



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

EFFECTO DEL NUMERO Y FRECUENCIA DE AMAMANTAMIENTO SOBRE LA ACTIVIDAD OVARICA POSPARTO EN CAPRINOS.

29511

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA PRESENTAN HENRI CRUZ CARREÑO MARIA DEL SOCORRO TAPIA SANCHEZ

ASESORES:

M. en C. ARTURO ANGEL TREJO GONZALEZ MVZ. MARIA CONSUELO DUEÑAS SANSON



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DEPARTAMENTO DE  
EXÁMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN  
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

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

Efecto del número y frecuencia de amamantamiento sobre  
la actividad ovárica postparto en caprinos.

que presenta el pasante: Henri Cruz Carreño  
con número de cuenta: 8908872-8 para obtener el título de:  
Médico Veterinario Zootecnista

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

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 29 de Enero de 2001

PRESIDENTE	<u>M. en C. Arturo Trejo González</u>	
VOCAL	<u>M. en C. Miguel Ángel Pérez Razo</u>	
SECRETARIO	<u>MVZ. Carlos Humberto Flores Vázquez</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>MVZ. Araceli Linares Flores</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>MVZ. Javier Lazcano Reyes</u>	



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

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

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

**DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO**  
**DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN**  
**P R E S E N T E**

ATN: Q. Ma. del Carmen Garcia Mijares  
 Jefe del Departamento de Exámenes  
 Profesionales de la FES Cuautitlán

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

Efecto del número y frecuencia de amamentamiento sobre la actividad ovárica posparto en caprinos.

que presenta la pasante: María del Socorro Tapia Sánchez  
 con número de cuenta: 9803236-4 para obtener el título de  
Médica Veterinaria Zootecnista

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

**ATENTAMENTE**

**"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"**

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 29 de Enero de 2001

- PRESIDENTE M. en C. Arturo Trejo González
- VOCAL MVZ Miguel Angel Pérez Razo
- SECRETARIO MVZ Carlos Humberto Flores Méndez
- PRIMER SUPLENTE MVZ Araceli Linares Flores
- SEGUNDO SUPLENTE MVZ Javier Lazcano Reyes

## **AGRADECIMIENTOS**

**A mis padres por toda su comprensión y apoyo y por haberme regalado lo mejor del mundo la vida**

**Al doctor Trejo por todo el apoyo y paciencia dedicada para este trabajo**

**A Pati por toda su comprensión y cariño**

**A mis hermanos por todo lo compartido y su apoyo**

**A mi jurado por todo el apoyo y enseñanzas compartidas**

**A mis compañeros de carrera por que de alguna manera ayudaron a mi formación**

**HENRI CRUZ CARREÑO**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A Dios.**

**Por dejarme ver lo hermoso que es la vida.**

**A Mis Padres.**

**Enrique Tapia Navarro y Guadalupe Sánchez +  
Por darme la vida y brindarme ese apoyo incondicional durante toda mi vida.  
¡GRACIAS;**

**A Mis Hermanos.**

**Julio, Celso, Juana, Bertha, Elvira, Margarita, Guadalupe.  
Gracias por toda la ayuda que me brindaron.**

**A Mi Esposo.**

**Miguel Angel Acevedo Hernández  
y mi Pequeñita  
Erandi.**

**Por el gran amor, paciencia, comprensión y apoyo en todo momento.  
¡Mil Gracias!**

**A Mi Asesor.**

**Dr. Arturo Angel Trejo González  
Gracias por su amistad y gran apoyo para la realización de mi tesis y así concluir mi  
carrera..**

**A la Universidad Nacional Autónoma de México, Especialmente a la Facultad de  
Estudios Superiores Cuautitlán.  
Por haberme formado profesionalmente.**

**A mi Jurado.**

**Por los comentarios y apoyo en la tesis.**

**A todos mis profesores.**

**Por todas sus enseñanzas y conocimientos.**

**MARIA DELSOCORRO TAPIA SANCHEZ.**

## INDICE.

RESUMEN.....	i
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
HIPOTESIS.....	18
OBJETIVOS.....	18
MATERIAL Y METODOS.....	19
RESULTADOS.....	22
DISCUSION.....	28
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	30
LITERATURA CITADA.....	31

## RESUMEN.

Con el fin de comparar el tiempo y frecuencia de amamantamiento en cabras Criollas con 1 ó 2 cabritos y evaluar el efecto de lactación sobre la actividad ovárica y los niveles hormonales de estrógenos. Asociando todo esto con la actividad reproductiva posparto. Se utilizaron 10 cabras entre 2 a 6 años. Criollas, encastadas de Nubia, con peso promedio de 38.8 kg. recién paridas con sus crías 15 cabritos. Las cabras se dividieron en dos grupos de acuerdo al número de cabritos nacidos de la siguiente manera: Grupo I) Amamantando dos cabritos (5 hembras). Grupo II) Amamantando un cabrito (5 hembras). Durante nueve semanas a partir del parto, se observaron directamente ambos grupos y se recabaron los siguientes datos: La frecuencia de amamantamiento: El tiempo de amamantamiento de cada cabrito. Los cabritos se separaron desde el día anterior a las 17:00 horas y se pusieron nuevamente con la madre al momento de iniciar las observaciones a las 9:00 horas. Al cumplir 35 días de paridas las cabras, coincidiendo con el período de involución uterina, a las cabras se les practicó una laparoscopia para determinar la actividad ovárica en base al número y tamaño de los folículos. Otra laparoscopia se realizó a los 60 días posparto, una semana antes del destete. Las cabras fueron sangradas en la yugular dos veces por semana para separar el suero y determinar sus niveles estrogénicos mediante radioinmunoanálisis. Las cabras fueron expuestas a un macho celador para estimular y detectar el estro posparto, dicho macho poseía un peto marcador con un crayón para pintar a las hembras montadas. Los datos se evaluaron estadísticamente mediante análisis de varianza. Hubo diferencias significativas durante la primera hora ( $P < 0.05$ ), también durante la segunda hora consecutiva de lactancia ( $P < 0.0001$ ), durante la tercera y la cuarta hora también existieron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ). En las diferentes semanas posparto, se ven diferencias significativas en la tercera y cuarta hora de lactancia ( $P < 0.05$ ). Para el efecto de cada cabra en particular, las diferencias significativas de la segunda y tercera hora fueron de ( $P < 0.0001$ ) y de ( $P < 0.01$ ) para la cuarta hora. Hubo diferencias significativas para la primera hora ( $P < 0.01$ ), para la segunda hora ( $P < 0.0001$ ) y para la tercera y cuarta hora ( $P < 0.01$ ). También existieron diferencias significativas para el efecto de la semana posparto, siendo en la segunda hora ( $P < 0.05$ ), en las tercera y cuarta horas ( $P < 0.01$ ) en tanto que para el efecto de la cabra analizada como bloque, las diferencias significativas fueron de ( $P < 0.01$ ) para la segunda, tercera y cuarta horas. A 35 días las cabras con una cría, tuvieron más folículos de 4 mm o mayores, mientras que en la laparoscopia a los 60 días, las hembras con dos crías tuvieron más folículos de 4 mm o mayores, sin embargo el único cuerpo lúteo se presentó en una cabra con una cría amamantada cuando se revisó a los 60 días. Las cabras amamantando dos cabritos, tuvieron mayores niveles durante los días 42 a 63 posparto ( $P < 0.05$ ). El tiempo y la frecuencia de amamantamiento fue mayor en las cabras con dos crías durante las primeras cuatro horas considerando que las observaciones se realizaron después de haberlas separado de sus crías esa diferencia pudo deberse con seguridad a que los cabritos estaban satisfechos ya que los cabritos después de ser separados iniciaban la lactación con hambre. Se han mencionado efectos de lactación sobre la secreción de GnRH y LH. Las cabras parieron de enero a abril, meses que se consideran de baja actividad ovárica, por lo que otros factores como el tiempo de involución uterina o la secreción de péptidos opiáceos podrían estar involucrados en la actividad ovárica posparto. Se pudo observar que las cabras con un solo cabrito tuvieron menor concentración de estrógenos por mililitro de suero. Las cabras con dos cabritos tuvieron mayor número de folículos realmente pequeños entre los 2 y 3 mm de diámetro, mientras que las cabras con un cabrito tuvieron más folículos con 5 mm que se consideran folículos dominantes e incluso una de ellas ovuló encontrándose un cuerpo lúteo, por lo que su actividad ovárica puede considerarse mejor. Ninguna cabra del experimento quedó gestante durante ese período, lo que puede atribuirse a que la lactación no tiene mucho efecto en esa época del año cuando las cabras suelen encontrarse en anestro estacional, pero cabe señalar que fue un año excesivamente caluroso y seco por efectos del fenómeno del niño y esto pudo afectar la fisiología de las cabras independientemente de la lactación. La frecuencia de amamantamiento se vio influenciada directamente por las semanas posparto ya que en las primeras semanas fue cuando con mayor frecuencia acudieron los cabritos sobre la glándula, conforme pasaron las semanas esta frecuencia fue disminuyendo hasta parecer nula. La razón para que este fenómeno sucediera pudo deberse a que los cabritos iniciaban a probar alimentos sólidos como forrajes o concentrados dejando de depender totalmente de la leche materna.

