

101
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**INFLUENCIA DE LA JERARQUIA SOCIAL
DEL HATO SOBRE LA PRESENTACION DEL
ESTRO EN NOVILLONAS CEBU**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

CARLOS GUILLERMO GUTIERREZ AGUILAR

ASESORES:

MVZ. CARLOS GALINA H.

MVZ. IVETTE RUBIO G.

BIOL. RICARDO MONDRAGON C.



MEXICO, D. F.

1990



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 está 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.

CONTENIDO

I.	RESUMEN.....	1
II.	INTRODUCCION.....	3
III.	MATERIAL Y METODOS.....	10
IV.	RESULTADOS.....	16
V.	DISCUSION.....	27
VI.	CONCLUSION.....	38
VII.	LITERATURA CITADA.....	39
VIII.	CUADROS.....	44
IX.	GRAFICAS.....	55

RESUMEN

GUTIERREZ AGUILAR CARLOS GUILLERMO. **INFLUENCIA DE LA JERARQUIA SOCIAL DEL HATO SOBRE LA PRESENTACION DEL ESTRO EN NOVILLONAS CEBU.** (Bajo la supervisión del MVZ. Carlos Galina H., el Biol. Ricardo Mondragón y la MVZ. Ivette Rubio G.)

Con el objeto de determinar el orden jerárquico en un hato de novillonas cebú y su influencia sobre la presentación de los signos de estro, se sincronizaron con PGF2 alfa 27 hembras, repitiéndose la inyección once días después. Las vacas se observaron continuamente durante 100 hrs después de la primera (exp 1) y segunda inyección (exp 2). Antes de iniciarse la observación, los animales fueron sometidos a una prueba de competencia por sales para estimar su jerarquía. La presentación de estros sincronizados fue de 57% y 90.9% para el primer y segundo experimento, iniciándose el celo en promedio a las 67.2+14.4 y 76+15.9 hrs respectivamente. Se define el celo como el periodo de actividad sexual continuo precedido y continuado por un periodo de inactividad de cuatro horas. Las actividades sexuales de monta se ejecutaron por animales en celo en el 90% de los casos. Los intentos de monta los realizaron animales en celo en el 80% de los casos. En contraste, solo el 49% de los intentos de monta son recibidos por hembras en celo. En cuanto a la jerarquía, la prueba de

sales del experimento 1 se correlacionó significativamente con la del experimento 2 ($r=0.350$ $p<0.05$). Las actividades del primer experimento no se correlacionaron con la jerarquía de corral, sin embargo en el experimento 2, se correlacionó negativamente con la filiación, montas recibidas, y horas en calor. Los animales de mayor jerarquía fueron los más activos sexualmente en el experimento 1, mientras que en el experimento 2 se observó la tendencia opuesta. Estos contrastes en los patrones de conducta de las hembras, después de una doble inyección de PGF2a deben tomarse en cuenta en un programa de sincronización, cuando se piense detectar celos antes de practicar la inseminación artificial.

INTRODUCCION

En México el 25% del territorio nacional se localiza en áreas tropicales, donde las características climáticas imponen a la actividad ganadera condiciones no siempre ventajosas, y las razas bovinas más adaptadas son las de tipo cebuino. Sin embargo a pesar del potencial ganadero de las zonas tropicales la eficiencia reproductiva de los bovinos en estas áreas se considera baja (48, 21).

Los eventos reproductivos se inician cuando la hembra produce gametos viables por primera vez, fenómeno conocido como pubertad (10). Existen dos formas de detectar el inicio de la pubertad, una de ellas mediante la palpación del cuerpo lúteo y la otra por la observación de la conducta de estro. Con respecto a la palpación del cuerpo lúteo, existe información en la literatura de que el primer cuerpo lúteo palpable se presenta en ganado cebuino a los 19.4 meses de edad en el ganado cebú (37). En cuanto a la observación de signos de estro Galina y Arthur (10) indican que el ganado cebú muestra celo por primera vez alrededor de los 22 meses de edad. Existen diferencias marcadas en la edad al inicio de la pubertad, las cuales pueden deberse en parte a diferencias genéticas, climáticas y de manejo de las explotaciones en donde se realizaron los trabajos. Ejemplo de esto es el trabajo de Anta y cols (1) quienes realizaron un análisis sobre la

información publicada en México sobre parámetros reproductivos del ganado en las regiones tropicales, encontrando una edad promedio a la pubertad de 17 meses, la cual varía entre un mínimo de 9.2 meses y un máximo de 26.7 meses. La edad al primer parto que es el momento en que un animal comienza a ser rentable para la empresa pecuaria y está íntimamente ligada a la edad a la pubertad. Se considera que la edad adecuada para que la vaquilla tenga su primer parto en un clima tropical es de 2.5 a 3 años (10, 30). Sin embargo existen gran cantidad de estudios que demuestran que éste no es el caso. En efecto en una amplia revisión de literatura sobre ganado bovino explotado en condiciones tropicales, Galina y Arthur (10) encontraron que el promedio de la edad al primer parto nunca fue menor a los 40 meses de edad. Igualmente Anta et al. (1) encontraron un promedio de 35 meses de edad para esta característica bajo las condiciones tropicales de México, promedio muy alto si se compara con el del ganado explotado en zonas templadas de México, el cual es de 28 meses (1).

Entre los aspectos que más destacan como efectos causales de baja eficiencia reproductiva están:

a) El Nutricional. Uno de los factores que afectan con mayor severidad el desempeño de un animal es la nutrición, así lo demuestran Oyedipe et al. (35), quienes encuentran

que animales suplementados durante su fase de crecimiento llegan a su primer parto a una edad más temprana que el resto de sus compañeras. Gonzalez-Padilla et al. (14) mantuvieron animales en un plano nutricional bajo desde los 6 hasta los 14 meses de edad, permaneciendo estos en un estado prepuber, para luego provocarse la ovulación sincronizada por medio de un aumento en la cantidad de alimento.

b) Peso. El peso es un factor determinante en el inicio de la pubertad, y está íntimamente ligado con la nutrición. Así lo indica el trabajo de Sorensen, citado por Moran (28), donde grupos de animales fueron sometidos a diferentes dietas; las hembras con menor ganancia diaria de peso, alcanzaron la pubertad a una mayor edad que aquellas con altas ganancias diarias de peso. El peso al que se alcanzó la pubertad fue el mismo para ambos grupos de animales lo que indica que las hembras llegan a la pubertad al alcanzar cierto peso, y no al llegar a una determinada edad.

c) Epoca del Año. Al analizar los registros productivos de una empresa de ganado cebú Romero (43) encontró, que el 70% de los animales que utilizan como reemplazo nacieron durante el primer cuarto del año. Otros investigadores han obtenido resultados similares Mishra et al. (27) encontraron que las hembras nacidas en la

primavera eran mejores que aquellas nacidas en el otoño, siendo la diferencia altamente significativa. En base a esto se puede suponer, que el efecto adverso de la época del año puede ser minimizado con la programación adecuada de épocas de empadre.

d) Genotipo. Mucho se ha escrito y existe evidencia de que el ganado Bos taurus tiene mejores parámetros reproductivos que el ganado Bos indicus, pero el porcentaje de desechos es mayor en B. taurus y su vida reproductiva más corta debido a índices de mortalidad e infertilidad más grandes comparados con el B. indicus, y que la cruce entre ambos mejora el desempeño del segundo (10). También se han demostrado diferencias entre las variedades de ganado cebú (8). Esto sugiere que se hacen necesarios programas de mejoramiento genético que aprovechen la rusticidad en el ganado tropical y que al mismo tiempo tiendan a mejorar sus parámetros reproductivos. Sin embargo, Mahadevan (23) encontró, que las diferencias entre el ganado tropical y el de zonas templadas no pueden ser atribuidas tan solo a diferencias inherentes al animal, sino que los agentes responsables de una madurez sexual tardía en los trópicos parece cambiar de región en región, y que una variedad de estos agentes se encuentran involucrados simultáneamente.

Otro problema que enfrenta la ganadería tropical es la

baja fertilidad que presenta el ganado cebú. En la evaluación de un programa de empadre de 90 días Wild (50) obtuvo una fertilidad del 61.2% con monta natural y observó que para el día 68 ya se había logrado el 60% de las gestaciones aumentando en tan solo 1.3% hasta el día 90 y que por lo tanto no se justifica prolongar el empadre más allá de los 68 días. Bajo las condiciones prevalentes en ese experimento, 90 días posteriores a la monta natural, el 38% de las hembras no habían quedado gestantes.

En un análisis sobre información publicada acerca de los parámetros reproductivos en el trópico, Anta et al. (1) encontraron que hay una deficiente detección de calores (36%), lo que ocasiona que un bajo número de gestaciones en el hato aún cuando la fertilidad de los animales inseminados sea buena (1.8 servicios por concepción). Otros investigadores han encontrado similares resultados. Moreno et al. (29) encontraron que solamente el 21.5% de los animales mostró conducta de estro, después de inyectar una dosis luteolítica de prostaglandina F2 alfa a vacas con cuerpo lúteo palpable y altos niveles séricos de progesterona, mientras que Orihuela et al. solo detectaron el 65% de animales en estro después de observar por 100 horas continuas tras la inyección de PGF2 alfa (32).

La detección de animales en estro en el ganado cebuino, se complica debido a pautas conductuales propias. En efecto, Galina et al., en 1982 (12) encontraron que las vacas cebú en estro no permiten ser montadas repetidamente, promediando una monta por hora, en comparación con 2.8 montas en ganado Charolais, además de que el estro es de menor duración en los cebuinos (12, 39). Estos hallazgos han sido confirmados por Plasse et al. (36) y Orihuela et al. (32) quien además encuentra, que un animal que intenta montar a otro está en estro en el 85% de las veces. Miller y Seidal (26) especulan que en el ganado Bos taurus los signos de estro son más acentuados que en el B. indicus, debido a una selección inconsciente hacia estas características a través del tiempo.

Por otro lado, Orihuela (1988) propone que la jerarquía juega un papel importante en la detección de estros en el cebú (34). Este mismo autor informó en un estudio previo, que las vacas más dominantes no se dejaban montar por compañeras de menor jerarquía aún estando en estro (33). La jerarquía es definida como "prioridad de acceso a un recurso o de retirarse de una situación amenazante" (46). Se ha determinado que en hatos de bovinos productores de carne la jerarquía está altamente relacionada a la edad y peso de los animales (23, 40).

Como ejemplo de esto, la competencia entre ovejas para obtener la atención del macho está en íntima relación con la edad. Así las ovejas adultas tienen mayor atención por parte del macho que sus compañeras de menor edad, y se ha sugerido que una de las causas de menor fertilidad en las jóvenes es debido a la competencia con hembras adultas (2). En bovinos se ha observado evidencia indirecta de este efecto, ya que dentro de un lote de novillonas las de mayor edad tienen una vida productiva más larga que las de menor edad (43).

La mayoría de los estudios sobre el efecto de la jerarquía social del hato en la expresión de estro de los bovinos han sido realizados en poblaciones heterogeneas de vacas y vaquillas, donde el efecto es más acentuado. Por lo tanto, podría ser de mucha utilidad un estudio donde la población de hembras sea de la misma edad para verificar si la jerarquía social del hato se preserva al inducir por medios farmacológicos el estro, y si se provoca la competencia de estos animales por compañeras de monta.

