

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA

EFFECTO DEL TIEMPO DE SEPARACIÓN DE LA CRÍA SOBRE EL
COMPORTAMIENTO Y LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE CABRAS
ALPINO FRANCÉS EN LACTANCIA ARTIFICIAL

TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

JOSÉ LUIS NUÑEZ CAMPUZANO

Asesores:

MVZ Mc. Javier Gutiérrez Molotla
Dra. Anne María Sisto Burt
Dr. Andrés Ducoing Watty



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.

DEDICATORIA

A mis padres: Hilario Nuñez Alarcón
Eugenia Campuzano Torres

Sabiendo que jamás existirá una forma de agradecer toda una vida de lucha, sacrificio, y esfuerzo constante; solo quiero que sientan que el objetivo logrado, también es suyo y que la fuerza que me ayudo a conseguirlo fue su incondicional apoyo.
Por su forma de luchar, sacrificio y esfuerzo constante, **GRACIAS.**

A mi esposa: Elizabeth Ramírez Duran
A mi hija: Beatriz Adriana Nuñez Ramírez

Por su amor, cariño y comprensión.

A todas aquellas personas que me apoyaron y abrieron las puertas de su corazón; familia, amigos, profesores de ayer, hoy y siempre. Por estar siempre conmigo, GRACIAS.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres: Hilario Nuñez Alarcón
Eugenia Campuzano Torres

A mi esposa: Elizabeth Ramírez Duran
A mi hija: Beatriz Adriana Nuñez Ramírez

A mis asesores: MVZ Mc Javier Gutiérrez Molotla
Dra. Anne María Sisto Burt
Dr. Andrés Ducoing Watty
Por sus valiosos consejos, apoyo y amistad incondicional.

Al honorable jurado: MVZ Alicia Soberon Mobarak
MVZ Aldo Bruno Alberti Navarro
MVZ Luis Felipe Rodarte Covarrubias
MVZ Lorenzo Álvarez Ramírez
MVZ Javier Gutiérrez Molotla

A mi alma matter: Facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la UNAM

Al: Centro de Enseñanza Practica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEPIPSA) de la FMVZ (Personal académico, administrativo y a las cabras utilizadas en la realización de la presente investigación).

Al proyecto PAPIIT IN228303

CONTENIDO

DEDICATORIA -----	II
AGRADECIMIENTOS -----	III
1. RESUMEN -----	1
2. ABSTRACT -----	3
3. INTRODUCCIÓN -----	4
3.1. Justificación	
3.2. Hipótesis	
3.3. Objetivos	
4. MATERIAL Y MÉTODOS -----	9
5. RESULTADOS -----	12
6. DISCUSIÓN -----	18
7. CONCLUSIÓN -----	21
8. REFERENCIAS -----	22
9. ANEXOS -----	27

RESUMEN

NUÑEZ CAMPUZANO JOSÉ LUIS. Efecto del tiempo de separación de la cría sobre el comportamiento y la producción de leche de cabras Alpino Francés en lactancia artificial (bajo la dirección de: MVZ Mc Javier Gutiérrez Molotla, Dra. Anne María Sisto Burt y Dr. Andrés Ducoing Watty)

Con el objeto de determinar el efecto del tiempo de separación de la cría sobre el comportamiento y la producción de leche de cabras Alpino Francesas, se realizó un estudio conductual y de producción láctea en dos grupos (n=6). Las crías del grupo uno, fueron separadas de la madre inmediatamente después de su expulsión en el proceso del parto, sin permitir la limpieza por parte de ella. En el grupo dos, los cabritos fueron separados hasta que intentaron mamar por primera vez, dejando que la madre los acicalara. En ambos grupos se registraron conductas posparto de las madres mediante un estudio focal y su producción de leche, midiendo el calostro a los 10 minutos después de haber retirado la última cría y semanalmente durante 12 semanas. Las cabras del grupo dos tendieron a presentar durante las primeras 24 h un mayor número de vocalizaciones ($P=0.08$) y tendieron a recorrer una distancia mayor dentro del corral ($P=0.08$), además en las primeras 12 h mostraron una frecuencia mayor en la conducta de búsqueda de su cría ($P=0.001$). La producción promedio de leche en las hembras fue similar en ambos grupos ($P>0.1$) sin embargo el grupo 1 presentó mayor producción de calostro (1.35 Kg. Vs. 0.90 Kg.) ($P=0.06$). Se concluye que la separación de las

crías sin dejar que las madres limpien a sus cabritos reduce conductas de agitación en las madres, sin observarse diferencias en la producción láctea entre las estrategias de separación empleadas.

ABSTRACT

NUÑEZ CAMPUZANO JOSÉ LUIS. Effect of the time of separation of the kid on the behavior and milk production of French Alpine goats (under the direction of: MVZ Mc Javier Gutiérrez Molotla, Dra. Anne María Sisto Burt and Dr. Andrés Ducoing Watty)

In order to determine the effect of the time of separation of the kid on the behavior and milk production of French Alpine goats, a behavioral and milk production study was carried out using two groups of goats (n=6). Kids of group one were immediately separated from the mother after birth, without allowing the mother to clean them. In group two, kids were separated after they tried to suckle for the first time letting the mother lick them. Mother behaviors after parturition and milk production weekly during 12 weeks were registered in both groups, as well as the colostrum 10 minutes after separation of the kids. Goats in group two tended to have a higher number of vocalizations ($P=0.08$) and longer distance traveled inside the pen in the first 24 h ($P=0.08$), as well as a higher frequency in the search behavior directed towards their kids ($P=0.001$) in the first 12 h. Milk production average was similar in both groups ($P>0.1$). It is concluded that the separation of the kids without letting the mothers have any contact with them reduced behaviors of agitation in the mothers, without affecting milk production between the separation strategies used.