## INTRODUCCION.

Los caprinos en México, presentan periodos de anestro que limitan su capacidad reproductiva, y dentro de estos periodos el anestro posparto o de lactación suele ser importante para el número de días abiertos y por consiguiente para aumentar la producción de leche (Jainudeen y Hafez 1989).

El conocimiento de las bases endocrinas de la reproducción y los mecanismos que regulan la secreción hormonal, han permitido el control reproductivo en los animales domésticos con algunas ventajas, por ejemplo el aumento en el número de partos, disminuyendo el período posparto y mejorando genéticamente el rebaño (Ramos, 1995).

Debido a que la cabra presenta actividad sexual ciclica durante determinadas épocas del año, se les ha clasificado como hembras poliestricas estacionales, esta presentación estacional de su función reproductiva es determinada por varios factores: La cantidad de horas luz al día, a lo cual se le conoce como fotoperíodo (Galina *et al*, 1990); la disponibilidad de alimentos, la lactación y el estrés entre otros (Hulet, y Shelton, 1989).

Las características reproductivas suelen ser de baja heredabilidad, por lo que el ambiente ejerce marcada influencia sobre la actividad reproductiva tanto en el macho como en la hembra, existiendo razas más susceptibles que otras, pero en algunas ocasiones un solo factor ambiental es capaz de modificar el comportamiento reproductivo.

De los factores ambientales que influyen en el comportamiento reproductivo, se puede considerar que el fotoperíodo por ser el más constante en su variación a través del año, la alimentación y la lactación son los factores que más influyen sobre los procesos reproductivos en esta especie (De Lucas, 1986).

El presente trabajo se diseñó con el fin de estudiar el efecto del número y frecuencia del amamantamiento sobre la actividad ovárica posparto en caprinos.

## REVISION DE LITERATURA.

El periodo posparto es el tiempo comprendido entre el parto y el comienzo de la actividad ciclica ovárica y ciclos estrales regulares (González, *et al.*, 1991). Es un periodo de transición de aciclicidad ovárica (Wise, 1994), de reposo reproductivo, que sin embargo no representa la completa ausencia de actividad ovárica y hormonal (Khalid *et al.*, 1991). El posparto y la anovulación en la cabra y en la oveja son una consecuencia de la gestación, el parto, la producción de leche, el amamantamiento o una combinación de estos factores (Mandiki *et al.*, 1990)

El periodo de reposo sexual se caracteriza por la ausencia casi completa de ciclicidad. Algunos factores parecen determinar el largo del anestro, estos incluyen la involución uterina, el estado endocrino, la nutrición, la lactación y la estación del año. El periodo posparto en la oveja Pelibuey está compuesto de dos fases: la primera es la fase de anestro, seguida de una fase de actividad ciclica-ovárica, con uno o más ciclos lúteos con comportamiento no aparente de estro. Trabajos sobre ovejas con lana indican que el periodo posparto es variable con largos intervalos hacia la primera ovulación, influyendo sobre la estación de crianza (González *et al.*, 1991).

El anestro estacional en la oveja y en la cabra está caracterizado por un patrón de infrecuencia en la pulsación de LH. Esta infrecuencia resulta en una disminución de la liberación de GnRH endógeno, pudiendo ser reversible por GnRH exógeno (Jansen *et al.*, 1991). Este periodo se distingue por una etapa transicional de aciclicidad, y se ha asociado a la inhabilidad de generar pulsos de LH, debido a cambios en la habilidad de los gonadotropos para sintetizar y liberar LH (Wise, 1994). Este periodo de reposo

reproductivo no representa la completa ausencia de actividad ovárica y hormonal, más bien, representa un estado similar al encontrado durante la fase lútea del ciclo estral (Khalid *et al.*, 1991).

En ovejas y cabras de latitudes altas, el anestro estacional puede llegar a durar 4 ó 5 meses, empezando inmediatamente después del parto. En muchas razas de ovejas, el período de anestro debido a la lactación queda encubierto por el anestro estacional, sin embargo cuando el parto tiene lugar durante la época de cría, la duración del anestro posparto, depende del grado de estimulación mamaria (Hunter, 1985). Normalmente el anestro estacional y lactacional ocurren al mismo tiempo. Esta sobreposición puede fortalecer la inhibición de la actividad ciclica (Mandiki *et al.*, 1990). El anestro estacional es un factor limitante para la producción intensiva de la crianza de ovejas y cabras en el mundo (Robic *et al.*, 1992).

Se señala que el anestro posparto puede ser una consecuencia de la gestación y/o parto y no una consecuencia de la lactación (Mandiki *et al.*, 1990).

La lactación es un gran estímulo para el control y gobierno de los ciclos reproductivos en las hembras mamíferas. Un período de anovulación y anestro ocurre en ovejas amamantando siguiendo al parto. Se observa una atenuación de signos neuroendocrinos que suprimen la función gonadal (Williams, 1990). La lactancia induce supresión de gonadotropinas y la ausencia de ciclicidad ovárica en hembras mamíferas (McVey y Williams, 1991).

La lactancia puede retardar la involución uterina (Pope *et al.*, 1989) y esta por sí misma no es un factor que modifique la duración del anestro posparto (Mandiki *et al.*,

1989). Los mecanismos fisiológicos por los cuales la lactancia puede retardar el retorno al estro no están bien dilucidados, pero se sugiere que la lactación induce prolactinemia la cual puede estar involucrada en la lentitud de la reanudación de los mecanismos en comportamiento de estro después del parto. Después del nacimiento del cordero, se modifica el perfil hormonal, tanto la concentración de LH como su secreción tónica son bajas y se incrementan gradualmente antes de la reanudación de la ciclicidad ovárica tanto en ovejas secas como en ovejas lactando. La lactación retarda la reanudación de la secreción pulsátil de LH y la ocurrencia de la primera descarga de LH. La lactación induce hiperprolactinemia, altos niveles de prolactina (PRL) durante la mañana están relacionados a la intensidad de relación madre-hijo y el período del día (Mandiki *et al.*, 1990). El manejo lactacional reduce drásticamente la intensidad de lactación, la cual también disminuye con la edad de los corderos. Se ha observado además que la intensidad de lactación se incrementa con el número de corderos criados, el número de corderos o el modo de lactación no suele afectar el retorno al estro (Mandiki *et al.*, 1990).

Existe una acción recíproca entre el hipotálamo, la adenohipófisis y las gónadas. La liberación de LH de la hipófisis, la producción de andrógenos por las células de la teca y la aromatización de andrógenos a estradiol por las células de la granulosa. La dinámica de retroalimentación negativa de la progesterona y el estradiol y positiva por parte del estradiol, son mecanismos de control y regulación de la liberación tónica y cíclica de las gonadotropinas a nivel de hipotálamo-hipófisis en mamíferos domésticos. La preñez interrumpe esta acción cíclica, la secreción de grandes cantidades de esteroides placentarios particularmente el estradiol, puede agotar el almacén de LH en la hipófisis hacia el final de la