OBJETIVO

Observar el efecto de la jerarquía sobre la presentación de pautas conductuales de estro en novillonas jóvenes.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Rancho de "La Soledad" propiedad del Gobierno del Estado de Veracruz, ubicado en Martínez de la Torre, Ver., con latitud norte de 20° 04' y 93° 03' de longitud oeste, a una altitud de 151 metros sobre el nivel del mar y precipitación pluvial media anual de 1617 mm. su clasificación climática es tropical húmedo Af (m) (e) (45). Dicho rancho está dedicado a la cría de sementales cebuinos raza Gyr.

Para la realización de este trabajo se utilizaron 27 novillonas cebú Gyr entre 2 y 3 años de edad. Al inicio del experimento se les hizo palpación rectal con el fin de evidenciar la actividad ovárica. Los animales que presentaron cuerpo lúteo se marcaron con números progresivos, y se identificó con letras a los que no lo presentaron. A los animales que presentaron un cuerpo lúteo en alguno de los ovarios se les aplicaron 25 mg. de PGF_{2a} intramuscularmente con el fin de inducirles el estro (29). Posteriormente las 27 novillonas, que previamente habían sido privadas de sales minerales, fueron sometidas a una prueba de competencia por sales para determinar el orden jerárquico usando el método descrito por Rivera (41). Se colocó un montículo de sales en el centro del corral, de modo que todos los animales tuvieran la misma oportunidad de acceso a él. El montículo de sales

representaba el centro alrededor del cual se trazaron tres círculos concéntricos de 1.5, 2.5 y 3.5 metros de radio. Se anotó la posición de los animales alrededor de las sales a los cero, cinco y diez minutos, dándole un valor de cuatro puntos a los que estuvieron dentro del primer círculo, dos puntos a los que se encontraron dentro del segundo círculo y cero puntos a los que estuvieran por fuera del segundo círculo. La puntuación de las tres observaciones se promedió para obtener una calificación jerárquica.

Después de lo anterior los animales fueron colocados en un potrero cercado de 16 Ha. de extensión en donde fueron observados durante 100 horas continuas a fin de registrar las actividades sexuales de acuerdo al método descrito por Orihuela et al. (32). Las interacciones entre los animales eran registradas señalando hora del suceso, identificación del animal emisor, identificación del receptor y tipo de interacción. Estas interacciones fueron clasificadas dentro de los siguientes subgrupos:

Actividades filiativas.

Apoyar. - Es la acción en que un animal recarga su cabeza en la región lumbar, grupa, cruz o cualquier porción del cuerpo de su compañera.

Lamer. - Bajo este rubro se registraron las actividades en las que un animal lame cualquier parte del cuerpo de su

compañera, exceptuando la región genital.

Lamer vulva.- Es cuando la acción de lamer se limita a la región perivulvar.

Monta.- Cuando una pareja de animales simula una cópula sin que el animal receptor oponga resistencia a la misma, logrando el animal que ejecuta la monta el completo apoyo sobre la grupa del receptor.

Intento de monta.- Es cuando el receptor de la monta se mueve con el fin de evitarla, siendo pues una monta frustrada para el animal que la ejecuta.

Oler vulva.- Cuando un animal se aproxima a otro y le olfatea la región anogenital.

Seguir con interés.- Cuando un animal dentro de un grupo estático inicia la marcha y es seguido por uno o más de los integrantes del grupo.

Tope de Interacción.- Esta interacción describe, cuando los animales topetean con sus frentes o cuernos en una posición similar a la de una pelea. La principal diferencia de este topeteo con la de una pelea, reside en que no hay despliegue de fuerza por parte de los animales participantes.

Tope de interés sexual.- Se define como una solicitud del animal ejecutor. El animal se acerca al otro con la cabeza baja y da ligeros topes en la porción baja del cuello, pecho u hombros.

Actividades antagónicas

Empujar.- Es cuando un animal forza su paso a través de un grupo de animales que lo obstruyen, este empujón puede ser con cualquier parte del cuerpo, incluyendo la cabeza.

Tope agresivo.- Cuando un animal golpea al otro con la cabeza o cuernos, tratando de evitar que se aproxime a él otro animal.

Para determinar el periodo estral se utilizó el criterio propuesto por Galina et al. (12) quienes definen al estro como el periodo de actividad sexual continuo precedido y continuado por un periodo de cuatro horas de inactividad. Para este criterio se utilizó como condición que hubiera cuando menos dos intentos de monta o dos montas dentro de este periodo y se hizo la división del periodo activo y el periodo pasivo y la conjunción del celo activo más el pasivo, para el cual, en caso de haber dos o más de alguno de los primeros periodos se tomó solo el que correspondiera con el otro en horas de presentación.

Once días después de la primera aplicación de PGF_{2a} se repitió el experimento con los mismos animales esperando que todas las novillonas tuvieran un cuerpo luteo funcional. En caso de que la estructura luteica no haya estado presente se procedió a marcar solamente a los animales con letra, permaneciendo en el hato experimental siguiendo la metodología antes mencionada (experimento 2).

Además del orden jerárquico estimado con la prueba de competencia por sales en corral, se estimó la jerarquía social en condiciones de pastoreo por medio de comparaciones uno contra uno de todos los miembros del grupo. Cada una de las comparaciones dió una calificación al animal de +1 si el número de acciones antagónicas excedió a las acciones filiativas y de -1 si sucedía lo contrario. Estos valores fueron sumados para cada individuo y se le asignó un rango social de acuerdo a la calificación obtenida. Se calculó la tendencia a interactuar ó filiación por medio del conteo de actividades filiativas en que intervenía un animal, dándole la calificación de 1 al que mayor intervenciones filiativas tenía, 2 al que le seguía y así sucesivamente hasta el número 27.

Los datos obtenidos de las cien horas de observación se analizaron por la prueba de correlación de Spearman (6) para obtener la relación entre la jerarquía social, la filiación, y la presentación de los signos de estro. Para obtener los grupos de animales que interrelacionan continuamente entre ellos, así como animales periféricos o que no se interrelacionaron con ningún otro animal, se realizaron análisis de cúmulos para las actividades filiativas y antagónicas (13). Finalmente se hizo análisis de varianza de un solo factor para comparar las

actividades sexuales de grupos jerárquicos, clasificados según su calificación en clase Alta, Media y Baja, los límites para estas clases se muestran en el cuadro A.

Cuadro A. CLASIFICACION DE LAS CALIFICACIONES DE JERARQUIA EN CORRAL, A CAMPO Y AFILIACION EN CLASE ALTA, MEDIA Y BAJA.

	ALTA	MEDIA	BAJA
CORRAL	4 a 2.7	2.6 a 1.4	1.3 a 0
CAMPO	5 a 2	1 a -2	-3 a -5
FILIACION	1 a 9	10 a 18	19 a 27

RESULTADOS

1. SIGNOS DE ESTRO

En los resultados de palpación de las veintisiete novillonas siete presentaron cuerpo luteo y de estas el 57% (n=4) presentaron estro después del tratamiento con PGF2a y 30% de las no tratadas presentaron estro (n=6).

En el cuadro 1 se muestran las duraciones y tiempos de ocurrencia de las actividades sexuales en animales individuales. Tres de las cuatro vacas que mostraron celo presentaron dos periodos activos, de los cuales cuando menos uno fué simultaneo al periodo pasivo. En el caso de los animales no tratados sólo uno presentó dos periodos activos. Además cuatro de los seis animales no tratados que mostraron estro presentaron solamente o un periodo activo o uno pasivo de conducta de estro. No existieron diferencias en la duración del celo activo, pasivo o la conjunción del activo y pasivo en las vacas inyectadas y no inyectadas con PGF2a y que mostraron celo. Sin embargo al comparar las hembras que no fueron inyectadas, la duración del celo Pasivo y Activo+Pasivo fue significativamente más corta ($P < 0.05$) cuando se le comparó con las hembras inyectadas. La hora de inicio de la aparición de signos de estro en las vacas inyectadas fue a las 72.5 horas postinyección, no existiendo diferencia significativa entre los grupos analizados.

En el segundo experimento durante la palpación se encontraron once animales con cuerpo luteo y se obtuvo una respuesta a la sincronización del 90.9% (n=10). Siete de los animales no tratados mostraron celo.

En el cuadro 2 se muestran los resultados obtenidos para el segundo experimento. En esta ocasión, en el caso de los animales tratados, cuatro de los diez que mostraron celo presentaron dos periodos activos y uno presentó hasta tres periodos pasivos. En contraste con el experimento 1, los animales no tratados mostraron tan sólo un periodo de celo (Activo ó Pasivo). Se puede apreciar que no hubo diferencias al compararse entre sí las duraciones de los periodos Activos, Pasivos y Activo+Pasivo, ni tampoco en la hora de inicio. Sin embargo hubo una diferencia significativa en el periodo Activo+Pasivo de los grupos ($p < 0.05$).

En la gráfica 1 se observa la distribución de las actividades en las 100 horas del primer experimento. Se aprecia que todas las actividades se distribuyeron uniformemente a lo largo del experimento, exceptuando los intentos de montas, los cuales se presentaron entre las treinta y cuarenta horas y entre las setenta y cinco y noventa horas después de iniciado el experimento, no guardando una relación clara con ninguna otra actividad. Las montas presentaron dos picos a las sesenta y tres y

setenta y ocho horas postratamiento. La actividad de lamer tuvo su pico a las treinta horas de observación, reduciendo después su frecuencia a valores mínimos después de las cuarenta horas. Los topes se presentaron con mayor frecuencia antes de las cincuenta horas a excepción de los topes de interacción que tuvieron su mayor número a las setenta y ocho horas, mas o menos coincidente con el pico de intentos de montas.

En la gráfica 2 se muestra la distribución de las actividades correspondientes al segundo experimento y podemos apreciar que las actividades presentaron otro patrón de distribución. Las montas tuvieron su mayor presentación después de las ochenta horas de iniciada la observación y el resto de las actividades se presentaron mas o menos con la misma distribución coincidiendo con una etapa de mayor actividad de las setenta y cinco a las cien horas, excepto por los topes agresivos y el lamer, cuyos picos fueron alrededor de las cincuenta y cinco horas. La actividad que más se presentó durante este segundo experimento fue la de tope de interés sexual.

Las gráficas 3 a 7 esquematizan las actividades de acuerdo al tiempo relativo del estro, donde la hora cero corresponde al promedio cuando ocurrió la mitad del celo en los animales que mostraron dicha conducta. Como podrá observarse, la amplitud de las curvas es casi igual entre

si siendo un poco mayor la correspondiente a las montas emitidas, en cambio la curva de montas recibidas es de menor amplitud pero mayor altura, lo cual es de esperarse al estar los animales en etapa receptiva. En la curva correspondiente a los animales no sincronizados, se puede observar las montas emitidas y recibidas son menor cantidad en éstos animales que en los animales sincronizados, siendo ésta diferencia significativa ($p < 0.05$).

La grafica 4 muestra el patrón de distribución de los intentos de monta. En los animales tratados los cuales comienzan antes de iniciar el celo y terminan antes que finalice el mismo. Las hembras no tratadas tuvieron una baja participación dentro de este rubro. En las curvas correspondientes a las actividades recibidas se nota que su distribución no se limita alrededor del celo y que son los animales no tratados los que alcanzan mayor número de intentos de monta recibidos, indicando esto que son animales sexualmente atractivos más no son receptivos.

La gráfica 5 ilustra la actividad relacionada con los topes de interés sexual, es interesante que estos se inician en ambos casos 4 o 5 horas antes del comienzo del celo y tienen su pico coincidiendo con el principio del celo, antes de que las montas alcancen su cima máxima.