INTRODUCCIÓN

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) el número de cabezas de ganado caprino en México para el año 2005 fue de 8,991,752⁽¹⁾. Del mismo modo la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), declara que México produjo 160.952 millones de litros de leche caprina en el año 2005⁽²⁾.

En la producción caprina resulta evidente que los ingresos económicos obtenidos por la venta de la leche fluida son significativamente menores a los que resultan de su venta transformada en alguno de sus derivados ⁽³⁾. Debido a ello, cada vez más caprinocultores dedicados a la producción de leche deciden darle un valor agregado a este producto elaborando quesos o dulces, incrementándose así la necesidad de obtener mayor cantidad de leche. Lo anterior ha obligado a tales empresas a realizar lactancias artificiales para poder aprovechar la leche del ordeño y así aumentar la producción de derivados lácteos, con el consecuente incremento en las utilidades obtenidas por su venta. Por otro lado, algunas enfermedades como la Artritis Encefalitis Caprina (AEC), cuya principal forma de transmisión es por la ingestión de calostro y leche infectados ⁽⁴⁻⁷⁾, requiere para su control separar al cabrito de su madre, con el objeto de evitar así que éste ingiera calostro, reduciendo de este modo la probabilidad de contagio ⁽⁸⁾.

En los sistemas de lactancia artificial la cría es separada de la madre a diferentes tiempos a partir de su nacimiento, pudiendo ser al tercer día para que la cría consuma el calostro, o desde el momento mismo del nacimiento sin dejar que consuma calostro directamente de la madre, principalmente cuando se establecen

programas de control de AEC en los que el calostro y leche previamente tratados térmicamente^(4,9,10) son suministrados al cabrito. En ambos casos, sobre todo en el primero, se establece el vínculo madre-cría⁽¹¹⁻¹⁴⁾ y cualquier separación induce a respuestas de agitación y emisión de balidos de parte de ambos^(15,16).

La Etología es la ciencia que se encarga del estudio científico y biológico del comportamiento animal⁽¹⁷⁾, y se le han reconocido una gran cantidad de utilidades, siendo una herramienta en el diagnóstico, exploración y tratamiento de enfermedades de los animales, en la determinación de alteraciones de conducta y en la mejora de la productividad, debido a que permite corregir o reducir enfermedades causadas por el estrés⁽¹⁷⁾.

Al acercarse el parto, sobre todo en cabras multíparas en vida libre o en pastoreo, éstas se separan de la manada buscando un lugar protegido para esconderse. Las hembras vocalizan, manotean la tierra y lengüetean su parte trasera⁽¹⁸⁾.

La madre deja escondida a la cría para reunirse con el rebaño o se quedará cerca de la cría si puede obtener el alimento en el lugar; se acercará y llamará al cabrito varias veces al día para alimentarlo y el cabrito saldrá de su escondite para este fin. En ausencia de un área para esconderse, las conductas de llamar al cabrito para alimentarlo y éste salir de su escondite, no se podrán realizar⁽¹⁸⁾.

Después de la expulsión en el parto, la madre acicala (limpia) al recién nacido (Figura 1). La mayor parte de la limpieza se realiza en el dorso y en la cabeza de la cría⁽¹⁹⁾.

El acicalamiento continúa durante dos a cuatro horas, siendo en gemelos el tiempo total mayor que en un parto simple sin llegar a duplicarse, por lo que los cabritos gemelos son acicalados por menos tiempo que los cabritos únicos⁽¹⁸⁾.

Por medio del acicalamiento, la madre aprende de la identidad de su cría, estableciéndose así el reconocimiento olfativo, gustativo y visual, el impulso materno de acicalar, tiene como finalidad formar el vínculo madre-cría ⁽¹⁹⁾. Estas actividades maternas propician que la cría ponga atención especial y directa hacia su propia madre ^(19,20). Posterior a la limpieza, la cría busca la glándula mamaria de la madre para ingerir el calostro ⁽¹⁹⁾.

Pocos son los estudios que se han realizado y publicado en la especie caprina con relación a la forma en como afecta a las madres la separación prematura de su cría, con respecto a su comportamiento y producción de leche. Los estudios hallados, son los que indican el tiempo que tarda en formarse el vínculo materno y los factores que lo favorecen ^(11,12,18,21-24).

La mayoría de los estudios publicados con respecto a la producción de leche con relación al estrés se han realizado en bovinos, como los que han tratado de explicar en términos de una influencia negativa directa de las hormonas características de situaciones de estrés (adrenocorticotrófica y cortisol, principalmente) que el efecto de diversas situaciones estresantes pueden afectar negativamente la producción de leche ^(25,26). En cabras se ha encontrado que el estrés resultante de la ruptura de la estructura social causada por reagrupamientos entre ellas provoca una disminución ligera en la producción de leche ⁽²⁷⁾.

