-11. Beijing, China. 2: 985-993.
- Duarte, G., Flores, J. A., Nava, M. P., Dlegadillo, J. A. 1999. Is photoperiod involved in timing seasonal reproduction of goat adapted to a subtropical enviroment? 8th Meeting of the Eueopean Pineal Society. July 3-7, Tours, France, Abstr; 31.
- Evenston, ILL. USA, 1990/1992. SYSTAT 5.03.
- Fitzgerald, J. And W.R. Buttler. 1982. Seasonal effects and hormonal patterns related to puberty in ewe lambs. Biol. Reprod. 27: 853-863.
- Foote, W.C., G.S. Riera., and A.A. Simplicio. 1986. Factors effecting reproduction. In: Reuniao Técnico-Cientifica do programma de apoio a pesquisa colaborativa de oqueños rumiantes 1. Anais. EMBRAPA-CNPC, Sobral, CE.
- Foster, D.L. 1994. Puberty in the sheep. In: The fisiology of reproduction. Ed. E. Knobil and J.D. Neill. 2th Edition. Raven Press. Ltd., New York. 411-451.
- Foster, D.L. F.J. Karsch., D.H. Olster., K.D. Ryan. And S.M. Yellon. 1986. Determinants of puberty in a seasonal breeder. Rec. Progr. Horm. Res. 42: 331-384.
- ✓ González-Stagnaro C. 1984. Comportamiento reproductivo de las razas locales de rumiantes en el trópico americano. En "Reproduction des rumiants en zone tropicale". Eds. Chemineau P., Gauthier D., Thimonier J., INRA-Versailles, Paris, France, 1-83.

- Grass, J.A., P.J. Hansen., J.J. Rutledge and E.R. Hauser. 1982. Genotype x environmental interactions on reproductive traits of bovine females. 1. Age at puberty as influenced by breed of sire, dietary regimen and season. *J. Anim. Sci.* 55: 1441-1456.
- Greyling, P.C. and C.H. Van Niekerk. 1990. Puberty and induction of puberty in female boer goats kids. *S. Afr. Anim. Sci.* 20 (4): 193-200.
- Johnson, W.L., N.N. Barros., E.R. Oliveira., A. Simplicio and G.S. Riera. 1985. Feeding to influence age of puberty in tropical hair sheep. SR-CRSP-EMBRAPA, Sobral CE Brasil and North Carolina State University, Raleigh, North Carolina. 25-30.
- Karsh, F.J., E.L. Bitman., D.L. Foster., R.L. Goodman., S.L. Legan and J.E. Robinson. 1984. Neuroendocrine basis of seasonal reproduction. *Recent. Prog. Horm. Res.* 40: 185-232.
- Lahlou-kassi, A., Y.M. Berger., G.E. Bradford., R. Boukhliq., A. Tibary., L. Derqaoui and I. Boujenane. 1989. Performance of D' Man and Sardi sheep on accelerated Lambing. 1. Fertility, litter size, postpartum anoestrus and puberty. *Small Rumin. Res.* 2: 225-239.
- Levasseur, M.C. et C. Thibault. 1980. De la puberté a la senescence. *Actualités Scientifiques et Agronomiques.* INRA. 120 p.
- Mascarenhas, R.D., M.I. Rios-Vazquez., A.E. Horta., J. Robalo-Silva and A.V. Portugal. 1986. Seasonal variation in the ovarian activity of beef cows assessed by monitoring progesterone concentrations. *Anim. Reprod. Sci.* 10: 251-259.
- Mishra, R.R., R.S. Chauhan and D.S. Bhatnagar. 1977. A note on the effect of season on age of first calving among Brown Swiss x Sahiwal/Red Sindhi. *Indian. J. Anim. Sci.* 47: 418-419.
- Ortavant, R., Pelletier., J.P. Ravault., J. Thimonier et P. Volland-Nail. 1985. Photoperiod: main proximal and distal factor of the circannual cycle of reproduction in farm mammals. *Oxford. Rev. Reprod. Biol.* 7: 305-345.
- Peters, A.R. and G. M. Riley. 1982. ¿ Is the cow a seasonal breeder? *Br. Vet. J.* 138: 533-536.
- Pijoan, A.P. 1994. Las cabras Cimarronas de la Isla Guadalupe ¿un potencial de Baja California? IX Reunión nacional de Caprinocultura. La Paz, B.C.S. México. 27-30 Septiembre. 110-118.

Ponce de León. M., Z.M. Valencia, A.A. Rodríguez y P.E. González. 1981. Efecto del sistema de alimentación y época de nacimiento sobre la aparición del primer celo en borregos Pelibuey. XV Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. 39 p.

Ricordeau, G., Bouillon, A., Gaillard, A., Lajous, A., Lajous, D. 1984. Modalités et caractéristiques de reproduction chez les caprins. Bull. Techn. Insem. 20: 319-388.

Roy, J. H., C. M. Gillies., M. W. Perffit., and I. J. Stobo. 1980. Effect of season of the year and phase of the moon on puberty and on the occurrence of estrus and conception in dairy heifers reared on high planes of nutrition. Anim. Prod. 31: 13-26.

SAGAR. 1997. Estadísticas de la producción agropecuaria y su valor de zona de influencia en la Comarca Lagunera. 5 p.

Santa María A., J. Cox., E. Muñoz., R. Rdriguez y L. Cladera. 1988. El estudio del ciclo sexual, esrtacionalidad reproductiva y control del estro en la cabra criolla en Chile. Concepción, Chillán, Chile. 363-383.

Schimidt R. H. 1989. The arid zones of Mexico climatic extremes and conceptualization of the Sonoran desert. J. Arid. Env. 19:241-256.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicas (SARH). 1994. Boletín agropecuario lagunero. S. A. R. H. 1994. Coahuila-Durango. Cd. Lerdo, Dgo.

Silva A. D. E. F., J. F. Nunes, G. S. Riera, N. N. Barros, E. A. López and W. C. Foote. 1984. Influencia da nutricao na actividade ovariana e apos a puberdade em ovinos das racas deslanadas. In: Simposio Nacional de reproducao animal, 5 Anais. Cloegio Brasileiro de Reproducao animal, Belo Horizonte. 53 p.

Steel R. G. D. And Torrie J. G. 1988. Bioestadística; principios y procedimientos. 2a Ed. Mc Grow Hill. México, D.F. 166-185.

Therqui M. And J. Thimonier. 1974. Nouvelle méthode radioimmunologique pour l'estimaton du niveau de progestérone plasmatique. Application pour le diagnostic précoce de la gestation chez la brebis et la chevre. Cr. Herb. Séanc. Acad. Sci. Aris, D. 279:1119-1112.

Vaccaro y R. L. de Vaccaro. 1982. Age at first calving, reproduction and prenatal survival in Holstein Friesian and Brow Swiss crossbreeds in an intensive tropical milk production sistem. Tropical Anim. Prod. 7:191-197.

Walkden-Brown S. W. and B. J. Restall. 1996. Enviromental and social factors affecting reproduction. VI Int. Conf. on Goats. May. 5-11 Beijing, China. 2: 762-775.