preñez (Williams, 1990). En el posparto temprano la lactación inhibe la secreción pulsátil de la hormona luteinizante y consecuentemente la primera descarga de LH. La inhibición por lactancia puede ser debida a un disturbio temporal en el balance hormonal, el aumento en PRL y la secreción de cortisol (Mandiki *et al.*, 1990). Inmediatamente después del parto, la principal función reproductiva de la hipófisis es estimular la síntesis y secreción de leche de las glándulas mamarias. La oxitocina interviene en el proceso de secreción, mientras que la síntesis de leche está regulada por hormonas del complejo lactogénico, entre éstas están la ACTH y la TSH, pero el principal componente hipofisiario es la prolactina. Por la relación inversa entre prolactina y gonadotropinas, la primera fase de la lactancia que es la más intensa, parece inhibir la reanudación de la actividad ciclica ovárica. Esto podría interpretarse como un mecanismo para impedir el restablecimiento de una nueva preñez mientras se atiende a las necesidades del recién nacido. A medida que las crías crecen y se desarrollan, la intensidad del estímulo de amamantamiento permite segregar hormonas gonadotrópicas en cantidad suficiente para reanudar la maduración de los folículos y la actividad ciclica del ovario. También es posible que influya el hecho de reducirse las demandas metabólicas. Una interpretación de estos hechos podría ser que los impulsos aferentes que llegan al cerebro provocados por la estimulación de los pezones establezcan un antagonismo entre dos neurosecreciones hipotalámicas, el factor inhibidor de la prolactina y el GnRH. En el animal posparto es posible que la prolactina ejerza una acción inhibidora directamente a nivel hipotalámico y/o ovárico. Cuando el parto tiene lugar durante la época de cría, la duración del anestro posparto depende del grado de estimulación mamaria. En las ovejas que crían a sus corderos, el anestro de lactación dura de 5 a 7 semanas, e incluso

más, pero la mayoría de las ovejas presentan el estro a las 2 semanas del destete. También en este caso existen evidencias de un antagonismo entre la secreción de prolactina y la de gonadotropinas que influye en el retraso de la respuesta ovárica durante el principio de la lactancia (Hunter, 1985).

El estado nutricional de la oveja durante el último tercio de gestación y la lactación temprana, juega un papel importante en el retorno de la ciclicidad estral posparto. La suplementación durante el último tercio de la gestación y lactación temprana reduce el periodo de posparto y subsecuentemente incrementa la supervivencia en nacimientos múltiples, sin embargo la fertilidad disminuye dramáticamente durante el periodo de posparto. La lactación y/o el amamantamiento demoran la primera ovulación y el primer estro posparto. Cuatro efectos fisiológicos que afectan la reproducción durante la lactación y el amamantamiento han sido sugeridos:

- 1) El flujo sanguíneo hacia la glándula mamaria puede trastornar el flujo sanguíneo hacia el aparato genital.
- 2) El metabolismo hormonal gonadal y adrenal por el tejido mamario puede interferir con mecanismos endocrinos esenciales para la reproducción.
- 3) La prolactina y la oxitocina liberadas durante el amamantamiento y/o lactación pueden inhibir funciones ováricas y/o hipofisiarias.
- 4) La interacción social asociada a la lactación y amamantamiento puede retardar la reanudación del ciclo estral.

Después del parto, la función de sincronización del hipotálamo, la hipófisis, el ovario y el aparato genital, pueden ocurrir al permitir la reanudación de la actividad ciclica

reproductiva en ovejas. Este proceso incluye cambios en la liberación de gonadotropinas, los cuales se cree perjudican o inhiben durante el periodo de posparto la sensibilidad de la hipófisis hacia la liberación de las hormonas gonadotrópicas, por lo que esta es reducida. Altos niveles de prolactina inducidos por el amamantamiento pueden también afectar la actividad ovárica. Se ha observado que uno de los primeros cambios evidentes en el eje hipotálamo-hipófisis durante el periodo posparto es un incremento en la concentración de ácido ribonucleico mensajero (RNAm) para las subunidades de LH.

La concentración de RNAm para ambas subunidades es de 4 a 10 plegamientos altos tanto dos días después del parto como durante la gestación tardía, con detecciones máximas durante el periodo de posparto, esto es un incremento en la frecuencia de pulsos de LH un tiempo después del parto. La progesterona queda elevada durante la gestación, este estado declina 6-10 días antes del parto, alcanzando bajos niveles un día antes del parto. La progesterona queda baja durante el periodo del posparto temprano. La actividad cíclica ovárica se reanuda cuando la progesterona incrementa otra vez. En ovejas de lana los picos de progesterona se han observado en el día 3 posparto. La LH hipofisiaria queda baja a través de la gestación y el periodo del posparto temprano (González y Valencia, 1991).

Algunos autores concluyen que tanto el amamantamiento como la presencia de tejido mamario con amamantamiento pueden retardar el estro posparto independientemente de la energía demandada para la lactación. La frecuencia de lactancia y la intensidad o duración han sido consideradas como las primeras determinantes para el largo del anestro posparto. Claramente el estímulo frecuente de amamantamiento alarga el intervalo posparto en muchos mamíferos (Williams, 1990). El estímulo de amamantamiento causa un incremento

transitorio en la concentración de cortisol, el cual declina en el periodo de posparto avanzado. El incremento en la concentración de cortisol indica que el estímulo es generado por el acto de amamantamiento, sin embargo no se puede decir que el estímulo de amamantamiento no está implicado en la liberación de cortisol, pero se piensa que no existe relación entre la secreción de cortisol y el estado reproductivo posparto (Gómez y López, 1991).

La conexión neural de la glándula mamaria, particularmente del pezón, puede actuar como desencadenador primario de los signos que suprimen la pulsatilidad de LH durante la lactancia, se ha propuesto que el único factor para esto es el estímulo sobre el pezón al mamar la cría, sin embargo una estimulación crónica del pezón, no duplica la lactación, además un estudio mostró que el bloquear el hocico de terneros no alteró la lactación por lo que parece que otras interacciones de conducta durante la lactación tales como los estímulos auditivos, visuales y olfatorios son también requeridos para inducir el anestro por lactación tanto o más que el estímulo táctil sobre el pezón. Sin embargo podría ser diferente el mecanismo fisiológico involucrado en los bovinos en relación a los ovinos ya que la estimulación del nervio somatosensorial mamario es una causa del anestro posparto, ya que se han observado intervalos cortos de estros en ovejas denervadas de la glándula. (McVey y Williams, 1991). El parto, el amamantamiento, el dolor y el estrés asociados con una alta concentración periférica de opioides han sido relacionados en la supresión de gonadotropinas y la aciclicidad en el posparto (Smart *et al.*, 1994b).

Asociada con el anestro, existe una marcada supresión de la liberación pulsátil de LH. La lactancia interfiere con la liberación de GnRH del hipotálamo y de la hipófisis

(Williams, 1990). El período posparto está caracterizado por una etapa transicional de aciclicidad. Las bases endocrinas de este período de anestro no son bien conocidas pero envuelven en parte los mecanismos neuroendocrinos que controlan la liberación de LH. La liberación de LH depende de la liberación de GnRH. La sensibilidad de la hipófisis anterior a la GnRH está reducida durante la gestación tardía y continua baja durante el período del posparto temprano, debido quizás por las bajas concentraciones de gonadotropinas durante este tiempo. Un segundo factor que puede contribuir a la baja frecuencia de la liberación de LH y sensibilidad a GnRH durante el anestro posparto en ovejas es la disponibilidad de LH para liberación (Wise, 1994).

Las reservas de LH hipofisiaria y los patrones de secreción de GnRH producen posibles deficiencias en el eje hipotálamo-hipófisis, las cuales resultan en una reducción en la secreción de LH durante la parte temprana del período posparto, se sugiere que la baja en la concentración de LH sea probablemente una de las limitaciones iniciales al restablecimiento del ciclo estral, así como la alteración en la sensibilidad de este órgano hacia la GnRH. La evaluación del contenido de GnRH de las neuronas hipotalámicas sugieren una reducción en la síntesis de GnRH durante el posparto temprano. Durante el período de posparto el hipotálamo contiene suficiente cantidad de GnRH almacenada para estimular la glándula hipófisis anterior. La ciclicidad ovárica parece ser el resultado del fracaso de desarrollo folicular, posiblemente debido a una inadecuada frecuencia de pulsos de LH (Schirar *et al.*, 1989; Schirar *et al.*, 1990; Lishman e Inskeep, 1991).

El contenido de FSH hipofisiaria al parto y durante el período de posparto temprano no difiere apreciablemente del período de posparto tardío o durante el ciclo estral. Se ha

observado que no existe secreción pulsátil de FSH y no afecta la lactancia sobre la concentración media durante el posparto (Williams, 1990). La FSH es deficiente durante el período de lactación temprana en la maduración del folículo preovulatorio (Lishman e Inskeep, 1991). Durante el anestro temprano la concentración en el plasma de FSH sigue un claro patrón circadiano. Durante la mitad del anestro los niveles en plasma de FSH declinan. Se distinguen dos tipos de anestro: uno superficial o ligero y otro profundo. El superficial está caracterizado por niveles relativamente altos de FSH en el plasma y la presencia de folículos normales capaces de ser inducidos a ovular en respuesta a repetidas inyecciones de LH. El anestro profundo está caracterizado por bajos niveles en plasma de FSH y una reducción en el número total de folículos antrales capaces de responder a estimulación gonadotrópica (Oussaid *et al.*, 1993).