Las actividades de apoyar (grafica 6) y los topes de

interacción (grafica 7), tuvieron una íntima relación con las montas observadas dentro del periodo de celo. En cuanto a los topes agresivos estos fueron dados alrededor de las horas del celo, y la recepción de ellos fue tanto dentro de este periodo como antes de él.

En general podemos decir que todas estas actividades alcanzan su mayor valor dentro de las horas de estro, y que los animales sincronizados tienen más participaciones que los no sincronizados.

La cantidad de actividades llevadas a cabo por las a) hembras en celo, b) hembras fuera de celo que presentaron celo durante la observación y c) hembras que no presentaron celo se muestran en el cuadro 3. Las montas fueron realizadas en el 90% de los casos por animales en celo excepto por las montas recibidas del primer experimento donde los animales en celo tienen el 68% y los animales que no presentaron celo tienen el 21%.

Los intentos de monta al igual que las montas son realizadas en un 80% por animales en celo, pero tan solo el 49% de estos son recibidos por animales en celo, dejando un alto porcentaje de estas actividades a animales no en celo.

Los topes agresivos fueron principalmente realizados por animales no en celo, mientras que los topes de interés sexual tienen en su mayor parte la intervención de

animales en celo, aunque en el primer experimento los animales que no presentaron celo fueron los que más participaron con ellos. Los topes de interacción se distribuyeron de manera uniforme entre los grupos.

Al analizar el promedio de actividades por animal por hora (cuadro 4) realizadas durante el periodo específico en que se están evaluando, es decir, actividades realizadas entre el número de animales que las realizan entre el número de horas de ese periodo, vemos que la frecuencia de todas las actividades de los animales en celo está muy por arriba de la del resto del hato y todas las actividades excepto los topes agresivos parecen exclusivas de los animales en celo. Este criterio aunque no es justo debido a que la cantidad de actividades de los animales en celo se divide entre la duración de éste (7.5 y 5.9 horas), mientras que animales no en celo se dividen sus actividades entre todas las horas de observación (74 horas), si nos da una clara idea del aumento de frecuencia en la presentación que tienen estas actividades durante el celo. Las gráficas 9 y 10 presentan los porcentajes de las actividades de los experimentos 1 y 2 distribuidas a lo largo del día. En ellas vemos que la mayor cantidad de actividades sexuales, intentos de monta y topes de interés sexual, se presentaron de las 13 a las 18 horas, siendo otro periodo importante el comprendido entre las 22 y las

24 horas para ambos experimentos. Las montas se presentaron principalmente en el periodo nocturno de 0100 a 0300 h donde ocurrieron el 23 y el 28% de ellas, los otros periodos también fueron importantes disminuyendo la actividad de las 4 a las 12 en el primer experimento y de las 1 a 18 en el segundo experimento.

2. JERARQUIA

En el cuadro 5 se muestran los resultados de las pruebas de jerarquía en corral, en campo y la filiación realizados en los experimentos 1 y 2. La jerarquía de campo para el primer experimento fue obtenida a partir de 113 actividades antagónicas que representaban el 20% del total. En el segundo experimento solo hubo 31 actividades antagónicas que corresponden al 3% del total de actividades, por lo que no fue posible obtener la jerarquía de campo. Al correlacionar las calificaciones del cuadro 5 entre las dos pruebas de corral y entre la prueba de corral del segundo experimento y la filiación para este mismo experimento existió una correlación positiva significativa ($r=0.35$ y 0.433 respectivamente $p<0.05$).

En las figuras 1 y 2 se relacionan las novillonas que fueron afines entre sí y cual fue su coeficiente de afinidad. Todos los animales cuyas líneas se unen por arriba de la media más la desviación estandar son

estadísticamente afines y por lo tanto forman un grupo dentro del hato. Obteniéndose para el experimento 1 una afinidad media del hato de 1.27 ± 0.62 y de 0.27 ± 1.14 para el segundo experimento. Se puede apreciar que aunque las medias de afinidad no variaron entre el experimento 1 y 2 si lo hicieron los coeficientes de afinidad, siendo mucho más altos para el segundo. Lo mismo se hizo para las actividades antagónicas del primer experimento, figura 3, donde hubo un coeficiente de antagonismo medio del hato de $.28 \pm .63$, y se obtuvieron los subgrupos antagónicos. Para el segundo experimento no fue posible realizar el análisis debido al bajo porcentaje de actividades antagónicas.

En el cuadro 6 se presentan los grupos obtenidos a partir del análisis de cúmulos. Al estudiar los grupos afines de ambas fases vemos que hay animales en los que su afinidad persistió en los 2 experimentos, tal es el caso de las hembras 1, 55 y 60 con la 110. La afinidad no tuvo ninguna relación aparente con la jerarquía ya que hubo grupos formados por animales de alta, media y baja jerarquía (grupo A), o parejas donde un elemento es de alta y el otro es de baja jerarquía (grupo E). Sin embargo, la filiación mostró tener influencia sobre la formación de grupos; en el caso de los animales que conformaron un grupo estos eran de filiación similar, a excepción hecha del grupo E del experimento 1. El estado

fisiológico de estro fue importante en la integración de animales, ya que los grupos filiativos más grandes en ambos experimentos fueron formados por animales en celo. En el primer experimento el 40% de los animales en celo formaron un solo grupo (n=4) (A) y 20% formó otro grupo independiente del primero (n=2) (D). En el experimento 2 el 29.4% del total de las hembras en estro formaron un grupo (grupo A).

La afinidad entre animales no se debe principalmente a la presencia del calor como puede apreciarse por el antagonismo mostrado entre las parejas 156 y 134, 158 y 18, 115 y 60, las cuales a pesar de estar al mismo tiempo en celo se rechazaban una a la otra.

En el cuadro 7 se presentan las correlaciones existentes entre las variables estudiadas en el experimento 1. En él vemos que en la jerarquía en corral no hubo relación alguna con ninguna de las variables estudiadas. La jerarquía en campo tiene relación significativa positiva ($r=0.679$, 0.694 , $p<0.01$), con la edad y topes agresivos dados, y negativa con los topes agresivos recibidos y topes de interés sexual recibidos ($r=-0.653$ y -0.555 $p<0.01$). Esto es, que a mayor edad los animales alcanzan una posición más alta en la escala jerárquica y que estos, teniendo más alta jerarquía darán más topes agresivos y recibirán menos topes agresivos y de

interés sexual.

La filiación tuvo correlación positiva con casi todas las variables presentes en el celo, sin correlacionarse con la edad, ni el peso. Tampoco hubo correlación con los intentos de monta, las acciones de lamer, ni los topes agresivos recibidos. Cabe hacer notar que existió correlación altamente significativa ($r=0.546$ $p<0.01$) entre la filiación y los topes agresivos emitidos, lo que indica que un animal de alta filiación no es por esto menos agresivo. Los intentos de monta dados y las acciones de lamer pasiva y activa no tuvieron relación con ninguna actividad mostrando esto que éstas actividades no fueron de relevancia dentro del complejo de actividades.

El cuadro 8 muestra las correlaciones del experimento 2 para las mismas variables del cuadro 7. La jerarquía de corral tuvo relación negativa con filiación, montas recibidas por hora en calor, horas de receptividad, horas en estro, montas recibidas, lamidas dadas y topes de interacción recibidos. Esta relación negativa indica que entre más arriba esté una novillona en la escala jerárquica recibirá menos cantidad de montas y topes de interacción, dará menos lamidas y será menos filiativa y receptiva durante el celo.

La jerarquía de campo del primer experimento solo presentó relación con los topes agresivos emitidos durante

el segundo experimento. En cambio la filiación nuevamente logró correlacionar con la mayoría de las actividades estudiadas.

En el cuadro 9 se muestran las medias de las actividades sexuales de los grupos de animales de alta media y baja jerarquía. Se puede observar la tendencia que a mayor jerarquía los animales muestran mas alta filiación. Esta misma tendencia también se encontró en el resto de las actividades, es decir que entre mayor fue su jerarquía, las novillonas mostraron más actividad sexual. Con respecto al promedio de montas dadas por hora en calor existió diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los grupos de alta y baja jerarquía, emitiendo más montas los animales de baja jerarquía.

Por otro lado en el experimento 2 (cuadro 10) se mostró la tendencia opuesta en la filiación, es decir que los animales de menor jerarquía fueron en ésta ocasión los más filiativos ($p < 0.05$). Esta misma tendencia se observó en las demás actividades.

DISCUSION

SIGNOS DE ESTRO.

Si se considera que aproximadamente el 60% de los animales deben presentar un CL en un hato donde el 100% esté ciclando, entonces los resultados de palpación rectal, donde se encontró el 26% de los animales con cuerpo luteo en el primer experimento y el 41% en el segundo experimento, permite estimar que aproximadamente el 40 y el 70% del hato se encontraban ciclando en esos momentos. Estos resultados difieren de lo encontrado en ganado cebú por otros autores, Orihuela et al. (32) encontraron 61% y Landivar et al. (20) casi 70% de animales con CL. La baja en la ciclicidad de los animales en el presente trabajo puede deberse a un efecto medioambiental, ya que el presente trabajo se llevó a cabo durante los meses de invierno, y esta demostrado que la ciclicidad de la hembra cebú tiende a disminuir durante el invierno (36, 39).

La presentación de estros en respuesta a la dosis luteolítica de PGF_{2a}, fue de 57% en el primer experimento, lo que concuerda con lo encontrado por Orihuela et al. (32) y Vaca et al. (47). Sin embargo, en el segundo experimento la presencia de estros fue del 90.9% que está muy por arriba de lo encontrado por Velazco después de un segundo tratamiento con PGF₂ (49) Sin embargo estos

porcentajes de respuesta son comunmente obtenidos en ganado Holstein (15, 44). Esta diferencia entre los dos experimentos en la respuesta a la sincronización (57 y 90.9%), pudo deberse a diversas causas, como son fallas en la palpación del CL (47, 49), deficiente foliculogénesis después de la luteólisis o bien una falla en la respuesta a la dosis luteolítica (22). Sin embargo Moreno et al. (29) y Salazar (44) encontraron que 25 mg de PGF2a son eficaces en un 100% para causar luteólisis. Debido a estos antecedentes se considera poco probable que el problema sea por una luteólisis deficiente, la situación más factible es una pobre expresión de los signos de estro.

Con referencia a la conducta del celo la hora de inicio postinyección de esta coincide con lo encontrado en trabajos similares (32). Generalmente los signos de estro empezaron con un periodo activo, luego hubo un periodo pasivo y otro periodo activo. Esto es probablemente lo que ha sido descrito como celo dividido por otros autores (49), siendo tal vez debido al criterio utilizado para definir el celo más que a una división real del mismo, correspondiendo lo mas probable el primer periodo activo a la fase de proestro. La duración del celo de los animales inyectados corresponde con los resultados de otros autores (32, 49). Sin embargo la duración del celo varió significativamente entre hembras sincronizadas y no

sincronizadas, estos hallazgos difieren con lo encontrado por Orihuela et al. (33) que no obtuvo diferencia en la duración del celo entre animales sincronizados y no sincronizados. La diferencia entre estos dos grupos pudo ser debida a que los animales no sincronizados se encontraban antes del experimento en una etapa de anestro y fueron estimulados a ciclar por los animales en estro, debido a esto su primer estro fue más corto. En efecto, evidencia indirecta de este hecho son los trabajos de Knight (19) y Rodriguez (42) quienes colocaron ovejas en estro junto con animales en anestro y las primeras produjeron el inicio de la ciclicidad en las ovejas anéstricas. En el presente trabajo, este puede ser el caso, ya que varios animales no tratados que presentaron celo durante el primer experimento, tuvieron un cuerpo luteo al momento de la segunda palpación, y la presentación de su celo probablemente fue menos intensa debido a una falta de sensibilización previa del hipotálamo con progesterona (9). Otra posibilidad es que los animales no hayan estado realmente en celo, sino que solo mostraron comportamiento de imitación (alelomimético) estimulados por los animales en celo (33).