Algunos estudios en cabras demuestran que el vínculo madre-cría puede establecerse desde antes de las 48 horas posparto ^(11,12) y otros mencionan que es en la primera hora posparto ⁽²⁸⁾. Este reconocimiento se da por la transmisión del propio olor de la madre a sus crías a través del lamido y el amamantamiento ⁽²¹⁻²³⁾.

Otros estudios mencionan que las madres a las 48 horas posparto ya son capaces de reconocer a su cría sobre la sola base de sus vocalizaciones, apoyándose probablemente en una firma vocal individual. ⁽²⁴⁾

Justificación

Existen pocos estudios realizados y publicados en la especie caprina sobre el comportamiento de la madre y la relación existente entre la separación prematura de su cría con su producción láctea.

Cuando la cría es separada de la madre después del reconocimiento materno, la cabra muestra conductas de agitación⁽¹⁵⁾, las cuales podrían manifestarse por pérdida del apetito, aumento de la frecuencia de las vocalizaciones y búsqueda de la cría, agrediendo a otras cabras o simplemente presentando mayor movilidad dentro del corral, lo que podría traducirse en una menor producción láctea durante los primeros días posparto.

En base a las necesidades de darle un valor agregado a la leche de cabra, y de establecer programas de control de enfermedades transmitidas a través de calostro y leche, surge la necesidad de realizar estudios para evaluar la conveniencia de separar a la cría de la madre, y minimizar respuestas de agitación (aumento de la frecuencia de las vocalizaciones, búsqueda de la cría, aumento de movilidad dentro del corral), agresividad y otras manifestaciones conductuales de la madre por esta separación prematura. Ello permitiría desarrollar metodologías de producción aumentando su eficiencia, al considerar aspectos relacionados con la conducta de los animales. Por lo anterior, es importante definir el impacto del momento de separación de la cría de su madre considerando las respuestas conductuales mencionadas y su relación con la producción láctea posterior de las cabras.

Hipótesis

- 1) Las cabras que permanecen más tiempo con sus crías permitiendo el acicalamiento tienen una mayor manifestación de conductas de agitación.
- 2) Las cabras con mayor manifestación de conductas de agitación tendrán menor producción de calostro y leche durante las primeras 12 semanas de lactancia.

Objetivo

Determinar el efecto de la separación madre-cría en dos diferentes momentos sobre la conducta de la madre y su producción de leche realizando dos diferentes estrategias de separación (inmediatamente después de su nacimiento y después del acicalamiento hasta que la cría realizó el primer intento por mamar sin importar el tiempo transcurrido entre estos).

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en el Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEPIPSA) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, localizado en el Km 28.5 de la carretera federal México-Cuernavaca, delegación Tlalpan del DF a una altura de 2,760 msnm, a 19° 13' latitud norte y 99° 8' latitud oeste. El clima de la zona es de tipo C (W) (W) b (ij), que corresponde al semifrío-húmedo con lluvias en verano, según la clasificación modificada de Köppen ⁽²⁹⁾. La precipitación pluvial es de 800 a 1,200 mm y una temperatura promedio de 10°C.

Se utilizaron 12 cabras Alpinas Francesas en su primer parto, clínicamente sanas y divididas aleatoriamente en dos grupos de 6 animales cada uno. Los grupos fueron alojados en corrales separados para asignarles un tratamiento diferente: las crías del grupo 1 fueron separadas de la madre inmediatamente después su nacimiento, sin dejar que la cabra las limpiara y secara, para ser llevadas a un corral separado al de la madre a una distancia de 14 metros con barrera visual que impidió que madre y cría se pudieran ver. Las crías del grupo 2 fueron separadas de la madre hasta el momento en que la cría hizo el primer intento por mamar, dejando que la cabra las limpiara y secara; fueron llevadas a una distancia y con una barrera visual igual que en el grupo 1. Las cabras de ambos grupos fueron ordeñadas para pesar el calostro a los 10 minutos de haber retirado la última de sus crías. Además de medir semanalmente la producción láctea de forma individual en ambos grupos durante 12 semanas.

Se realizó un estudio focal de la conducta de las madres con el apoyo de filmaciones de video realizadas durante la fase de expulsión en el proceso del parto más 1.5 horas después del retiro de la última cría. Las filmaciones fueron realizadas con una cámara Handycam Sony®. En el estudio focal se registraron conductas como:

Vocalizaciones, conducta en que la cabra emite sonidos guturales audibles al hombre durante los periodos de registro ⁽³⁰⁾ (Figura 2).

Búsqueda de la cría, conducta en que la cabra busca a la cría asomando la cabeza fuera del corral hacia pasillos, otros corrales o dentro del mismo corral con vocalizaciones y actividad motora aumentada (Figura 3).

Desplazamiento, conducta en que la cabra se desplaza de un lugar a otro con o sin interacción previa con otra cabra ⁽³⁰⁾ (Figura 4).

Interacción con otras cabras, conductas agonistas (evasiones, amenazas, ataque y defensa) y afiliativas (acicalamiento, olfateo, lamido) ⁽³⁰⁾ (Figura 5).