Se ha medido la liberación de GnRH dentro de la circulación portal en el tercer ventrículo de la oveja y se ha visto que cada pulso de LH resulta de una descarga de GnRH hipotalámico. Estos datos apoyan una asociación abierta entre la actividad eléctrica de neuronas, descargas hipotalámicas de GnRH y liberación de LH. Estos cambios en el patrón de liberación de GnRH están relacionados a la concentración de GnRH en el hipotálamo (Williams, 1990).

Algunos neurotransmisores han sido implicados como mediadores en la lactancia en ratas. Estos incluyen serotonina, dopamina y péptidos opioides endógenos, los cuales tienen efectos recíprocos sobre la secreción de prolactina y LH. Los estudios concernientes a la actividad de los neurotransmisores clásicos en el control de liberación tónica de LH en ruminantes son aún limitados. Sin embargo las catecolaminas pueden jugar un papel como

mediadores de los efectos inhibitorios de los esteroides gonadales sobre la secreción de gonadotropinas. La concentración de péptidos endógenos opioides en el tejido neural es afectada por la lactancia y se relaciona con la síntesis y liberación de GnRH. Los opioides endógenos pueden jugar una participación integral en el anestro posparto (Williams, 1990).

En ovejas preñadas cuatro semanas antes del parto, se reduce el cortisol en respuesta al estrés u hormona gonadotrópica. El parto por sí mismo es doloroso y estresante para las ovejas, asociado con altas concentraciones circulantes de cortisol y opioides. La concentración de los opioides metaen-cefalina y beta endorfina son elevados en el posparto temprano en la oveja (Smart *et al.*, 1994a).

Existen evidencias de los efectos de la lactación sobre el largo del anestro posparto en ovejas sugieren que los opioides endógenos están involucrados en la secreción o inhibición de gonadotropinas durante el periodo de posparto. En un estudio, la betaendorfina, se incrementó durante el amamantamiento conjuntamente con los niveles de prolactina (González *et al.*, 1991).

Los patrones de secreción de prolactina en ovejas en lactación durante el periodo de posparto muestran que el estímulo de amamantar resulta en un incremento significativo en la concentración de prolactina. En mamíferos, tanto la prolactina como el cortisol son secretadas en respuesta a estímulos externos como son la lactación y el estrés y en relación a los ritmos internos relacionados al sueño o fotoperiodo. Las concentraciones de prolactina son altas durante el anestro y bajas durante la estación de crianza. Los altos niveles de prolactina no parecen ser inhibitorios de la función ovárica y esta hormona no juega un papel importante en la regulación de la actividad reproductiva estacional en la oveja. La variación

de prolactina en el plasma puede ser un signo del período de cría cuando los niveles están bajos o de anestro con niveles altos. Estos hallazgos sugieren que el parto así como los días largos pueden ser los responsables de la elevación en la concentración de prolactina. Los patrones de secreción de prolactina en ovejas en lactación durante el período de posparto demuestran que el estímulo de amamantar resulta en un incremento significativo en la concentración de prolactina (Gómez y López, 1991).

La oxitocina y la prolactina juegan un papel fundamental en el mantenimiento y dinámica de la lactación. El acto de amamantamiento es por sí mismo un poderoso estímulo para la liberación de oxitocina. Impulsos sensoriales alcanzan la vía de la medula espinal a través de caminos parasimpáticos hacia las neuronas hipotálamicas que producen oxitocina y provocan su liberación. La secreción de prolactina es estimulada por el amamantamiento, pero no por estímulos audiovisuales o psicológicos. A través del período lactacional, los niveles de prolactina en el plasma varían de la siguiente manera: los valores basales son bastante altos durante las primeras semanas posparto y cada episodio de amamantamiento eleva los niveles. Los mecanismos por los cuales el amamantamiento incrementa la liberación de prolactina parecen envolver la secreción-liberación de prolactina del hipotálamo dentro del sistema portal y la supresión de liberación de dopamina del sistema dopaminérgico neural tuberoinfundibular. La dopamina por sí misma es un factor inhibitorio de la prolactina, la supresión de esta liberación aumenta la secreción de prolactina (Curlewis y McNeilly, 1991; Ojeda y Griffin, 1992).

Se han realizado estudios en ovejas secas y en lactación y se han encontrado niveles altos de estradiol 17 $\beta$  en el plasma durante el posparto temprano. La reducción en la

intensidad de lactación no afecta significativamente la concentración en el plasma del estradiol. El estradiol puede estimular la actividad hipotálamica y la secreción pulsátil de LH en el posparto de la oveja (Mandiki *et al.*, 1990). El estradiol es el mejor esteroide mensajero producido por los folículos, en éste la acción inicial de estradiol es el de una retroalimentación positiva sobre su propia producción vía incremento de la síntesis de andrógenos. Durante el crecimiento preovulatorio, el folículo favorece más la respuesta hacia LH y adquiere un incremento en la habilidad para sintetizar estradiol (Lishman e Inskeep, 1991).

En México, las explotaciones intensivas de caprinos y ovinos son cada vez más numerosas, sin embargo, los altos costos hacen poco rentables estas explotaciones. Esto sugiere la necesidad de disminuir los costos de producción o elevar la eficiencia productiva y reproductiva, mediante el aumento de la fertilidad, la prolificidad y/o la reducción en el intervalo entre partos. La obtención de más de un parto por año es fisiológicamente posible, sin embargo es difícil lograr partos cada 8 meses debido al anestro posparto y a los procesos de involución uterina. La duración del anestro posparto depende, entre otros factores, de la raza de las cabras y borregas, de la época de parición y de la duración de la lactancia (Urrutia *et al.*, 1994).

Se menciona que durante el período posparto que coincide con el inicio del anestro estacional, el día 20 posparto representa un intervalo consistente para incrementar la liberación de LH de la hipófisis y que el destete precoz resulta en el aumento de la secreción de LH en el día 40 posparto (Newton y Edgerton, 1989). Se sugiere que la lactación retarda la involución uterina (Pope *et al.*, 1989). La reanudación de la actividad cíclica ovárica y el

restablecimiento mediante una involución uterina apropiada suelen resultar en una concepción posparto exitosa. La involución uterina en las ovejas y cabras es completada hacia el día 33 posparto con regeneración de glándulas y células epiteliales carunculares que usualmente se alcanza el día 14 y 28 posparto respectivamente (Hall *et al.*, 1993).

La función del cuerpo lúteo (CL) de la preñez cesa poco después del parto y la síntesis de progesterona por el tejido ovárico parece ser mínima durante el período de posparto temprano en la oveja. Si los efectos del CL de preñez sobre el número de folículos encontrados en los ovarios durante el posparto son mediados por la reorganización de una suplementación preferencial de la sangre o por el establecimiento de componentes intraováricos durante la preñez, el CL de preñez puede enmascarar un aparente efecto inhibitorio del útero grávido sobre la función ovárica en el período de posparto temprano (Hall *et al.*, 1993).

El tratamiento con progesterona antes de la inducción de ovulación en ovejas en posparto o anestro estacional incrementa la incidencia de cuerpos lúteos con vida de duración normal. En ovejas en anestro estacional el pretratamiento con progesterona incrementa el número de receptores para LH en la granulosa y aumenta *in vitro* la producción de estradiol en respuesta al pico preovulatorio de LH (Hall *et al.*, 1993).

La presencia de células lúteas hasta el día 140 de preñez y de células más pequeñas hasta el día 15 posparto en ovejas puede estar implicado en un control negativo de secreción de LH después del parto. Los folículos antrales de menos de 2 mm de diámetro están presentes en ovarios durante la fase lútea del ciclo estral y durante el período de anestro en ovejas no preñadas. La población de folículos de más de 2.5 mm aumenta después de la

administración de Gonadotropina del Suero de Yegua Gestante (PMSG). Algunos estudios han demostrado que la concentración de FSH y LH en el plasma y la frecuencia y amplitud de pulsaciones de LH se incrementan dentro de los siguientes 5 días después del parto y esto puede estar implicado con la presencia de folículos mayores de 2 mm de diámetro. Después del parto, el rápido incremento de liberación pulsátil de LH coincide con el incremento de LH hipofisiaria y la liberación de esta en respuesta a la GnRH, con la concentración de RNAm en la hipófisis para las subunidades alfa y beta de LH y con los receptores para estradiol (Al-Gubory *et al.*, 1989).