La promedio de presentación de los celos después del tratamiento fue de 67.5 hr para el experimento 1 y de 76 hr para el experimento 2. En un trabajo similar, Velazquez

(49) encontró una variación entre la aparición de las actividades entre la primera y la segunda observación (86.4 y 60.5 hr respectivamente. Orihuela et al (32) encontraron que la aparición del celo fue a la hora 50 postinyección. En cuanto al periodo de actividad sexual, estos autores señalan que fue compacto, no así lo sucedido en el caso del experimento 1, donde no hubo sincronía de las actividades sexuales de las novillonas. Sin embargo, en el segundo experimento las acciones si se presentaron concentradas. Esta falla de sincronía en el celo en la primera observación puede ser el reflejo del desigual desarrollo folicular ovárico (38, 22) en las novillonas al momento de la inyección.

Con respecto a la frecuencia de montas en relación al periodo de estro, las montas recibidas fueron más que las montas ejecutadas (grafica 3), lo cual nos sugiere que la hembra emisora no se encontraba en celo en relación a la hembra receptora, estos mismos resultados fueron obtenidos por Esslemont (7). En cambio en los animales no sincronizados las montas dadas fueron más que las montas recibidas, sugiriéndonos la posibilidad de que los animales no en estro participen con montas, pudiendo confundirse con animales en estro. Orihuela (32) encuentra solo un 15% de montas emitidas por animales no en celo. Estas montas de animales no en celo es un comportamiento

común en el ganado Bos taurus (7, 16) y es considerado como un comportamiento altruista para hacer notar a la hembra en celo (26). Sin embargo, en el ganado Bos indicus puede afirmarse con un 85% de precisión que la hembra ejecutora de las montas si se encuentra en estro (32).

En el caso de los intentos de monta de los animales tratados, expresado en la grafica 4, las actividades proporcionadas durante las horas de celo fueron más que las recibidas, lo cual se explica porque las hembras intentan montar a otras al buscar compañera en celo con quien interactuar, la cual no siempre estará en celo. El caso de los animales no tratados y en estro es el contrario, llevando a cabo pocos intentos y recibiendo mayor cantidad de ellos, lo cual apoya la posibilidad de que la falta de receptividad se deba a que las hembras no estaban ciclando antes del experimento y su celo es poco manifiesto.

Las actividades de topes de interes sexual, apoyos y topes de interacción fueron actividades que se presentaron en gran cantidad dentro del periodo de celo y casi desaparecen fuera de este periodo, por lo que animales que muestren este comportamiento deben ser observadas con más detenimiento. Similares observaciones han sido encontradas en experimentos anteriores (32, 24).

Los topes agresivos dados se concentraron alrededor

del celo sin embargo los topes recibidos no lo hacen de la misma forma. Esto puede ser debido a que los animales en celo no respeten su jerarquía y aumenten las actividades antagónicas (18).

Este cambio de frecuencia en las actividades dentro y fuera del celo se aprecia más claramente en los cuadros 3 y 4 donde las montas son principalmente dados por animales en celo, aunque también animales no en celo realizan esta actividad al igual que los intentos de monta. Los topes se ven incrementan cuando los animales están en estro, en relación a los mismos cuando no lo están, cabe señalar que los topes ejecutados por los animales en celo son principalmente topes de interacción y topes de interés sexual y no topes agresivos. Se ha informado que animales en celo olvidan temporalmente la jerarquía (18), esto es particularmente cierto si se consideran los topes para medir la jerarquía, pero no resulta tan obvio si se hace la diferenciación entre los tipos de topes. Bouissou ha descrito los topes de interés sexual como topes sin fuerza que da un animal a otro a la altura del hombro o cuello y los llama topes de solicitud (3), menciona además el jugueteo con la cabeza como aquel topeteo en que dos animales chocan sus frentes en una posición similar a la de una pelea, y la única diferencia entre este topeteo y la pelea es la falta de fuerza y de intención de dañar al

compañero de juego, este juego de cabezas corresponde al tope de interacción informado en el presente trabajo. Estos dos tipos de topes son en realidad actividades filiativas y no agresivas.

JERARQUIA.

La prueba de competencia por sales en corral realizada en el primer experimento tuvo relación positiva con la llevada a cabo en el segundo experimento. Esto concuerda con los hallazgos de Rivera (41) quien encuentra alta repetibilidad en la prueba cuando se realiza con animales de similar edad y peso, y no concuerda con los resultados de Medina (25), para quien dos pruebas de sales hechas con once días de diferencia no logran correlacionar, probablemente debido a lo heterogeneo del hato con que trabajó, vacas y novillas de distintas edades.

La jerarquía de campo no se relacionó con ninguna otra calificación y solo fue obtenida en el primer experimento, esto debido a que en la segunda ocasión la cantidad de actividades antagónicas fue muy baja. La filiación del primer experimento no se relacionó con ninguna calificación, sin embargo la filiación del segundo experimento se relacionó con la jerarquía de corral del mismo experimento. La cantidad de actividades filiativas fue mucho mayor en la segunda ocasión que en la primera.

Esta variación en el porcentaje de actividades filiativas y antagónicas entre experimentos se puede explicar, porque en el primer experimento los animales no se conocían por lo que tenían que establecer el orden jerárquico del grupo, razón por la cual hubo más actividades antagónicas (4, 5). Para el segundo experimento ya había un orden jerárquico establecido, y los animales no tenían que competir por un lugar dentro del hato, por lo que sus interacciones fueron principalmente de carácter filiativo, debido a esto no se obtuvo la jerarquía de campo en esta segunda observación.

Se ha demostrado que los animales tienen una capacidad reducida para reconocer animales dentro de su grupo (17) y que entre menor sea el hato más fácil será la demostración de los signos de estro. Orihuela (33) encuentra que cuando el número de hembras excede de veinte, disminuye notablemente el número de animales detectados en estro. El efecto del tamaño del hato se ve reflejado en la formación de grupos afines dentro del hato, así como grupos antagónicos, y animales periféricos o que no interactúan. Estos grupos parecen persistir a través del tiempo y las novillonas interactúan más con las compañeras que le son afines.

Los animales en estro se ha mencionado que tienden a formar un grupo activo (11). Mylrea (31) menciona que solo

una quinta parte de los animales tuvo interés en una hembra cuando ésta estuvo en estro. En este trabajo solo el 18.5% y el 15% de las novillonas formaron un grupo activo para el primero y segundo experimento respectivamente, sugiriendo que solo los animales afines participan con ella cuando está en celo.

La prueba de sales del primer experimento no tuvo relación con ninguna de las actividades realizadas durante el mismo, probablemente debido a que al no conocerse los animales, y por lo tanto al no tener un orden jerárquico, se atreven a participar activamente en la competencia, a diferencia del segundo experimento donde los animales ya han estado juntos por varios días y su estrato jerárquico ya esta bien establecido, respetando a las superiores durante la prueba. Esta segunda prueba se correlacionó negativamente con muchas de las actividades registradas (ver cuadro 8).

La jerarquía de campo del primer experimento tuvo correlación positiva con la edad, topes agresivos dados y negativa con los topes agresivos emitidos en el segundo experimento. Esto nos indica que el orden jerárquico establecido durante el primer experimento se mantiene hasta el segundo experimento. El hecho de que la cantidad de actividades antagónicas fuera insuficiente para establecer la jerarquía nos indica que ésta se esta

manifestando en otra forma y no en actividades de topeteo. En efecto, Bouissou (4) menciona una disminución inmediata en el número de combates a partir del segundo encuentro entre dos animales y un aumento en la proporción de otras actividades antagónicas, huidas, amenazas y evasiones.

El promedio de actividades sexuales y filiativas emitidas por los animales de alta, media y baja jerarquía en el primer experimento indican que los animales de mayor jerarquía son los más activos y más filiativos, mientras que en el segundo experimento los de menor jerarquía fueron en esta ocasión los más activos y filiativos. Estas tendencias resultan difíciles de explicar ya que la presentación de las actividades fue completamente opuesta para los dos experimentos. Los resultados indican que la jerarquía no es un indicador del futuro desempeño sexual, o bien que la prueba de competencia por sales no es eficiente para predecir la jerarquía. Rivera (41) y Medina (25) obtienen correlación entre las pruebas y baja correlación entre la prueba de corral y las actividades sexuales, probablemente porque las condiciones en que se realizó este ensayo no son las apropiadas para el tipo de animales implicados. Sin duda es necesaria mayor investigación en éstos importantes temas, sobre todo es imprescindible realizar una experimentación crítica sobre las condiciones en que se realiza la prueba de sales, ya

que posiblemente el estímulo ofrecido a las hembras o la cantidad de participantes no sea el adecuado.

En esta investigación quedó demostrado que la filiación parece ser un buen indicador de la capacidad de las hembras para demostrar su celo y se considera que este parámetro puede ser de mucha utilidad para predecir la conducta sexual de la hembra en el periodo de calor. Sin embargo es necesaria mayor investigación sobre el tema acerca de la relación entre el comportamiento de un hato y su desempeño reproductivo.

CONCLUSIONES

1. La aparición del celo después de la sincronización, varía grandemente entre animales, por lo que la inseminación artificial debe ser llevada a cabo al observar al animal manifestar su celo.
2. La actividad de monta es el mejor indicador del estadio fisiológico de celo.
3. Los topes de interés sexual y los topes de interacción aumentan considerablemente durante el estro por lo que animales que los muestren deben ser observados más detenidamente.
4. El estado fisiológico de estro es un importante factor de integración de los animales en un grupo sexualmente activo.
5. La prueba de jerarquía en corral no mostró ser confiable en la predicción del orden jerárquico en las condiciones prevalentes durante el experimento.
6. La jerarquía en campo no se manifiesta por contacto físico una vez que se ha establecido el orden jerárquico.
7. La filiación es más importante que la jerarquía para predecir la intensidad con que un animal mostrará el celo.

Literatura Citada

1 Anta, E., Rivera, G.H., Galina, C., Porras, A. and Zarco, L.: Analisis de la informacion publicada en Mexico sobre eficiencia reproductiva de los bovinos. II. Parametros reproductivos. Vet. Mex., 20:11-18 (1989).

2 Arnold, G.W. and Dudzinski, M.L.: Ethology of free ranging domestic animals. First ed. Elsiever Scientific Publishing Co. Australia, 1978.

3 Bouissou, M.F.: Etablissement des relations de dominance-soumission chez les bovins domestiques. I. Nature et évolution des interactions sociales. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 14:383-410 (1974).

4 Bouissou, M.F.: Etablissement des relations de dominance-soumission chez les bovins domestiques. III Effect de l'experience sociale. Z. Tierpsychol., 38:414-435 (1975).

5 Collis, K.A., Kay, J.J., Grant, A.J. and Quick, A.J.: The effect on social organization and milk production if minor group alterations in dairy cattle. App. Anim. Ethol., 5:103-111 (1979).

6 Daniel, M.W.: Biostatística. Limusa, Mexico, D.F., 1980

7 Esslemont, R.I., Glencross, R.G., Bryant, M.J. and Pope, G.S.: A quantitative study of pre-ovulatory behaviour in cattle. App. Anim. Ethol., 6:1-17 (1980).