Visitas al comedero, conducta en la que la cabra mete la cabeza al comedero e ingiere alimento sin importar la cantidad ⁽²⁷⁾ (Figura 6), y otras conductas de mantenimiento (como echarse, rumiar, levantarse). Posteriormente a las filmaciones de video durante el nacimiento se realizó un muestreo focal directo de las conductas llevando a cabo cuatro periodos de registro continuo de 2 horas cada uno: a las 12, 24, 48 y 72 horas posparto registrando la ocurrencia de las conductas definidas, con el uso de la hoja de registro mostrada en el anexo 1. Durante cada observación se realizó un diagrama de movimiento dentro del corral (anexos 2 y 3) el cual fue medido con apoyo de un escalímetro especial (Scale Double-Readout Plan Measure®, West Germany, Alvin & Co. INC. Corporate

Headquarters) para obtener los metros recorridos durante las dos horas de observación. Además se midió semanalmente la producción láctea de forma individual en ambos grupos durante 12 semanas.

Las variables conductuales se evaluaron mediante un modelo multivariado para mediciones repetidas. La producción láctea durante el período de estudio se evaluó mediante un modelo completamente aleatorizado. La información obtenida se analizó utilizando el paquete estadístico JMP versión 5.1 ⁽³¹⁾.

Definiendo a ($P \leq 0.05$) como nivel significativo y ($P > 0.05$ y ≤ 0.1) como nivel marginal.

RESULTADOS

En el cuadro 1 se observan las medias de mínimos cuadrados de las frecuencias de la conducta de vocalización por grupo en cinco diferentes tiempos de medición. Durante las primeras 2 h después del nacimiento el grupo 2 tendió a presentar un mayor número de vocalizaciones (123 ± 48.5 Vs. 57.6 ± 48.5 , media de eventos \pm ee), en las 12 a 14 h (76.8 ± 22.4 Vs. 20.8 ± 22.4 , media de eventos \pm ee), y en las 24 a 26 h (43.8 ± 21.9 Vs. 20.4 ± 21.9 , media de eventos \pm ee), presentando una diferencia marginal ($P=0.08$) de los tres tiempos.

Cuadro 1.

Medias de mínimos cuadrados de frecuencias para la conducta de vocalización en cinco momentos del estudio con duración de 2 h por periodo de medición (media de eventos \pm ee)

	Periodo				
	0 h Del parto *	12 h Posparto *	24 h Posparto *	48 h Posparto	72 h Posparto
Grupo 1	$57.6^a \pm 48.5$	$20.8^a \pm 22.4$	$20.4^a \pm 21.9$	47.8 ± 23.6	64.4 ± 32.5
Grupo2	$123^b \pm 48.5$	$76.8^b \pm 22.4$	$43.8^b \pm 21.9$	18 ± 23.6	54.6 ± 32.5

* Superíndices diferentes por columna, indican diferencias marginales entre tratamientos ($P < 0.1$)

** ee: Error estándar de la media

En el cuadro 2 se observan las medias de mínimos cuadrados de las frecuencias de la conducta de búsqueda de cría por grupo en cinco diferentes momentos. En dicho cuadro se puede observar que en las primeras 12 h el grupo 2 presentó una mayor frecuencia promedio en esta conducta ($P=0.001$). Dicha conducta es similar entre grupos a partir de las 24 h ($P>0.1$).

Cuadro 2

Medias de mínimos cuadrados de frecuencias para la conducta de búsqueda de cría en cinco momentos del estudio con duración de 2 h por periodo de medición.
(media de eventos \pm ee)

	0 h Del parto [*]	12 h Posparto [*]	Periodo 24 h Posparto	48 h Posparto	72 h Posparto
Grupo 1	1.2 ^a \pm 1.7	1 ^a \pm 2	5.6 \pm 3.8	4.4 \pm 3.3	7.8 \pm 4
Grupo 2	6.8 ^b \pm 1.7	8.8 ^b \pm 2	8.4 \pm 3.8	7.4 \pm 3.3	5.8 \pm 4

^{*}Superíndices diferentes por columna, indican diferencias significativas entre tratamientos ($P\leq 0.05$)

^{**}ee: Error estándar de la media

En el cuadro 3 se presentan las medias de mínimos cuadrados de las distancias recorridas en la conducta de desplazamiento dentro del corral por grupo en cuatro diferentes momentos de estudio. Durante las primeras 24 horas el grupo 2 tendió a presentar una mayor distancia de desplazamiento ($P=0.08$). Dicha conducta es similar entre grupos a partir de las 48 horas posparto, no existiendo diferencias por grupo ($P>0.1$) ni por el periodo de medición.

Cuadro 3

Medias de mínimos cuadrados de distancia recorrida en metros para la conducta de desplazarse por el corral a través de cuatro momentos del estudio con duración de 2 h por periodo de medición.
(media de evento \pm ee)

	Periodo			
	12 h Posparto*	24 h Posparto*	48 h Posparto	72 h Posparto
Grupo 1	65.34 ^a \pm 34.8	186.58 ^a \pm 56.6	246.598 \pm 101.2	179.08 \pm 47.5
Grupo 2	198.44 ^b \pm 34.8	214.88 ^b \pm 56.6	202.51 \pm 101.2	127.99 \pm 47.5

*Superíndices diferentes por columna, indican diferencias marginales entre tratamientos ($P<0.1$)

**ee: Error estándar de la media

En el cuadro 4 se muestran las medias ajustadas de visitas al comedero por grupo en cinco diferentes tiempos de medición. No observaron diferencias por grupo ($P>0.1$). Dicha conducta presenta diferencias por efecto del periodo de medición ($P<0.05$).