Las altas concentraciones basales de LH el día 20 posparto y la liberación de GnRH que inducen la liberación de LH los días 20 y 40 posparto aproximadamente, están relacionados al control del anestro estacional y sugieren que la recuperación de la función de la hipófisis anterior y los efectos supresivos de la preñez previa no son prevenidos por fotoinhibición de los días largos. Se menciona un incremento en la concentración y en el número total de receptores para estradiol en el hipotálamo y tejido de la hipófisis anterior alrededor del día 22 posparto. Este incremento precede el comienzo de la actividad ciclica normal en el posparto. Se ha observado una alta frecuencia en la pulsación de LH entre los días 8 y 14 posparto en ovejas lactando con cordero durante el anestro estacional comparado con ovejas en anestro estacional y sugieren que la preñez puede participar negativamente en la reducción en la secreción de LH asociado con el fotoperíodo induciendo aciclicidad. Al administrarse GnRH el día 20 y 40 posparto se presentó mayor liberación de LH en la hipófisis, gran liberación de GnRH, o anulación de los signos inhibitorios de fotoperíodo en el período de posparto. Las células hipofisiarias dispersas liberan

aproximadamente 47 % del total celular de contenido de LH con su máxima estimulación in vitro por GnRH. El GnRH endógeno por sí mismo puede ser el principal responsable del incremento observado de LH en respuesta a GnRH exógeno. Tal vez el ambiente hormonal de preñez y parto retardan los mecanismos responsables del anestro estacional en ovejas. Se propone que el anestro estacional es el resultado de una hiper-respuesta hacia la retroalimentación negativa del efecto de estradiol. Durante el periodo del posparto que coincide con la transición del anestro estacional, la falta de secreción tónica de LH puede permitir el almacén de esta hormona, para retornar a la normalidad. Esto puede pasar por un incremento en los niveles bajos de secreción de GnRH en forma de minipulsos o secreción continua, resultando en un incremento en la respuesta de la hipófisis (Barrel *et al.*, 1992). Esto puede crear un periodo de aumento en la respuesta de la hipófisis la cual puede ser manipulada farmacológicamente para acelerar la reproducción en programas ovinos. En un experimento la liberación de LH después del tratamiento con GnRH fue grande en ovejas lactantes y no lactantes, sin embargo en un segundo experimento, la liberación de LH no difirió con el estado de lactación. Muchos signos convergen en los mecanismos que controlan la ciclicidad reproductiva durante el periodo posparto. La inhibición de la secreción de LH durante el periodo posparto que coincide con el anestro estacional es especialmente complejo, con recuperación de la influencia de la preñez previa que es confundida por fotoinhibición de días largos (Newton y Edgenton, 1989).

A través de la inyección de PMSG siguiendo a un periodo de aplicación de progestágenos ha sido propuesto como una técnica conveniente para inducir crianza fuera de estación en ovejas Khalid *et al.*, 1989) y en las cabras Saavedra *et al.*, 1990).

## **HIPOTESIS.**

**A mayor frecuencia y número de estímulos sobre el pezón, la actividad ovárica posparto de las cabras puede retrasarse.**

## **OBJETIVOS.**

**El presente trabajo tuvo como objetivos:**

**Comparar el tiempo y frecuencia de amamantamiento en cabras Criollas con uno o dos cabritos.**

**Evaluar el efecto de la lactación sobre la actividad ovárica y los niveles hormonales de estrógenos.**

**Asociando todo esto con la actividad reproductiva posparto.**

## **HIPOTESIS.**

**A mayor frecuencia y número de estímulos sobre el pezón, la actividad ovárica posparto de las cabras puede retrasarse.**

## **OBJETIVOS.**

**El presente trabajo tuvo como objetivos:**

**Comparar el tiempo y frecuencia de amamantamiento en cabras Criollas con uno o dos cabritos.**

**Evaluar el efecto de la lactación sobre la actividad ovárica y los niveles hormonales de estrógenos.**

**Asociando todo esto con la actividad reproductiva posparto.**

## **MATERIAL Y METODOS.**

### Localización

El presente trabajo, se realizó durante los meses de enero a abril de 1998, en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la Universidad Nacional Autónoma de México ubicada en el kilómetro 2.5 de la Carretera Cuautitlán-Teoloyucán en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, cuya ubicación geográfica es 19° 14' de latitud norte y 99° 14' de latitud poniente a 2250 msnm.

### Animales.

Se utilizaron 10 cabras adultas entre dos a seis años de edad, de fenotipo criollo, encastadas de Nubia, con peso promedio de 38.8 kg, recién paridas con sus respectivas crías 15 cabritos, pertenecientes al rebaño experimental de la Cátedra de Reproducción y Genética en Ovinos y Caprinos.

Las cabras se dividieron en dos grupos de acuerdo al número de cabritos nacidos de la siguiente manera:

Grupo I) Amamantando dos cabritos (5 hembras).

Grupo II) Amamantando un cabrito (5 hembras).

### Procedimiento:

Durante un periodo de nueve semanas a partir del parto, se observaron directamente ambos grupos y se recabaron los siguientes datos:

La frecuencia de amamantamiento de cada cabrito fue medida dos días a la semana, durante cinco horas consecutivas en las primeras 6 semanas posparto y se observaron durante dos horas consecutivas en las siguientes 3 semanas.

El tiempo de amamantamiento de cada cabrito se midió en segundos, con un cronómetro, dos días a la semana, durante cinco horas consecutivas en las primeras 6 semanas posparto y se observaron durante dos horas consecutivas en las siguientes 3 semanas.

Los cabritos se separaron desde el día anterior a las 17:00 horas en un corral y se pusieron nuevamente con la madre al momento de iniciar las observaciones a las 9:00 horas.

Al cumplir los 35 días de paridas las cabras, coincidiendo de manera general con el periodo de involución uterina, a las cabras se les practicó una laparoscopia para determinar la actividad ovárica en base al número y tamaño de los folículos. Otra laparoscopia se realizó a los 60 días posparto, una semana antes del destete.

Durante este periodo desde los 35 días posparto y hasta los 60 días, las cabras fueron sangradas en la yugular obteniéndose 10 ml de sangre periférica dos veces por semana para separar el suero y determinar sus niveles estrogénicos mediante radioinmunoanálisis utilizando un Kit comercial de CIS bio international (Francia) con un error intraensayo menor a 10%.

Después de la laparoscopia, las cabras fueron expuestas a un macho celador para estimular y detectar el estro posparto, dicho macho poseía un peto marcador con un crayón para pintar a las hembras montadas.

Los datos se evaluaron estadísticamente mediante análisis de varianza (Steel y Torrie, 1980), de acuerdo al siguiente modelo matemático:

$$Y_{ijkl} = \mu + C_i + S_j + G_k + E_{ijkl}$$

Donde:  $Y_{ijkl}$  es la variable de respuesta, que es el tiempo y la frecuencia de amamantamiento en cinco horas de observación;  $\mu$  es la media constante de la población;  $C_i$  es el  $i$ -ésimo efecto del número de cabritos mamando ( $i= 1,2$ );  $S_j$  es el efecto de la  $j$ -ésima semana posparto ( $j= 1,2,3,4,5,6,7,8,9$ );  $G_k$  es el  $k$ -ésimo efecto de la cabra utilizada como bloque;  $E_{ijkl}$  es el error aleatorio.

## RESULTADOS.

En el cuadro uno se anotan los cuadrados medios para el tiempo de lactancia y se observa que para las crías hubo diferencias significativas durante la primera hora ( $P < 0.05$ ), también durante la segunda hora consecutiva de lactancia ( $P < 0.0001$ ), durante la tercera y la cuarta hora también existieron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ). En las diferentes semanas posparto, se ven diferencias significativas en la tercera y cuarta hora de lactancia ( $P < 0.05$ ). Para el efecto de cada cabra en particular, las diferencias significativas de la segunda y tercera hora fueron de ( $P < 0.001$ ) y de ( $P < 0.01$ ) para la cuarta hora.