8 Ferreira, P.R.C.: Estudio de algunas características reproductivas de un rebanho Guzerat en Curvelo. Arquivos da escola de Veterinaria da Universidade Federal de Minas Gerais., 31:502-503 (1975).

9 Foster, D.L., Karsch, F.J., Olster, D.H., Ryan, K.D. and Yellon, S.M.: Determinants of puberty in a seasonal breeder. Rec. Prog. Horm. Res., 42:331-384 (1986).

10 Galina, C.S. and Arthur, G.H.: Review of cattle reproduction in the tropics. 1. Puberty and age at first calving. Anim. Breed. Abs., 57:583-590 (1989).

11 Galina, C.: Bovinos productores de leche. En: Galina, C., Saltiel, A., Valencia, J., Becerril, J., Bustamante, G., Calderón, A., Duchateau, A., Fernandez, S., Olguin, A., Páramo, R., Zarco, L.: Reproducción de animales domésticos, 283-294. Ed. Limusa, México D.F., México 1986.

12 Galina, C.S., Calderon, A. and McCloskey, M.: Detection of signs of oestrus in the Charolais cow and its Brahman cross under continuous observation. Theriogenology, 20:485-498 (1982).

13 Ghett de, V.J.: Hierarchical cluster analysis. En: P. W. Colgan: Quantitative ethology, 115-144. John Wiley and sons, New York, 1978.

14 Gonzalez-Padilla, E., Wiltbank, J.N. and Niswender, G.D.: Puberty in heifers. 1. The interrelationship between pituitary, hypothalamic and ovarian hormones. J. Anim. Sci.: 40:1091-1104 (1975).

15 Guzman, R.: Efecto luteolitico de una dosis reducida de Prostaglandina F2 alfa aplicada por via vulvar en ganado Holstein. Tesis de Maestria. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autonoma de Mexico 1989.

16 Helmer, S.D. and Britt, J.H.: Mounting behavior as affected by stage of estrous cycle in Hostein heifers. J. Dairy Sci., 68:1290-1296 (1985).

17 Hurnik, F.: Sexual behaviour of female domestic mammals. In The Veterinary Clinics of North America. Edited by: Price E., 426-461. W.B. Saunders Philadelphia, Pa., 1987.

18 Hurnik, J.F., King, G.J. and Robertson, H.A.: Estrous and related behaviour in postpartum Holstein cows. App. Anim. Ethol., 2:55-68 (1975).

19 Knight, T.W.: Are rams necessary for the stimulation of anoestrus ewes with oestrus ewes? Proc. New Zealand Soc. Anim. Prod., 45:49-50 (1986).

20 Landivar, C., Galina, C.S., Duchateau, A. and Navarro-Fierro, R.: Fertility trial in zebu cattle after a natural or controlled estrus with protaglandin F2 alpha, comparing natural mating with artificial insemination. Theriogenology, 23:421-429 (1985).

21 Linares, T. and Plasse, D.: Comportamiento reproductivo de Bos taurus y Bos indicus y sus cruizas en el llano Venezolano., Memorias ALPA. 9:289 (1974).

22 Macmillan, K.L. and Henderson, H.V.: Analyses of the variation in the interval from an injection of the PGF2 alpha to estrus as a method of studying patterns of follicle development during dioestrus in dairy cows. Anim. Reprod., 6:245-254 (1983).

23 Mahadevan, P.: Dairy cattle breeding in the tropics. Technical communication No. 11 of the Commonwealth bureau of Animal Breeding and Genetics, Edimburgh.

24 Mattoni, M., Mukasa-Mugerwa, E., Ceechini, G. and Savani, S.: The reproductive performance of east african (Bos indicus) zebu cattle in Ethiopia. 1. Estrus cycle length, curatione, behaviour and ovulation time. Theriogenology., 30:961-971 (1988).

25 Medina, D.: Relacion de los signos de estro con el estrato social en vacas cebu sincronizadas con PGF2 alfa. Tesis de licenciatura., Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de Mexico., (1990).

26 Miller, A.E. and Seidel, G.E.Jr.: Why do cows mount other cows. Appl. Anim. Behav. Sci., 13:237-241 (1985).

27 Mishra, R.R., Chauhan, R.S. and Bhatnagar, D.S.: A note on the effect of season on age of first calving among Brown Swiss X Sahiwal/Red Sidhi. Indian J. Anim. Sci., 47:418-419 (1977).

28 Moran, C., Quirke, J.F. and Roche, J.F.: Puberty in heifers: a Review. Anim. Reprod., 18:167-182 (1989).

29 Moreno, I.Y.D., Galina, C.S., Escobar, F.J., Ramirez, B. and Navarro-Fierro, R.: Evaluation of the lytic response of PGF2 alpha in zebu cattle based on serum progesterone. Theriogenology., 25:413-421 (1986).

30 Morrow, D.A.: Current Therapy in Theriogenology, Diagnosis, Prevention and treatment of the reproductive disease. W.B. Saunders Philadelphia, Pa. 1980.

31 Mylrea, P.J. and Beilharz, R.G.: The manifestation and detection of oestrus in heifers. Anim. Behaviour., 12:25-30 (1964).

32 Orihuela, A., Galina, C.S., Escobar, F.J. and Riquelme, E.: Estrous behaviour following PGF2 injection in zebu cattle under continuous observation. Theriogenology., 19:795-809 (1983).

33 Orihuela, J.A.: La conducta estral en la vaca indobrasil. Tesis de doctorado. Fac. Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autonoma de Mexico 1985.

34 Orihuela, A., Galina, C.S. and Duchateau, A.: Behavioral patterns of zebu bulls towards cows previously synchronized with prostaglandins F2 alpha. App. Anim. Ethol., 21:267-276 (1988).

35 Oyedipe, E.O., Osori, D.I.K., Akerejola, D.J. and Saror, D.: Effect of level of nutrition on onset of puberty and conception rates of zebu heifers. Theriogenology., 40:525-539 (1982).

36 Plasse, D., Koger, M. and Warnick, A.C.: Reproductive behaviour of Bos indicus female in a subtropical environment. IV. Length or oestrus cycle, duration of estrus, time of ovulation, fertilization and embryo survival. J. Anim. Sci., 30:63-72 (1970).

36 Plasse, D., Warnick, A.C. and Koger, M.: Reproductive behaviour of Bos indicus females in a subtropical environment. I. Puberty and ovulation frequency in Brahman and Brahaman X British heifers. J. Anim. Sci., 27:94-97 (1968).

38 Price, C.A. and Webb, R.: Ovarian response to hCG treatment during the oestrus cycle in heifers. J. Reprod. Fert., 86:303-308 (1989).

39 Randel, R.D.: Seasonal effect on female reproductive functions in the bovine (Indian breeds). Theriogenology., 21:170-185 (1984).

40 Reinhardt, V. and Reinhardt, A.: Cohesive relationships in a cattle herd (Bos indicus). Behaviour, 77:121 (1981).

41 Rivera, F.L., Valoracion de una prueba de jerarquia en la seleccion de novillonas cebu para programas reproductivos. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autonoma de Mexico. 1989.

42 Rodriguez, F.: Inducción de actividad ovárica en ovejas domésticas mediante el contacto con ovejas inducidas a ciclar con pregestágenos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, 1990.

43 Romero, G.O.: Evaluacion de la politica de seleccion en novillonas en la futura vida reproductiva en ganado cebu en una empresa pecuaria en el tropico humedo. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autonoma de Mexico 1989.

44 Salazar, P.: Evaluacion de las vias vulvar e intravulvosubmucosa para la administracion de dosis reducidas de PGF2 alfa natural o sintetica. Tesis de Maestria. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autonoma de Mexico 1990.

45 Servicio Meteorologico Nacional: Direccion General de Geografia y Meteorologia. S.A.R.H. Mexico D.F. 1985.

46 Stricklin, W.R. and Mench, J.A.: Social Organization. Vet. Clin. North. America., 3:307-322 (1988).

47 Vaca, L.A., Galina, C.S., Fernandez-Baca, S., Escobar, J. and Ramirez, B.: Progesterone levels and relationship with the diagnosis of a corpus luteum by rectal palpation during the estrus cycle in the zebu cow. Theriogenology., 20:67-76 (1983).

48 Vaccaro, L.P.: Some aspects of the performance of purebred and crossbred dairy cattle in the tropics. Anim. Breed. Abstr., 41:571-591 (1973).

49 Velazquez, A.: Evaluacion de la eficacia de la palpacion rectal utilizando doble inyeccion de PGF2 alfa, analizando el comportamiento de estro en un hato de vacas cebu. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autonoma de Mexico 1989.

50 Wild, C.E.: Distribucion de la fertilidad en los 90 dias siguientes al estro natural o inducido con prostaglandinas bajo monta natural o inseminacion artificial. Tesis de Maestria. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autonoma de Mexico 1989.

CUADRO 1 DURACION DEL CELO ACTIVO, PASIVO Y ACTIVO+PASIVO, EN EL EXPERIMENTO 1. LA HORA DE INICIO Y TERMINO POSTRATAMIENTO SE ENCUENTRA ENTRE PARENTESIS.

ANIMALES TRATADOS			
DURACION Y HORA DE INICIO Y FIN DEL CELO			
IDENTIFICACION	ACTIVO	PASIVO	ACTIVO+PASIVO
55	1(80)	6(80-85)	6(80-85)
1 115	7(65-71)	7(79-85)	8(78-85)
	7(78-84)		
1 156	7(57-63)	13(56-68)	13(56-68)
	5(78-82)		
1 180	5(76-80)	12(78-89)	15(76-90)
	6(85-90)		

ANIMALES NO TRATADOS			
DURACION Y HORA DE INICIO Y FIN DEL CELO			
IDENTIFICACION	ACTIVO	PASIVO	ACTIVO+PASIVO
18	6(85-90)	4(86-89)	6(85-90)
1 60	3(63-65)	4(63-66)	4(63-66)
	2(84-85)		
134		3(77-79)	3(77-79)
148	11(56-66)		11(56-66)
153	2(63-64)		2(63-64)
158		2(34-35)	2(34-35)

ANIMALES TRATADOS			
Duracion+D.E.	9.5±5.8 a	9.5±3.51 a	10.5±4.2 a
Hora de Inicio+D.E.	(69.5±10.4) a	(73.2±11.5) a	(72.5±11.12) a

ANIMALES NO TRATADOS			
Duracion+D.E.	6±3.74a	3.25±0.95 b	4.66±3.44 b
Hora de Inicio+D.E.	(66.7±12.6)a	(65±22.73)a	(63±17.7) a

¹Indica los animales con dos o más periodos activos.
 Literales de región diferentes varían estadísticamente (p<0.05).
 Los valores entre columnas no difieren significativamente (p>0.06).

CUADRO 2 DURACION DEL CELO ACTIVO, PASIVO Y ACTIVO+PASIVO, EN EL EXPERIMENTO 2. LA HORA DE INICIO Y TERMINO POSTRATAEMIENTO SE ENCUENTRA ENTRE PARENTESIS.