Cuadro 4

Medias de mínimos cuadrados de frecuencias para la conducta de visitar el comedero a través de cinco momentos del estudio con duración de 2 h por periodo de medición.
(media de eventos \pm ee)

	Periodo				
	0 h Del parto *	12 hrs. Posparto	24 hrs. Posparto	48 hrs. Posparto	72 hrs. Posparto *
Grupo 1	1.2 ^e \pm 0.7	3.4 ^d \pm 1.7	5.2 ^b \pm 1.9	4.6 ^c \pm 1.3	7.6 ^a \pm 2.8
Grupo2	0.8 ^d \pm 0.7	7.4 ^a \pm 1.7	6.8 ^b \pm 1.9	4.8 ^c \pm 1.3	6.8 ^b \pm 2.8

* Superíndices diferentes por fila, indican diferencias por periodo de tiempo ($p\leq 0.05$)

** ee: Error estándar de la media

En el cuadro 5 se observan las medias ajustadas de la conducta de interacción con otras cabras y conductas de mantenimiento (echarse, levantarse y rumia). No existió diferencia entre grupos ($P>0.1$).

Cuadro 5

Medias de mínimos cuadrados para las conductas de interacción con otras cabras, echarse, levantarse y rumia a través de cinco momentos del estudio con duración de 2 h por periodos de medición.
(media de eventos \pm ee)

	Del parto	12 hrs. Posparto	Periodo 24 hrs. Posparto	48 hrs. Posparto	72 hrs. Posparto
Interacción con otras cabras					
Grupo 1	1.4 \pm 0.7	0.2 \pm 2	5.4 \pm 2	4.4 \pm 4.6	19.6 \pm 5.8
Grupo 2	0.6 \pm 0.7	6.2 \pm 2	4.4 \pm 2	9 \pm 4.6	6 \pm 5.8
Echarse					
Grupo 1	2.4 \pm 0.9	1.4 \pm 0.3	2.2 \pm 0.8	1.2 \pm 0.7	2.4 \pm 0.8
Grupo 2	1 \pm 0.9	1.6 \pm 0.3	2.2 \pm 0.8	2 \pm 0.7	1 \pm 0.8
Levantarse					
Grupo 1	1.8 \pm 0.9	0.6 \pm 0.2	1.6 \pm 0.7	1.4 \pm 0.6	1.2 \pm 0.8
Grupo 2	1.8 \pm 0.9	1 \pm 0.2	1.6 \pm 0.7	1.4 \pm 0.6	0.6 \pm 0.8
Rumia					
Grupo 1	0	0.6 \pm 0.3	4.4 \pm 1.9	1 \pm 0.6	0.4 \pm 0.4
Grupo 2	0	0.8 \pm 0.3	0.6 \pm 1.9	1.6 \pm 0.6	0.8 \pm 0.4

ee: Error estándar de la media

En el cuadro 6 se muestran las medias de producción de calostro medido a los 10 minutos después del retiro de la última cría las cuales muestran una diferencia marginal, con el grupo 1 presentando una mayor producción de calostro que el grupo 2 (1.35 ± 0.15 Vs. 0.90 ± 0.15 , respectivamente, $\text{kg} \pm \text{ee}$; $P=0.06$).

Además se muestran las medias globales de producción de leche diaria medida semanalmente durante 12 semanas de estudio las cuales fueron similares entre grupos ($P>1$).

Cuadro 6

Medias de producción de calostro y leche por grupo
(12 semanas de estudio, $\text{kg} \pm \text{ee}$)

	Grupo 1	Grupo 2
calostro	1.35 ± 0.15	0.90 ± 0.15
leche	2.71 ± 0.22	2.73 ± 0.32

ee: Error estándar de la media

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran que las cabras del grupo 2 que permanecieron más tiempo con sus crías presentaron mayor inquietud manifestada con el aumento de la frecuencia de vocalizaciones, así como en la búsqueda de su cría. Ello coincide con lo que mencionan *Harold y Stookey*⁽¹⁶⁾ y *Poindron*⁽¹⁵⁾, quienes observaron una fuerte respuesta de agitación a la separación entre madre y cría, con emisión de balidos y actividad motora alta, tanto por parte de la madre como de la cría.

Las frecuencias de vocalizaciones y el aumento en el desplazamiento dentro del corral fueron mayores en las primeras 24 horas posparto en el grupo 2, al igual que la búsqueda de la cría en las primeras 12 horas posparto. Sin embargo, dichas diferencias desaparecieron después de estos periodos. Ello sugiere que estas alteraciones de conducta se dan en las primeras 24 h posparto como resultado de la privación de sus crías, y que el hecho de separar a los cabritos inmediatamente de su madre sin dejar que ésta los acicale como se realizó en el grupo 1, evita o reduce el establecimiento del vínculo madre-cría dado por los sentidos de olfacción, visión y audición que son de gran importancia para el reconocimiento mutuo, tal como lo mencionan *Ontiveros*⁽¹⁹⁾, *Haupt y Wolski*⁽³²⁾ en otras especies.