**CUADRO 1.- Cuadrados medios para el tiempo de lactancia en cabras Criollas con uno y dos crías.**

FUENTES DE VARIACION	gl	1a HORA	2a HORA	3a HORA	4a HORA	5a HORA
Número de crías	1	41540.07 *	118500.95***	101168.72*	47400.13*	653.80
Semana posparto	17	9517.24	11459.82	16497.66*	14070.58*	5805.63*
Cabra (Bloque)	9	12587.93	46110.43***	46820.55***	21143.03**	3588.63
Error	136	8816.19	9402.78	8726.40	8159.99	2355.34

\* ( $P < 0.05$ ) \*\* ( $P < 0.01$ ) \*\*\* ( $P < 0.0001$ )

En el cuadro dos se anotan los cuadrados medios para la frecuencia de amamantamiento y se observa que para las crías hubo diferencias significativas para la primera hora ( $P < 0.01$ ), para la segunda hora ( $P < 0.0001$ ) y para la tercera y cuarta hora ( $P < 0.01$ ). También existieron diferencias significativas para el efecto de la semana posparto, siendo en la segunda hora ( $P < 0.05$ ), en las tercera y cuarta horas ( $P < 0.01$ ) en tanto que para el efecto de la cabra analizada como bloque, las diferencias significativas fueron de ( $P < 0.01$ ) para la segunda, tercera y cuarta horas.

**CUADRO 2. Cuadrados medios para la frecuencia de amamantamiento en cabras Criollas con uno o dos cabritos**

FUENTES DE VARIACION	gl	1a HORA	2a HORA	3a HORA	4a HORA	5a HORA
Número de crías	1	67.71**	108.80***	107.21**	66.72**	47.34
Semana posparto	17	9.50	8.04*	15.24**	11.60**	18.67
Cabra (Bloque)	9	7.05	15.36**	21.30**	20.06**	14.74
Error	136	5.92	4.16	5.51	5.91	12.67

\* (P< 0.05) \*\* (P< 0.01) \*\*\*(P< 0.0001)

En el cuadro tres aparece el efecto del número de cabritos sobre el tiempo de amamantamiento y se observa que la primera hora las cabras con dos cabritos amamantaron durante casi 54 segundos, mientras que las que tenían un cabrito solamente amamantaron durante 22 segundos, siendo esta diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) y esta tendencia de mayor tiempo de mamado cuando había dos cabritos se mantuvo hasta la cuarta hora ( $P < 0.05$ ). Al llegar a la quinta hora de amamantamiento, no existieron diferencias entre los grupos, amamantándose todos los cabritos en un periodo de aproximadamente 40 segundos en promedio ( $P > 0.05$ )

**CUADRO 3. Efecto del número de cabritos sobre el tiempo de amamantamiento en cabras Criollas (Segundos  $\pm$  Error estándar).**

NUMERO DE CABRITOS	1a HORA	2a HORA	3a HORA	4a HORA	5a HORA
UNO	22.2 $\pm$ 7.0 b	20.1 $\pm$ 17.7 b	22.0 $\pm$ 14.2 b	30.7 $\pm$ 15.5 b	39.1 $\pm$ 10.4a
DOS	53.9 $\pm$ 13.5 a	73.7 $\pm$ 20.4 a	71.5 $\pm$ 18.8 a	64.6 $\pm$ 17.0 a	45.9 $\pm$ 9.5 a

Letras diferentes en las columnas, representan diferencias significativas ( $P < 0.05$ )

En el cuadro cuatro se anota el efecto del número de cabritos sobre la frecuencia de amamantamiento en cabras Criollas y es importante resaltar que se siguió un patrón similar al del tiempo de amamantamiento, siendo mayor la frecuencia para animales con dos cabritos en las primeras cuatro horas de amamantamiento ( $P < 0.05$ ) y no existió diferencia entre los grupos con uno o dos cabritos en la quinta hora de amamantamiento.

**CUADRO 4. Efecto del número de cabritos sobre la frecuencia de amamantamiento en cabras Criollas (Segundos  $\pm$  Error estándar).**

NUMERO DE CABRITOS	1a HORA	2a HORA	3a HORA	4a HORA	5a HORA
UNO	1.06 $\pm$ 0.6 b	1.18 $\pm$ 0.5 b	1.20 $\pm$ 0.7 b	1.28 $\pm$ 0.6 b	1.42 $\pm$ 0.7 a
DOS	2.34 $\pm$ 0.5 a	2.80 $\pm$ 0.4 a	2.87 $\pm$ 0.6 a	2.56 $\pm$ 0.5 a	3.26 $\pm$ 0.6 a

Letras diferentes en las columnas, representan diferencias significativas ( $P < 0.05$ )

En el cuadro cinco se observan los efectos de las semanas posparto sobre el tiempo de amamantamiento y se puede notar que durante las dos primeras horas no hubo diferencias significativas para las nueve semanas de observación ( $P > 0.05$ ), mientras que de la tercera a la quinta hora de amamantamiento se encontraron diferencias dependiendo de la semana de estudio ( $P < 0.05$ ), mostrandose una tendencia a ser mayor el tiempo de amamantamiento en las primeras semanas de estudio en estas tres ultimas horas.

**CUADRO 5. Efecto de la semana posparto sobre el tiempo de amamantamiento en cabras Criollas (Segundos  $\pm$  Error estándar).**

SEMANA	1a HORA	2a HORA	3a HORA	4a HORA	5a HORA
UNO	77.84 $\pm$ 22.56 a	78.00 $\pm$ 24.23 a	96.69 $\pm$ 23.70 a	132.07 $\pm$ 21.32 a	56.72 $\pm$ 12.05 a
DOS	49.00 $\pm$ 21.01 a	91.80 $\pm$ 23.61 a	86.90 $\pm$ 23.10 a	58.95 $\pm$ 20.77 b	37.24 $\pm$ 12.39 a
TRES	73.40 $\pm$ 11.01 a	75.20 $\pm$ 23.61 a	83.10 $\pm$ 23.10 a	53.10 $\pm$ 20.77 b	23.21 $\pm$ 14.03 b
CUATRO	48.52 $\pm$ 21.56 a	37.52 $\pm$ 24.23 a	48.30 $\pm$ 23.70 ab	55.61 $\pm$ 21.32 b	63.31 $\pm$ 23.86 a
CINCO	43.16 $\pm$ 26.06 a	58.31 $\pm$ 29.29 a	56.47 $\pm$ 28.66 ab	48.18 $\pm$ 25.77 b	-----
SEIS	20.95 $\pm$ 22.01 a	23.80 $\pm$ 23.61 a	25.85 $\pm$ 23.10 b	41.15 $\pm$ 20.77 b	-----
SIETE	6.25 $\pm$ 21.01 a	23.60 $\pm$ 23.61 a	9.80 $\pm$ 23.10 b	15.80 $\pm$ 20.79 b	-----
OCHO	7.09 $\pm$ 21.56 a	19.62 $\pm$ 24.29 a	2.15 $\pm$ 23.70 b	10.45 $\pm$ 21.32 b	-----
NUEVE	13.00 $\pm$ 24.26 a	8.53 $\pm$ 27.27 a	4.87 $\pm$ 26.68 b	6.22 $\pm$ 23.99 b	-----

Letras diferentes en las columnas, representan diferencias significativas ( $P < 0.05$ )

En el cuadro número seis se presentan los efectos de las semanas posparto sobre la frecuencia de amamantamiento en cabras Criollas y puede destacarse que en la primera semana no hubo diferencias significativas de la primera a la quinta hora de amamantamiento ( $P > 0.05$ ), mientras que de la segunda a la novena semana posparto se nota una gran diferencia entre las horas de estudio, observandose que en la primera hora no existieron

diferencias significativas entre semanas ( $P > 0.05$ ), de la segunda a la novena semana y de la segunda a la cuarta hora la interacción es muy errática por lo que es difícil hacer una inferencia con estos datos, sin embargo de la primera a la cuarta semana en la quinta hora se incremento la frecuencia de amamantamiento.