IDENTIFICACION	DURACION Y HORA DE INICIO Y FIN DEL CELO		
	ACTIVO	PASIVO	ACTIVO+PASIVO
1	1(48)		1(48)
1 55	10(83-92)	16(83-98)	16(83-98)
1 60	1(57) 9(83-91) 2(97-98)	8(84-91)	16(83-98)
110	15(78-92)	11(81-91)	15(78-92)
115	9(50-58)	2(56-57)	9(50-58)
1123	2(48-49)		2(48-49)
1156	1(97) 15(84-98)	2(48-49) 15(84-98)	15(84-98)
174		7(78-84)	7(78-84)
196	1(48)		1(48)
1197	1(31) 1(88)	2(49-50) 2(57-58)	

IDENTIFICACION	ANIMALES NO TRATADOS DURACION Y HORA DE INICIO Y FIN DEL CELO		
	ACTIVO	PASIVO	ACTIVO+PASIVO
117	5(88-92)		5(88-92)
134	3(88-90)		3(88-90)
144		1(81)	1(81)
1164		2(84-85) 1(97)	2(84-85)
180	4(89-92)		4(89-92)
185	1(91)		1(91)
186	1(49)		1(49)

ANIMALES TRATADOS			
DURACION±D.E.	7.88±5.5 a	9.28±5.7 a	9.4±6.2 a
HORA DE INICIO±D.E.	(63.1±20.6) a	(68.4±16.6) a	(71.2±17.2) a

ANIMALES NO TRATADOS			
DURACION±D.E.	2.8±1.78 a	2±1.4 a	2.42±1.61 b
HORA DE INICIO±D.E.	(81±17.9) a	(82.5±2.12) a	(81.4±14.6) a

¹Indica los animales con dos o más periodos activos.
 Literales de región diferentes varian estadisticamente (p<0.05).
 Los valores entre columnas no difieren significativamente (p>0.06).

CUADRO 3. ACTIVIDADES REALIZADAS POR ANIMALES EN CELO, ANIMALES NO EN CELO QUE PRESENTARON CELO Y ANIMALES QUE NO PRESETRARON CELO.

EXPERIMENTO 1

	EN CELO		NO EN CELO		NO CELO	
	DADOS	RECIBIDOS	DADOS	RECIBIDOS	DADOS	RECIBIDOS
MONTAS	60	45	3	7	3	14
INTENTOS DE MONTA	13	8	0	1	3	7
TOPES AGRESIVOS	11	16	27	31	79	67
TOPES DE INTERACCION	20	23	16	16	32	32
TOPES SEXUALES	24	21	27	32	74	70

EXPERIMENTO 2

	EN CELO		NO EN CELO		NO CELO	
	DADOS	RECIBIDOS	DADOS	RECIBIDOS	DADOS	RECIBIDOS
MONTAS	167	174	6	4	5	5
INTENTOS DE MONTA	42	25	9	9	1	11
TOPES AGRESIVOS	5	5	16	9	10	17
TOPES DE INTERACCION	50	50	35	29	23	30
TOPES SEXUALES	200	175	68	65	53	83

CUADRO 4. PROMEDIO DE ACTIVIDADES POR HORA REALIZADAS POR ANIMALES EN CELO, ANIMALES NO EN CELO QUE PRESENTARON CELO Y ANIMALES QUE NO PRESENTARON CELO.

EXPERIMENTO 1

	EN CELO		NO EN CELO		NO CELO	
	DADOS	RECIBIDOS	DADOS	RECIBIDOS	DADOS	RECIBIDOS
MONTAS	.8	.6	.005	.012	.003	.013
INTENTOS DE MONTA	.17	.11	0	.002	.003	.006
TOPES AGRESIVOS	.14	.21	.05	.05	.07	.06
TOPES DE INTERACCION	.26	.31	.03	.03	.03	.03
TOPES SEXUALES	.32	.28	.05	.06	.07	.06

EXPERIMENTO 2

	EN CELO		NO EN CELO		NO CELO	
	DADOS	RECIBIDOS	DADOS	RECIBIDOS	DADOS	RECIBIDOS
MONTAS	1.66	1.73	.005	.003	.007	.007
INTENTOS DE MONTA	.41	.25	.008	.008	.001	.015
TOPES AGRESIVOS	.05	.05	.013	.008	.01	.023
TOPES DE INTERACCION	.5	.5	.03	.02	.031	.04
TOPES SEXUALES	2	1.75	.06	.06	.07	.12

CUADRO 5. CALIFICACIONES OBTENIDAS EN LAS PRUEBAS DE JERARAQUIA A
CORRAL Y A CAMPO Y FILIACION DE LOS EXPERIMENTOS 1 Y 2.

IDENT.	E X P E R I M E N T O 1			E X P E R I M E N T O 2	
	CORRAL	CAMPO	FILIACION	CORRAL	FILIACION
115	1.333	0	3	3	6
156	2	0	2	2	4
55	1.333	0	10	0	3
180	4	-1	1	4	21
6	4	5	20	4	20
18	2	4	6	4	22
153	2	1	4	1.333	39
134	0.666	-1	5	4	7
148	2	-1	8	0	13
158	0	-1	14	0.666	27
60	3.333	-5	7	0	5
116	0	5	11	2.666	15
144	3	0	15	3.333	16
197	2	-7	13	2	8
117	3	5	9	4	10
1	1	4	17	1.333	1
136	2	3	24	4	19
123	0	2	22	2.666	24
185	0	2	27	0.666	14
11	1	2	21	2	12
186	4	-1	26	3	26
118	4	-1	25	4	25
110	4	-1	12	1.333	2
196	1.333	-2	23	1	17
164	4	-2	19	3.333	11
174	2	-3	18	2	23
193	2	-4	16	3	18

CUADRO 6. GRUPOS DE NOVILLONAS FORMADOS DENTRO DEL HATO EN
LOS EXPERIMENTOS 1 Y 2.

GRUPOS AFINES

Experimento 1.

A	B	C	D	E	F	G
180*	60*	144	148*	117	158*	55*
115*	193	153*	134*	196	11	1
156*	110					
18*						

Experimento 2.

A

55*
1*
60*
110*
156*

GRUPOS ANTAGONICOS

Experimento 1.

A	B	C	D	E	F	G	H
144	153*	174	186	18*	197	180*	115*
156*	136	123	164	158*	185	6	60*
117							
134*							
116							

* animales que presentaron celo.

ACTIVIDADES CORRELACIONADAS EN LOS CUADROS 7 Y 8.

EDAD	
PESO	
JCORR	=Jerarquía en corral
JCAM	=Jerarquía a campo
AFIL	=Afilación
ESTRO	=Duración del estro en horas
ACTIVO	=Duración del estro activo en horas
PASIVO	=Duración del estro pasivo en horas
M/H	=Promedio de montas dadas por hora en estro
INTM/H	=Promedio de intentos de montas dadas por hora en estro
MREC/H	=Promedio de montas recibidas por hora en estro
INTMR/H	=Promedio de intentos de montas recibidas por hora en estro
MD	=Montas dadas
MR	=Montas recibidas
INTMD	=Intentos de montas dadas
INTMR	=Intentos de montas recibidas
LD	=Lamidas dadas
LR	=Lamidas recibidas
TAGRED	=Topes agresivos dados
TAGRER	=Topes agresivos recibidos
TINTD	=Topes de interacción dados
TINTR	=Topes de interacción recibidos
TSEXD	=Topes sexuales dados
TSEXR	=Topes sexuales recibidos

CUADRO 7. CORRELACIONES EXISTENTES ENTRE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR LAS NOVILLONAS DURANTE EL EXPERIMENTO 1.

	EDAD	PESO	JCCR	JCAM	AFIL	ESTRO	ACTIVO	PASIVO	M/H	INTM/H	MREC/H	INTMR/H	MD	MR	INTMD	INTMR	LD	LR	TAGRED	TAGRER	TINTD	TINTR	TSED	TSEDR
EDAD	1																							
PESO	-0.077	1																						
JCCR	-0.091	0.195	1																					
JCAM	^a 0.679	-0.078	-0.272	1																				
AFIL	0.102	-0.122	-0.064	0.131	1																			
ESTRO	0.126	-0.334	0.024	-0.021	^a 0.677	1																		
ACTIVO	0.094	-0.113	0.099	-0.021	^a 0.688	^a 0.233	1																	
PASIVO	0.202 ^a	-0.519	0.004	-0.001	^a 0.548	^a 0.258	^a 0.691	1																
M/H	0.078	0.008	0.147	-0.062	^a 0.676	^a 0.847	^a 0.964	^a 0.658	1															
INTM/H	-0.078	-0.05	0.27	-0.102	0.328	0.368	0.327	0.36	0.374	1														
MREC/H	0.27 ^a	-0.525	^a 0.056	0.081	^b 0.464	^a 0.81	^a 0.575	^a 0.955	^a 0.545	0.361	1													
INTMR/H	0.114	-0.29	-0.209	0.106	^b 0.411	^b 0.419	0.351	^b 0.482	0.301	-0.069	^b 0.435	1												
MD	0.148	-0.009	0.165	-0.021	^a 0.546	^a 0.758	^a 0.894	^a 0.609	^a 0.897	0.368	^b 0.493	0.293	1											
MR	0.238	-0.365	0.2	-0.007	^a 0.681	^a 0.79	^a 0.681	^a 0.814	^a 0.653	0.341	^a 0.813	0.344	^a 0.521	1										
INTMD	-0.092	0.048	-0.144	-0.057	0.018	0.046	-0.051	0.095	-0.025	^b 0.485	0.138	-0.168	0.04	0.061	1									
INTMR	0.233	-0.239	0.019	0.192	0.327	0.276	0.249	^b 0.402	0.171	0.185	^b 0.43	^a 0.544	0.103	0.37	-0.05	1								
LD	0.008	0.106	0.052	-0.062	0.333	0.008	0.076	-0.199	0.107	0.039	-0.182	-0.369	-0.096	0.077	-0.063	-0.096	1							
LR	0.13	0.312	-0.138	0.014	0.168	0.02	0.051	-0.079	0.01	-0.197	0.187	-0.218	-0.041	-0.026	-0.018	0.007	0.3	1						
TAGRED	0.362	-0.077	-0.091	^a 0.694	^a 0.543	0.284	0.239	0.302	0.194	0.064	0.364	0.275	0.124	0.335	-0.018	0.33	0.193	0.067	1					
TAGRER	^a 0.648	0.079	0.136 ^a	-0.653	0.309	0.194	0.15	0.133	0.188	0.025	0.062	0.024	0.079	0.156	-0.033	-0.134	0.278	0.132	-0.012	1				
TINTD	0.059	-0.221	-0.203	0.121	^a 0.501	0.207	^b 0.408	^a 0.579	0.375	0.269	^a 0.574	^b 0.484	0.305	^a 0.491	0.096	^a 0.52	-0.217	-0.021	^b 0.43	0.285	1			
TINTR	-0.159	0.177	0.168	-0.221	^b 0.447	^b 0.391	^a 0.544	0.257	^a 0.488	0.342	0.142	0.238	^a 0.562	0.272	0.098	0.31	-0.074	0.101	0.076	0.241	0.248	1		
TSED	0.03	0.009	-0.191	0.273	0.67	0.207	0.312	0.125	0.274	-0.115	-0.017	0.299	0.155	0.24	-0.319	0.099	0.207	0.302	^a 0.487	0.285	0.161	0.243	1	
TSEDR	^b -0.413	-0.026	-0.152 ^a	-0.555	^b 0.395	^b 0.415	0.348	0.288	0.347	0.33	0.22	-0.021	0.3	^b 0.413	0.237	-0.17	0.223	0.16	-0.088	^a 0.615	0.202	^b 0.406	0.083	1

a altamente significativo (P<0.01).

b significativo (P<0.05).

CUADRO B. CORRELACIONES EXISTENTES ENTRE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR LAS NOVILLONAS DURANTE EL EXPERIMENTO 2.