En condiciones de control de enfermedades como AEC, en donde se realizan lactancias artificiales, la separación de la cría de manera inmediata es la estrategia más adecuada, ya que está reportado que la transmisión puede darse por la ingestión de calostro y leche infectados y el contacto con secreciones (saliva,

orina), factores del contacto estrecho con el que la cabra acicala a la cría ^(4-7,33). Este control de enfermedades al igual que el reducir las respuestas de agitación causadas por la separación prematura de la madre y su cría en lactancia artificial son objetivos de la Medicina Veterinaria en donde se busca fomentar y preservar el bienestar animal.

Si bien las cabras del grupo 2 mostraron conductas relacionadas con estrés (mayor agitación; aumento de vocalizaciones, búsqueda de cría y recorrido dentro del corral) en las primeras 24 h la producción de leche no se vio alterada en la media global de las 12 semanas de estudio sin embargo, sí se observó una disminución marginal en la producción de calostro el cual se podría atribuir al estrés de la cabra relacionándose con los estudios citados por *Hammond et al*⁽³⁴⁾ que suponen que la inhibición de la eyección de la leche en las vacas por emociones sea debida a la liberación de adrenalina, el cual impide el mecanismo contráctil de la ubre y concluyen que el miedo podría actuar como un estimulante extraño pavloviano, causando la inhibición parcial temporal.

Estudios en cabras demuestran que el flujo sanguíneo, después de la administración de adrenalina, se reduce notablemente por vasoconstricción de manera que difícilmente puede alcanzar la hormona eyectora de la leche (oxitocina) a las células mioepiteliales ya que la cantidad de 25 µg de adrenalina es suficiente para anular los efectos de 0.1 unidad de oxitocina inyectada por vía intravenosa en la cabra 3 minutos después de la administración de la adrenalina⁽³⁴⁾. Algunos estudios realizados con bovinos,^(25,26) reportan que diversas situaciones estresantes pueden tener una influencia negativa directa de las

hormonas (adrenocorticotrópica –ACTH- y cortisol, principalmente) características en estas situaciones.

Lo anterior podría explicar la causa por la cual el grupo 2 presentó menor producción de calostro. Sin embargo, no conseguiría revalidar los resultados obtenidos de la medición de leche debido a los muestreos los cuales fueron realizados de forma semanal en donde la cabra ya no presentó conductas de agitación, por lo que para estudios posteriores se propone evaluar estas estrategias de separación madre y cría midiendo la producción diaria de leche y su calidad al igual que el calostro, tal como en los estudios realizados por *Sart et al.*⁽³⁵⁾, quien trabajando con aspectos de conducta en ovejas, encuentran que un temperamento calmado favorece una mayor producción de proteína y grasa láctea, en comparación con ovejas que presentan un temperamento nervioso.

CONCLUSIÓN

Los resultados del presente trabajo permiten concluir que el efecto de separar a las crías de las madres inmediatamente después de su nacimiento, impidiendo que sean acicalados, reduce conductas de agitación en las primeras 24 horas, lo que permite sugerir este método de separación en la lactancia artificial, principalmente cuando se emplea para programas de control de enfermedades transmitidas por calostro y/o leche o por contacto directo con la madre.

Con los resultados en producción de leche obtenidos se concluye que la estrategia de separación tardía no conduce a desventajas de producción en la lactación. Sin embargo, sería importante que en estudios posteriores se evalúe la calidad de la leche para estas dos estrategias.

ANEXOS

ANEXO 1

HOJA DE REGISTRO PARA LAS CONDUCTAS DEFINIDAS

FECHA _____
 NÚMERO DE CABRA _____
 TRATAMIENTO *separación inmediata* (GRUPO 1)
 NÚMERO DE OBSERVACIÓN 1 DE 4
 PERIODO DE OBSERVACIÓN: DE LAS 12 HRS. A LAS 14 HRS.

CONDUCTA	FRECUENCIA	TOTAL
VOCALIZACIONES	<i>iiiiiiiiiiiiii</i>	<i>17</i>
BÚSQUEDA DE CRÍA		
INTERACCIÓN CON OTRAS CABRAS		
DEGLUCIÓN Y OLFACCIÓN DE LÍQUIDOS PLACENTARIOS		
VISITAS AL COMEDERO		
RUMIA		
ECHARSE		
LEVANTARSE		