**CUADRO 6. Efecto de la semana posparto sobre la frecuencia de amamantamiento en cabras Criollas (Segundos  $\pm$  Error estándar).**

SEMANA	1a HORA	2a HORA	3a HORA	4a HORA	5a HORA
UNO	2.98 $\pm$ 0.55 a	3.35 $\pm$ 0.50 a	3.83 $\pm$ 0.57 a	3.77 $\pm$ 0.58 a	3.84 $\pm$ 0.83 a
DOS	2.35 $\pm$ 0.54 a	1.90 $\pm$ 0.49 bcd	2.25 $\pm$ 0.56 b	2.30 $\pm$ 0.57 b	2.44 $\pm$ 0.85 a
TRES	2.20 $\pm$ 0.54 a	2.15 $\pm$ 0.49 abc	2.90 $\pm$ 0.56 ab	1.95 $\pm$ 0.57 b	0.64 $\pm$ 0.97 a
CUATRO	2.01 $\pm$ 0.55 a	2.27 $\pm$ 0.50 ab	2.74 $\pm$ 0.57 ab	2.70 $\pm$ 0.58 ab	0.98 $\pm$ 1.65 a
CINCO	2.43 $\pm$ 0.67 a	2.90 $\pm$ 0.60 ab	2.83 $\pm$ 0.69 ab	2.74 $\pm$ 0.71 ab	-----
SEIS	1.55 $\pm$ 0.54 a	1.60 $\pm$ 0.49 bcd	1.85 $\pm$ 0.56 b	1.95 $\pm$ 0.57 abc	-----
SIETE	0.60 $\pm$ 0.54 a	1.85 $\pm$ 0.49 bcd	1.05 $\pm$ 0.56 bc	0.70 $\pm$ 0.57 c	-----
OCHO	0.49 $\pm$ 0.55 a	1.37 $\pm$ 0.50 cd	0.32 $\pm$ 0.57 c	0.80 $\pm$ 0.58 c	-----
NUEVE	0.71 $\pm$ 0.62 a	0.52 $\pm$ 0.56 d	0.18 $\pm$ 0.64 c	0.37 $\pm$ 0.66 c	-----

Letras diferentes en las columnas, representan diferencias significativas ( $P < 0.05$ )

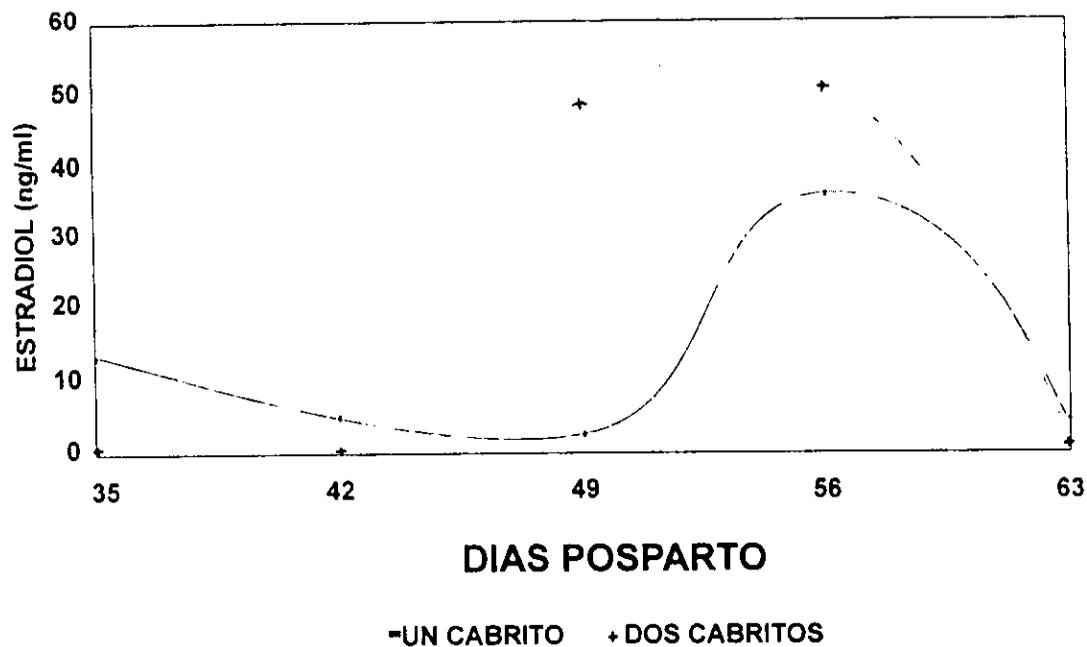
En el cuadro 7, aparecen el número de folículos ováricos y cuerpos lúteos encontrados en los ovarios en las laparoscopias a los 35 y 60 días y se observa que a los 35 días las cabras con una cría, tuvieron en conjunto más folículos de 4 mm o mayores, mientras que en la laparoscopia a los 60 días, las hembras con dos crías tuvieron más folículos de 4 mm o mayores, sin embargo el único cuerpo lúteo se presentó en una cabra con una cría amamantada cuando se revisó a los 60 días.

En la grafica uno, se observan los niveles de estrógenos en el suero de cabras y se puede notar que las cabras amamantando dos cabritos, tuvieron mayores niveles durante los días 42 a 63 posparto ( $P < 0.05$ ).

**Cuadro 7. Número y tamaño de folículos ováricos y cuerpos lúteos en los ovarios posparto de cabras amamantando uno o dos cabritos.**

TRATAMIENTO	TAMAÑO FOLICULAR	LAPAROSCOPIA A 35 DIAS POSPARTO			LAPAROSCOPIA A 60 DIAS POSPARTO		
		(1) OVARIO DERECHO	(1) OVARIO IZQUIERDO	TOTAL	(1) OVARIO DERECHO	(1) OVARIO IZQUIERDO	TOTAL
UN CABRITO	2 mm	2.0	1.8	1.9	2.0	0.5	1.3
	3 mm	0.0	0.4	0.2	0.5	1.8	1.1
	4 mm	0.8	---	0.4	1.0	0.3	0.6
	5 mm	0.2	---	0.1	C. LÚTEO	---	---
DOS CABRITOS	2 mm	1.8	1.3	1.5	1.8	1.8	1.8
	3 mm	---	1.0	0.5	2.5	---	1.3
	4 mm	1.3	0.3	0.8	0.8	1.5	1.1
	5 mm	---	---	---	---	---	---

**GRAFICA 1. NIVELES DE ESTROGENOS EN EL  
SUERO DE CABRAS AMAMANTANDO UNO O DOS  
CABRITOS.**



## DISCUSION

El tiempo de amamantamiento y la frecuencia de amamantamiento fue mayor como era de esperarse en las cabras con dos crías durante las primeras cuatro horas de observación considerando que las observaciones se realizaron después de haberlas separado de sus crías durante toda la noche, después de transcurridas las cinco horas ya no existió esa diferencia, debido con seguridad a que los cabritos estaban satisfechos. Esta actividad se puede deber a que los cabritos después de ser separados iniciaban la lactación con hambre.

Se han mencionado efectos de la lactación sobre la secreción de GnRH y LH especialmente si el parto ocurre durante la estación de cría. Las cabras del presente trabajo, parieron de enero a abril, meses que se consideran de baja actividad ovárica (Trejo y Perez, 1987), por lo que otros factores como el tiempo de involución uterina o la secreción de péptidos opiáceos podrían estar involucrados en la actividad ovárica posparto, especialmente en lo referente a la secreción de gonadotropinas (Mandiki *et al*, 1990).

Aunque las cabras del presente trabajo que tenían dos cabritos, de acuerdo a la hipótesis tuvieron más estímulos y por más tiempo sobre la glándula mamaria, se pudo observar que las cabras con un solo cabrito tuvieron menor concentración de estrógenos por mililitro de suero en la sangre esto coincide con lo mencionado por (Lishman e Inskeep, 1991), que mencionan que los niveles de estrógenos posparto se ven poco afectados por la lactación.

Cuando se revisó la actividad ovárica se pudo observar que las cabras con dos cabritos tuvieron mayor número de folículos realmente pequeños entre los 2 y 3 mm de diámetro, mientras que las cabras con un cabrito tuvieron más folículos con 5mm que se consideran folículos dominantes e incluso una de ellas ovuló encontrándose un cuerpo lúteo, por lo que su actividad ovárica puede considerarse mejor.

Pese a que las cabras con un solo cabrito tuvieron un mejor desempeño ovárico, es decir con folículos dominantes y con cuerpo lúteo ninguna cabra del experimento quedó gestante durante ese período, lo que puede atribuirse a que la lactación no tiene mucho efecto en esa época del año cuando las cabras suelen encontrarse en anestro estacional, pero cabe señalar que fue un año excesivamente caluroso y seco por efectos del fenómeno del niño y esto pudo afectar la fisiología de las cabras independientemente de la lactación.

La frecuencia de amamantamiento se vio influenciada directamente por las semanas posparto ya que en las primeras semanas fue cuando con mayor frecuencia acudieron los cabritos sobre la glándula, conforme pasaron las semanas esta frecuencia fue disminuyendo hasta parecer nula, La razón para que este fenómeno sucediera pudo deberse a que los cabritos iniciaban a probar alimentos sólidos como forrajes o concentrados dejando de depender totalmente de la leche materna.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a lo expuesto anteriormente, se puede concluir que:

El número de cabritos afecto el tiempo y frecuencia de amamantamiento en cabras criollas teniendo más estímulos sobre el pezón en hembras con dos cabritos.