EDAD	PESO	JCORR	JCAM	AFIL	ESTRO	ACTIVO	PASIVO	M/H	INTM/H	MREC/H	INTMR/H	MO	MR	INTMO	INTMR	LD	LR	TAGRED	TAGER	TINTO	TINTR	TSEDO	TSEDR	
EDAD	1																							
PESO	0.016	1																						
JCORR	0.025	-0.347	1																					
JCAM	0.65	-0.09	0.277	1																				
AFIL	0.253	0.204 ^b	-0.409	0.227	1																			
ESTRO	0.004	0.118	-0.216	-0.207	0.526 ^a	1																		
ACTIVO	0.016	0.178	-0.259	-0.063	0.652 ^a	0.836 ^a	1																	
PASIVO	0.21	0.406 ^b	-0.362	-0.259	0.407 ^b	0.764 ^b	0.475 ^b	1																
M/H	-0.121	0.112	-0.323	-0.05	0.517 ^a	0.691 ^a	0.833 ^a	0.277	1															
INTM/H	0.189	0.061	-0.126	-0.117	0.523 ^a	0.633 ^a	0.648 ^a	0.543 ^a	0.402 ^b	1														
MREC/H	0.304	0.266	-0.43	-0.155	0.543 ^a	0.763 ^a	0.615 ^a	0.885 ^a	0.395 ^a	0.651 ^a	1													
INTMR/H	-0.05	0.01	-0.007	-0.246	0.332 ^a	0.747 ^a	0.505 ^a	0.622 ^a	0.346 ^a	0.364 ^a	0.514 ^a	1												
MO	0.019	0.045	-0.386	-0.028	0.623 ^a	0.76	0.855 ^a	0.426 ^a	0.854 ^a	0.43 ^a	0.565 ^a	0.486 ^a	1											
MR	0.2	0.25 ^a	-0.508	-0.256	0.452 ^b	0.66 ^b	0.535 ^a	0.766 ^a	0.26 ^a	0.517 ^a	0.812 ^a	0.542 ^a	0.515 ^a	1										
INTMO	-0.058	0.059	0.033	-0.181	0.426 ^b	0.494 ^b	0.525 ^a	0.402 ^b	0.313 ^a	0.816 ^a	0.517 ^a	0.361 ^a	0.354 ^a	0.423 ^a	1									
INTMR	0.303	0.449	-0.135	0.055	0.563 ^a	0.63 ^b	0.472 ^b	0.792 ^a	0.258 ^a	0.494 ^a	0.653 ^a	0.563 ^a	0.382 ^a	0.583 ^a	0.334 ^a	1								
LD	0.152	0.122 ^b	-0.434	-0.022	0.101	-0.127	-0.229	0.146	-0.067	0.104	0.091	-0.206	-0.134	0.123	-0.119	0.104	1							
LR	0.22	0.48	-0.078	-0.035	0.439 ^a	0.168	0.119	0.543 ^a	-0.098	0.345 ^a	0.453 ^a	0.274	-0.006	0.389	0.38	0.671	0.111	1						
TAGRED	0.445	0.079	0.195	0.511	0.209	0.026	0.048	-0.011	0.156	-0.055	0.031	0.134	0.132	0.051	0.062	0.193	0.018	0.028	1					
TAGER	-0.149	-0.093	-0.029	-0.288	0.169	0.062	0.069	0.079	-0.099	0.145	-0.01	0.079	0.07	0.178	0.163	0.089	0.129	0.277	-0.06	1				
TINTO	0.448	0.022	-0.353	0.273	0.779 ^a	0.357 ^b	0.481 ^b	0.345 ^b	0.445 ^b	0.384 ^a	0.525 ^a	0.159	0.48	0.329	0.26	0.361	0.264	0.408	0.27	0.184	1			
TINTR	0.011	0.117 ^b	-0.413	-0.07	0.531 ^a	0.565 ^a	0.586 ^a	0.494 ^a	0.459 ^a	0.589 ^a	0.666 ^a	0.449 ^a	0.522 ^a	0.491 ^a	0.553 ^a	0.254	-0.034	0.178	-0.085	-0.047	0.357	1		
TSEDO	0.22	0.207	-0.34	0.087	0.843 ^a	0.578 ^a	0.572 ^a	0.556 ^a	0.377 ^a	0.145	0.576 ^a	0.479 ^a	0.522 ^a	0.53 ^a	0.425 ^a	0.665 ^a	0.143	0.439	0.242	0.286	0.655 ^b	0.489	1	
TSEDR	0.046	0.175	-0.216	-0.3	0.502 ^a	0.501 ^a	0.429 ^a	0.624	0.243	0.572 ^a	0.56 ^a	0.567 ^a	0.305 ^a	0.566 ^a	0.627 ^a	0.509	0.021	0.603	0.017	0.225	0.462 ^b	0.483 ^a	0.626	1

a altamente significativo (P<0.01).

b significativo (P<0.05).

CUADRO 9. PROMEDIOS DE LAS ACTIVIDADES SEXUALES PARA LOS GRUPOS DE ALTA, MEDIA Y BAJA JERARQUIA SEGUN LA PRUEBA DE COMPETENCIA POR SALES DEL EXPERIMENTO 1.

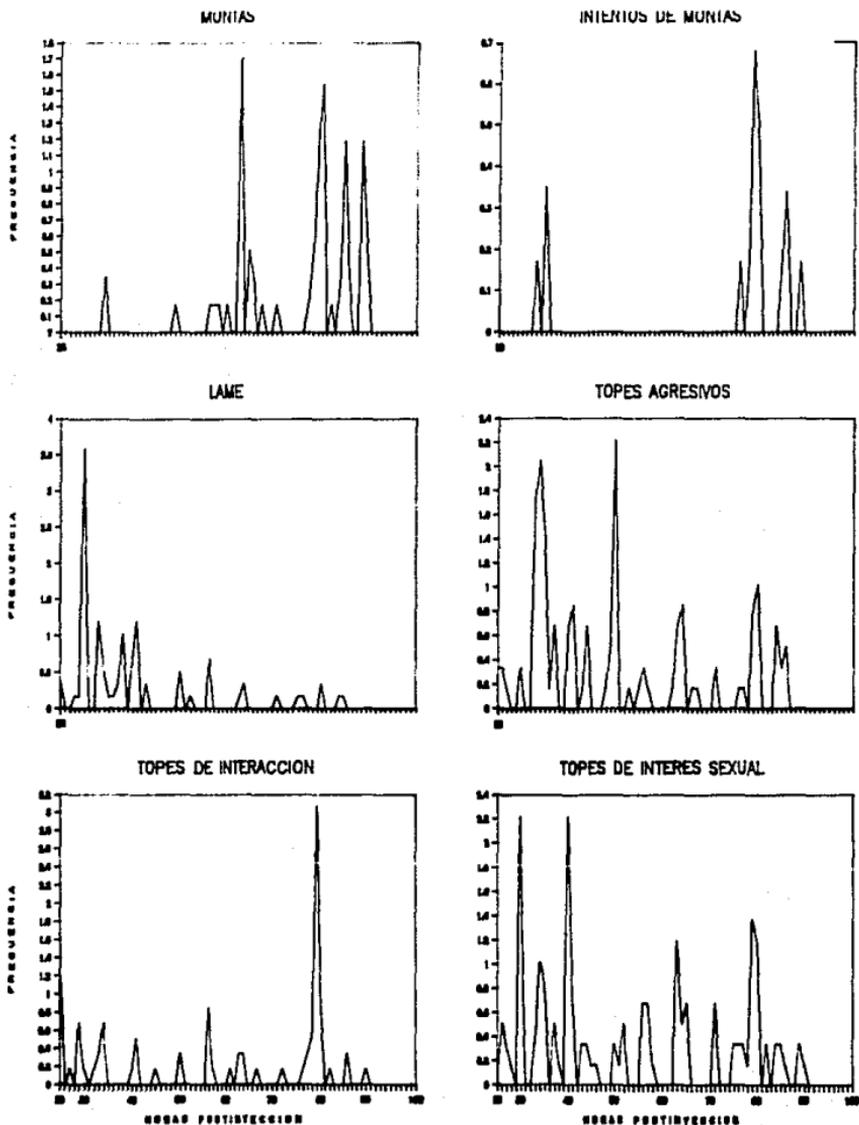
VARIABLES	ALTA	MEDIA	BAJA
NUMERO DE ACTIVIDADES FILIATIVAS	35.5	30.2	19.7
HORAS EN CALOR ACTIVO+PASIVO	9.5	8	4.75
HORAS EN CALOR ACTIVO	8	7.7	3.7
HORAS EN CALOR PASIVO	8	4.2	4.5
MONTAS DADAS POR HORA EN CALOR	1.3a	.54ab	.29b
MONTAS RECIBIDAS POR HORA EN CALOR	.9	.31	.41
INTENTOS DE MONTA DADOS POR HORA EN CALOR	.43	0	0
INTENTOS DE MONTA RECIBIDOS POR HORA EN CALOR	0	.08	.23
MONTAS DADAS TOTALES	13.5	5.7	3.2
MONTAS RECIBIDAS TOTALES	12.5	4.5	2.7

Literales de columna diferentes varian estadisticamente ($p < 0.05$).

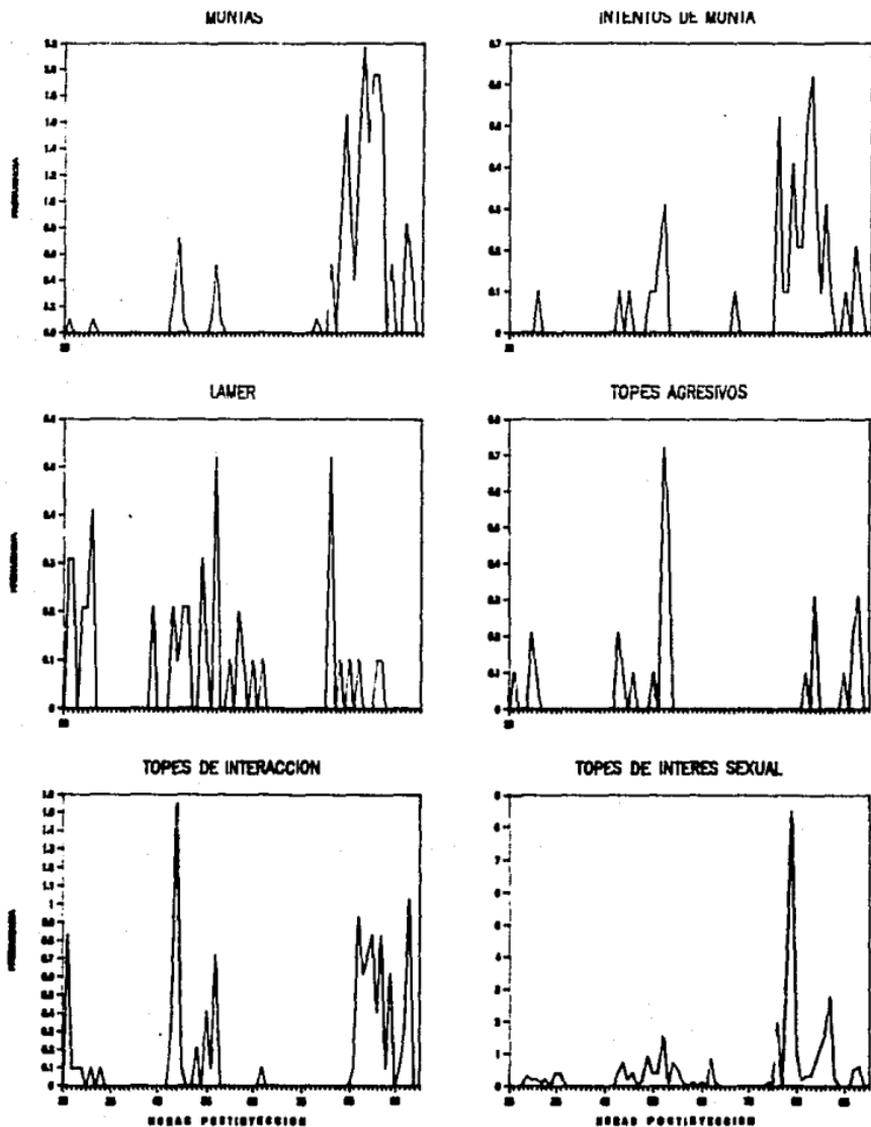
CUADRO 10. PROMEDIOS DE LAS ACTIVIDADES SEXUALES PARA LOS GRUPOS DE ALTA, MEDIA Y BAJA JERARQUIA SEGUN LA PRUEBA DE COMPETENCIA POR SALES DEL EXPERIMENTO 2.