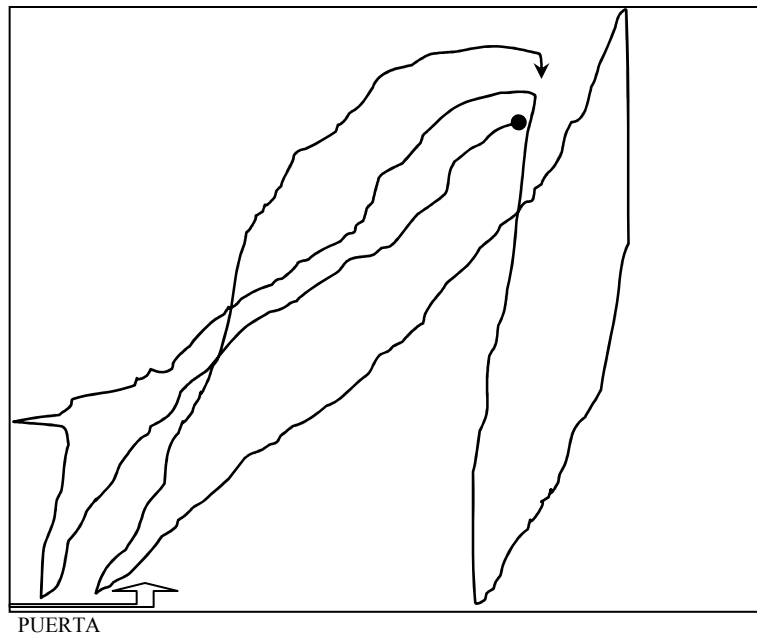
ANEXO 2

FECHA _____

NÚMERO DE CABRA _____

TRATAMIENTO *separación inmediata* (GRUPO 1)NÚMERO DE OBSERVACIÓN 1 DE 4PERIODO DE OBSERVACIÓN: DE LAS 12 HRS. A LAS 14 HRS.

DIAGRAMA DE MOVIMIENTO

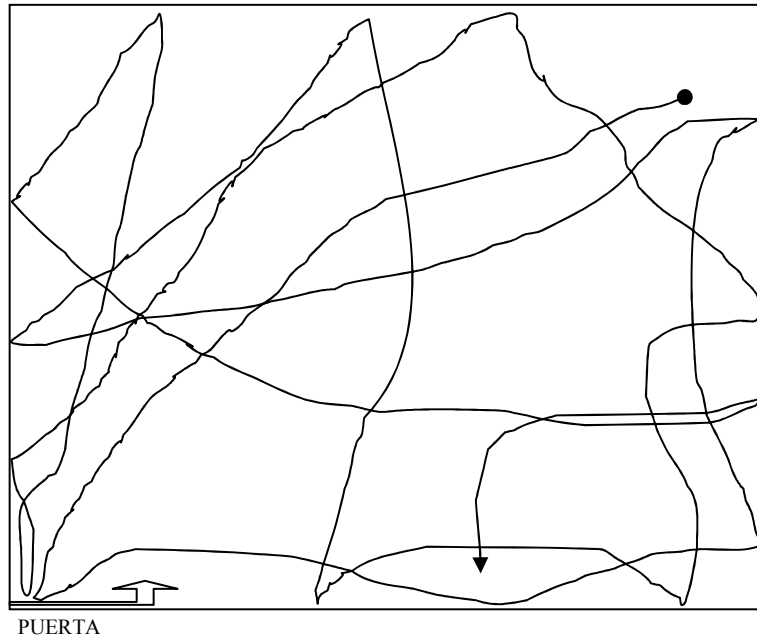
Distancia recorrida (locomoción) 56cm 0 56mts

Corral de 10 por 8 metros a escala (1centimetro = 1 metro)

ANEXO 3

FECHA _____

NÚMERO DE CABRA _____

TRATAMIENTO *separación tardía* (GRUPO 2)NÚMERO DE OBSERVACIÓN 1 DE 4PERIODO DE OBSERVACIÓN: DE LAS 12 HRS. A LAS 14 HRS.DIAGRAMA DE MOVIMIENTODistancia recorrida (locomoción) 105cm = 105mts

Corral de 10 por 8 metros a escala (1centimetro = 1 metro)



Figura 1. *Acicalamiento.*- conducta en que la madre limpia al recién nacido frotándolo con la lengua, hocico o dientes.



Figura 2. *Vocalizaciones.*- conducta en que la cabra emite sonidos guturales audibles al hombre durante el periodo de registro.



Figura 3. *Búsqueda de cría.* - conducta en que la cabra busca a la cría asomando la cabeza fuera del corral hacia pasillos, otros corrales, o dentro del mismo.



Figura 4. *Desplazamiento.*- conducta en que la cabra se desplaza de un lugar a otro con o sin interacción previa con otra cabra.



Figura 5. *Interacción con otras cabras.*- conductas agonistas (evasión, amenazas, ataque y defensa) y afiliativas (acicalamiento, olfateo y lamido) de la cual la cabra sobre cualquier parte del cuerpo de otra cabra.



Figura 6. *Visitas al comedero.*- conducta en la que la cabra mete la cabeza al comedero e ingiere alimento sin importar la cantidad.

REFERENCIAS

1. FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, base de datos estadísticos, Faostat agriculture. <http://www.fao.org>
2. SAGARPA. Servicio de Información y estadística Agroalimentaria y Pesquera, <http://www.siap.sagarpa.gob.mx>
3. Alvarez RL, Ducoing WA. Desarrollo de rebaño para la producción caprina. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 2006.
4. Adams DS, Klevjer-Anderson P, Carlson JC, Mc Guire TC, Gorham JR. Transmission and Control of Caprine Arthritis – Encephalitis Virus. Am. J Vet Res 1983;9(44):1670 – 1675.
5. East NE, Rowe JD, Dahlberg JE, Theilen JC, Pedersen PC. Modes of Transmission of Caprine Arthritis – Encephalitis Virus Infection. Small Rum Res 1993;10:251 – 262.
6. Petursson G, Hoff-Jorgensen R. Developments in veterinary virology. Meadi-visna and Related diseases. 2nd Ed. CA USA Kluwer academic publishers 1990.
7. Tesoro CE, Hernández GR, Martínez RA. Detección de Anticuerpos Contra Artritis Encefalitis Caprina Mediante Inmunoelctrotransferancia. Vet Méx 2003;34:119 – 126.