Conforme avanzó el periodo posparto se redujo el tiempo y frecuencia de amamantamiento.

Las hembras con un cabrito tuvieron folículos de mayor tamaño y una incluso ovuló.

Los niveles de estrógenos fueron mayores en las cabras amamantando dos cabritos.

El número de cabritos amamantados no influyó sobre el retorno al estro en las cabras criollas paridas de enero a abril.

Se requieren realizar más estudios, abarcando diferentes épocas del año.

Realizar las observaciones en periodos de tiempo más cortos de una semana para tener una mejor apreciación de las diferentes conductas.

En trabajos futuros medir la actividad hipófisis – hipotálamo a través de diferentes hormonas involucradas.

## LITERATURA CITADA.

- Al-Gubory, K.H., Blanc, M.R. and Martinet, J. 1989. Role of the corpus luteum of pregnancy in controlling pituitary gonadotrophin secretion during the early postpartum period in the ewe. *J. Reprod. Fert.* 86: 697-703.
- Barrel, G.K., Moenter, S.M., Caraty, A. y Karsch, F.J. 1992. Seasonal changes of gonadotrophin-releasing hormone secretion in the ewe. *Biol. Reprod.* 46: 1130-1135.
- Curlewis, D.J. and McNeilly, A.S. 1991. Prolactin short-loop feedback and prolactin inhibition of luteinizing hormone secretion during the breeding season and seasonal anoestrus in the ewe. *Neuroendocrinology.* 54: 279-285.
- De Lucas, T.J., 1986. Reproducción. En. Producción de caprinos. Ed. AGT Editores. México.
- Galina, H.C., Saltiel, C.A. y Valencia, M.J., 1990. Reproducción en animales domésticos. Ed. Limusa. México. pp 348.
- Gómez, B. A. and López, S.A. 1991. Effect of season on plasma concentrations of prolactin and cortisol in pregnant, non-pregnant and lactating ewes. *Anim. Reprod. Sci.* 26: 251-268.
- González, R.A., Valencia, M.J., Foole, W.C. and Murphy, B.B. 1991. Hair sheep in México: Reproduction in the Pelibuey sheep. *Animal Breeding Abstracts.* 59: 509-524.
- Hall, J.A, Dailey, R.A., Inskeep, E.K. and Lewis, P.E. 1993. Influence of the corpus luteum of pregnancy on ovarian function in postpartum ewes. *J. Animal Sci.* 71: 3067-3072.
- Hulet, C.V. and Shelton, M., 1984 Borregos y Cabras. En. Reproducción e inseminación artificial en animales. Hafez, E.S.E. 4a. ed. Editorial Interamericana. México.: 329-340.
- Hunter, R.H.F. 1985. Fisiología y Tecnología de la Reproducción de la Hembra de los Animales Domésticos. pp 326 336. Editoria Acribia, Zaragoza. España.
- Jainudeen M.R. y Hafez, E.S.E., 1989. Ovejas y cabras. En. Reproducción e inseminación artificial en animales. 5a. ed. Editorial Interamericana. México. 329-340.
- Jansen, H.T., Khalid, M. and Jackson, G.L. 1991. N-Methyl-D, L-aspartate induces a transient increase in LH secretion in the seasonally anoestrous ewe. *Domes. Anim. Endocr.* 81: 55-62.
- Khalid, M., Haresign, W., Hunter, M.G. and McLeod, B.J. 1989. Pituitary responses of seasonally anoestrous ewes to long-term continuous infusion of low doses of GnRH. *Anim. Prod.* 49: 95-102.
- Khalid, M., Haresign, W. and Hunter, M.G. 1991. Regulation of pituitary GnRH receptors by continuous infusion of GnRH in the seasonally anoestrous ewe: evidence of ovarian involvement. *Anim. Reprod. Sci.* 24: 271-282.
- Lishman, A.W., and Inskeep, E.W. 1991. Deficiencies in luteal function during re-initiation of cyclic breeding

Mandiki, S.N.M., Fossion, M. and Paquay, R. 1989. Daily variations in suckling behavior and relationship between suckling intensity and lactation anestrus in Texel ewes. *Applied Anim. Behavior Sci.* 23: 247-255.

Mandiki, S.N.M., Bister, J.L. and Paquay, R. 1990. Effects of suckling mode on endocrine control of reproductive activity resumption in Texel ewes lambing in July or November. *Theriogenology*. 33: 397-413.

McVey, W.R. Jr. and Williams, G.L. 1991. Mechanical masking of neurosensory pathways at the calf-teat interface: endocrine, reproductive and lactational features of the suckled anestrous cow. *Theriogenology* 35: 931-941.

Newton, G.R. and Edgerton, L.A. 1989. Effects of season and lactation on luteinizing hormone secretion in postpartum ewes. *Theriogenology*. 31: 885-895.

Ojeda, and Griffin, 1992. Textbook of endocrine physiology. pp 160-162. 2nd. ed. Oxford. USA.

Oussaid, B., Cognie, Y. and Mariana, J.C. 1993. Ovarian stimulation following repeated injections of LH or LH + FSH in Ile de France sheep in early and mid-seasonal anoestrus. *Anim. Reprod. Sci.* 31: 83-98.

Pope, W.F., McClure, K.E., Hogue, D.E. and Day, M.L. 1989. Effect of season and lactation on postpartum fertility of Polypay, Dorset, St. Croix and Targhee ewes. *J. Anim. Sci.* 67: 1167-1174.

Ramos, M.L., Murcia, M.C. Rojas, M.S., Salas, V.A., Pereira, M.G. 1995. Determinación de la hormona luteinizante con un radioinmunoanálisis (RIA) homólogo en cabras estimuladas con diferentes dosis de hormona liberadora de las gonadotropinas GnRH. *Vet. Mex.* 26(3):

Robic, Z., Liker, B. and Rupic, V. 1992. Duration of anoestrus in Pramenka and Romanov ewes in Yugoslavia. *J. Anim. Sci.* 70: 13-17.

Saavedra, S.G., Vázquez, T.A., Grajales, L. H., Trejo, G.A. y Urrea, E. 1990. Efecto de la fertilidad después de la inseminación con semen congelado a las 24 y 36 horas postestro en cabras alpinas sincronizadas con dos dosis de acetato de fluorogestona y una dosis de acetato de medroxiprogesterona. Memorias de la VI Reunión Nacional Sobre Caprinocultura. Colegio de posgraduados. San Luis Potosí, México.: 119-122.

Schirar, A., Cognié, Y., Louault, F., Poulin, N., Levasseur, M.C. and Martinet, J. 1989. Resumption of oestrus behavior and cyclic ovarian activity in suckling and non-suckling ewes. *J. Reprod. Fert.* 87: 789-794.

Schirar, A., Cognié, Y., Louault, F., Poulin, N., Levasseur, M.C. and Martinet, J. 1990. Resumption of gonadotrophin release during the postpartum period in suckling and non-suckling ewes. *J. Reprod. Fert.* 88: 593-604.

Smart, D., Singh, I., Smith, R.F. and Dobson, H. 1994a. Opioids and suckling in relation to inhibition of estradiol induced LH secretion in postpartum ewes. *J. Reprod. Fert.* 101: 115-119.

Smart, D., Singh, I., Smith, R.F. Forhead, A I and Dobson, H. 1994b. The hypothalamic- pituitary-adrenal axis in pospartum ewes. *Anim. Repr. Sci.* 35: 223-229.

Snedecor, G.W. y Cochran, W.G. 1971. Métodos estadísticos. Compañía Editorial Continental. México.

Urrutia, M.J., Ochoa, C.M.A., Medina, P.A. y Bonilla, P.F. 1994. Efecto de la duración de la lactancia sobre el reinicio de la actividad sexual de borregas Rambouillet y sobre el crecimiento de sus corderos. *Rev. Latamer. peq. Rum.* 1: 127-133.

Williams, G.L. 1990. Suckling as a regulator of pospartum rebreeding in cattle: a review. *J. Anim. Sci.* 68: 831-852.

Wise, M.E. 1994. Gonadotropin-releasing hormone secretion during the pospartum anestrous period of the ewe. *Biol. Reprod.* 43: 719-725.