8. Cruz GC. Efecto del calentamiento del calostro y pasteurización de la leche de cabra y vaca en la transmisión del virus de la Artritis – Encefalitis Caprina a los cabritos (tesis de licenciatura) Oaxaca México: Universidad Autónoma “Benito Juárez” Oaxaca México, 1997.
9. Peretz G, Baynard F, Cavalas DI. Study of a Prevention Programme for Caprine Arthritis-Encephalitis. *Vet Res* 1994;25:322-326.
10. Ellis TM, Carman H, Robinson WF, Wilcox GE. The effect of Calostrum Derived Antibody on Neo-natal Transmission of Caprine Arthritis Encephalitis Virus. *Aust Vet J* 1986;63(8):241-245.
11. Awotwi EK, Opong-Anane K, Addae PC. Oddoyec EOK. Behavioural interactions between West African dwarf nanny goats and their twin-born kids during the first 48 h post-partum. *Appl Anim Behav Sci* 2000;68:281-291.
12. Lickliter RE, Heron, JR. Recognition of mother by newborn goats. *Appl Anim Behav Sci* 1984;12:187-192.
13. Nowak R, Poindron P, Le NP, Putu IG. Ability of 12-hour-old merino and crossbred lambs to recognise their mothers. *Appl Anim Behav Sci* 1987;17:263-271.
14. Terrazas A, Nowak R, Serafin N, Ferreira A, Lévy F, Poindron P. Twenty-four-hour-old lambs rely more on maternal behavior than on the learning of individual characteristics to discriminate between their own and an alien mother. *Developmental Psychobiology* 2002;40:408-418.

15. Poindron PA, Terrazas, Hernandez H. Exclusive mother young bonding in sheep and goats: Physiological determinants and consequences. *Revista Mexicana de Psicología* 2003;20(2).
16. Harold W, Stookey M. Maternal and neonatal behavior. *Vet Clin. North Am* 1987;3:231-249.
17. Broom DM. The veterinary relevance of farm animal ethology. *Vet Rec* 1987;121:400-402.
18. Houpt KA. *Domestic Animal Behavior*. Blackwell Publishing 4^a Ed. Oxford 2005.
19. Ontiveros AV. *Introducción a la etología (tesis de licenciatura)* DF México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina veterinaria y zootecnia, 1992.
20. Fraser AF. *Farm Animal Behaviour*. Balliere Tindall, 2^a edition. London, 1980.
21. Gubernick DJ. Maternal "imprinting" or maternal "labelling" in goats. *Anim Behav Sci*, 1980;28:124-129.
22. Gubernick DJ. Mechanisms of maternal "labelling" in goats. *Anim Behav Sci* 1981;29:305-306
23. Gubernick DJ, Corbeau JK, Klopfer PH. Maternal imprinting in goats. *Anim Behav Sci* 1979;27:314-315.
24. Terrazas A, Serafin N, Hernandez H, Nowak R, Poindron P. Early recognition of newborn kids by their mother: II - Hearing recognition of the neonate and evidence of an individual acoustic signature. *Developmental Psychobiology* 2003;43:311-320.

25. Varner NA, Johnson BH. Influence of adrenocorticotrophin upon milk production, milk constituents and endocrine measures of dairy cows. *J Dairy Sci* 1983;66:458-465.
26. Shamay A, Shampiro F, Barash H, Bruckental I, Silanikove N. Effect of dexamethasone on milk yield and composition in dairy cows. *Ann Zootech* 2000a;49:343-352.
27. Fernández MA, Alvarez L, Zarco L. Regrouping in lactating goats increases aggression and decreases milk production. *Small Rum Res* 2006.
28. Craig JV. Causes and Implications for Animal Care and Management. *Domestic Animal Behavior: Prentice-Hall* 1981 EUA pág118.
29. García ME. Modificación al sistema de clasificación climatológica de Köppen. Offset Larios, S.A. (editor), México, 1981.
30. Galindo M. Estrategias sociales y el efecto del enriquecimiento ambiental sobre la reactividad adrenocortical en cabras lecheras (tesis de maestría) DF México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2005.
31. SAS Inst.,Inc., 1989-2003 Guide for personal computers, version 5.1 Cary N.C. SAS Institute Inc., USA.
32. Houpt KA, Wolski TR. *Domestic Animal Behavior for Veterinarians and Animal Scientists*. The Iowa State University Press, USA 1982.
33. Rowe JD, East NE, Thurmond MC, Franti CE, Pedersen C. Cohort Study of Natural Transmission and Two Methods of Control of Caprine Arthritis – Encephalitis Virus Infection in Goats in California Dairy. *Vet Res* 1992;53(12):2386-2395.

34. Hammond J, CBE, MA, DS, FRS. Editores. Avances en fisiología zotécnica. Las bases fundamentales de la producción animal. La habana, 1966.
35. Sart S, Bencini R, Blache D, Martin G B. Calm ewes produce milk with more protein than nervous ewes. Notes of the Faculty of Natural and Agricultural Sciences, University of Western Australia, 2003, Australia.