VIRIABLES	ALTA	MEDIA	BAJA
FILIACION			
NUMERO DE ACTIVIDADES	17.2a	31ab	92.3b
HORAS EN CALOR ACTIVO+PASIVO	3.5	8	8.83
HORAS EN CALOR ACTIVO	3.1	8	7.6
HORAS EN CALOR PASIVO	.85	8	5.8
MONTAS DADAS POR HORA EN CALOR	.76	.84	2
MONTAS RECIBIDAS POR HORA EN CALOR	.07	.65	1.4
INTENTOS DE MONTA DADOS POR HORA EN CALOR	.14	.2	.2
INTENTOS DE MONTA RECIBIDOS POR HORA EN CALOR	.25	.09	.17
MONTAS DADAS TOTALES	2.2a	9.6ab	22b
MONTAS RECIBIDAS TOTALES	1	11.3	22.1

Literales de columna diferentes varian estadisticamente ($p < 0.05$).

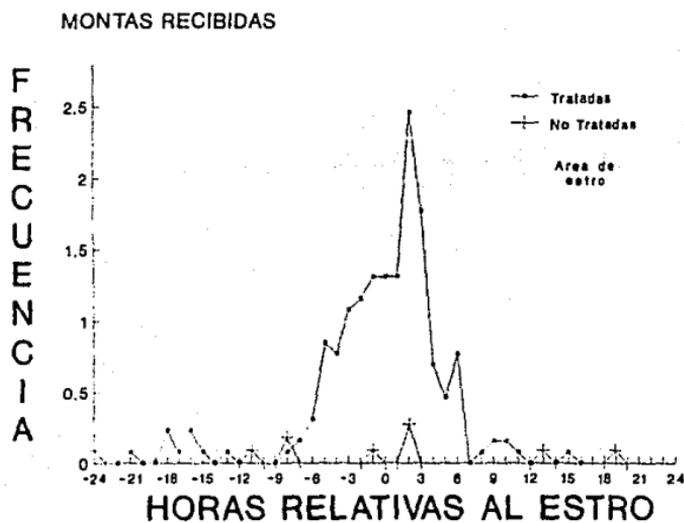
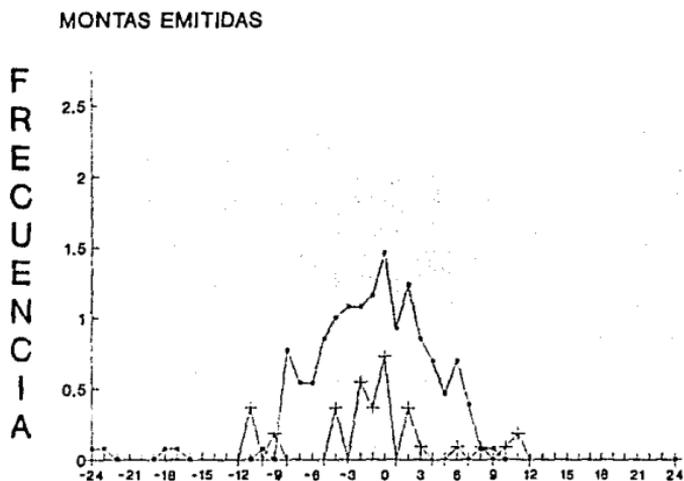


Gráfica 1. Distribución de actividades en las cien horas de observación postinyección del experimento 1.

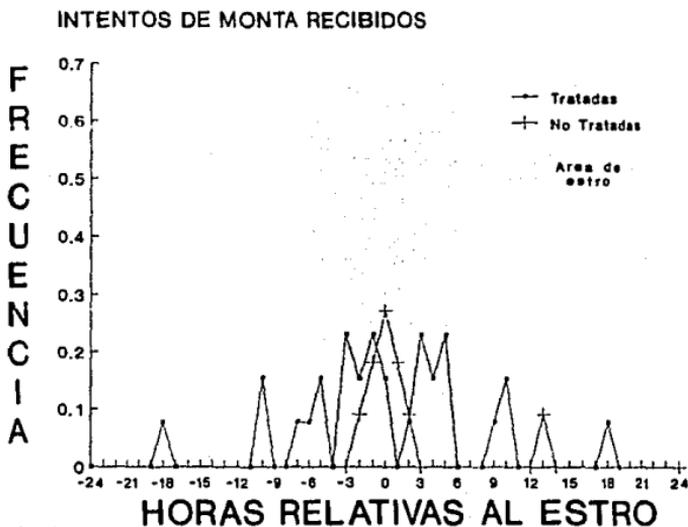
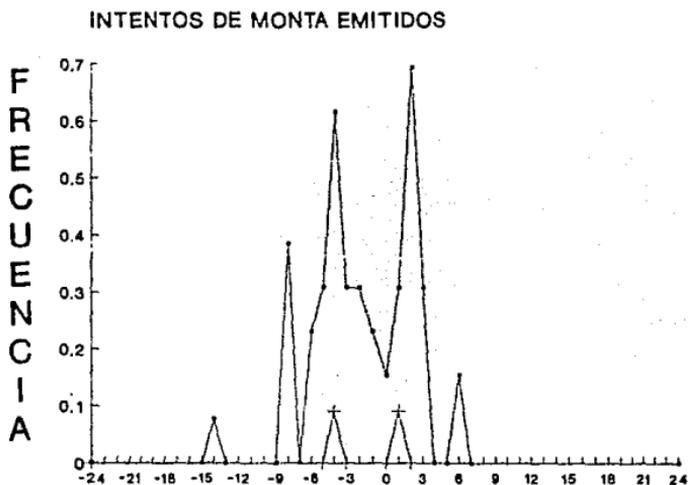


Gráfica 2. Distribución de actividades en las cien horas postinyección del experimento 2.

Gráfica 3. Distribución de la actividad de monta de los animales tratados y no tratados, de acuerdo al tiempo relativo al estro.

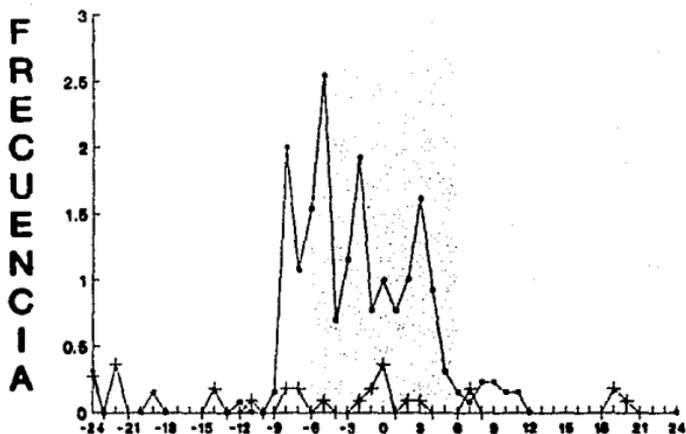


Gráfica 4. Distribución de la actividad de intento de monta de los animales tratados y no tratados, de acuerdo al tiempo relativo al estro.

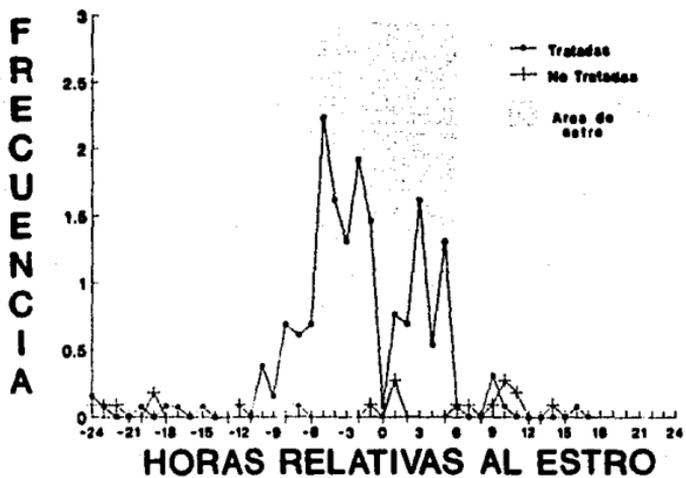


Gráfica 5. Distribución de la actividad de topes de interés sexual de los animales tratados y no tratados, de acuerdo al tiempo relativo al estro.

TOPES SEXUALES EMITIDOS

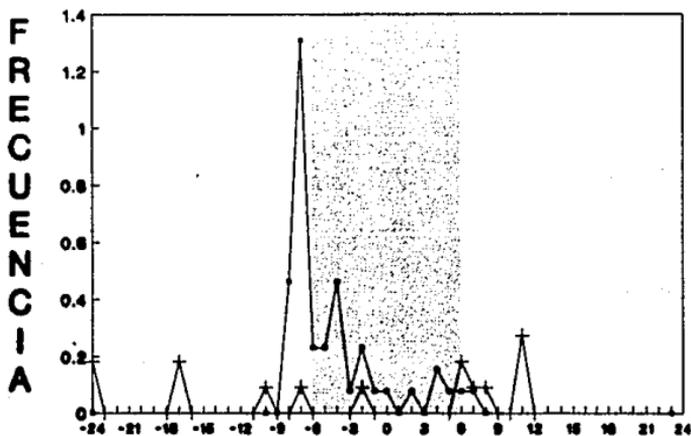


TOPES SEXUALES RECIBIDOS

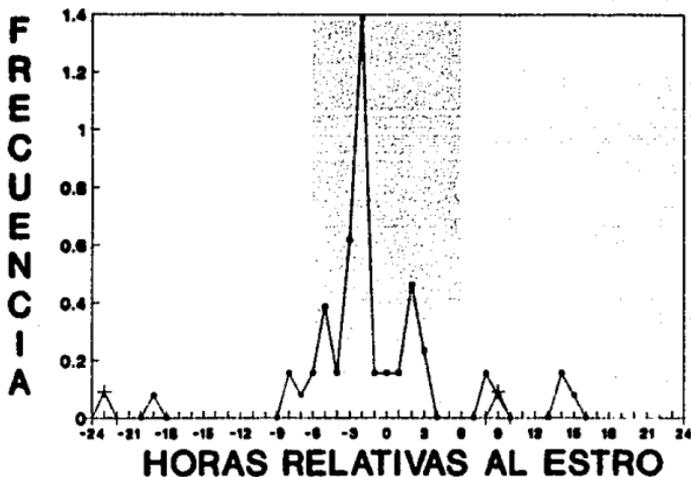


Gráfica 6. Distribución de la actividad de apoyar de los animales tratados y no tratados, de acuerdo al tiempo relativo al estro.

APOYOS EMITIDOS

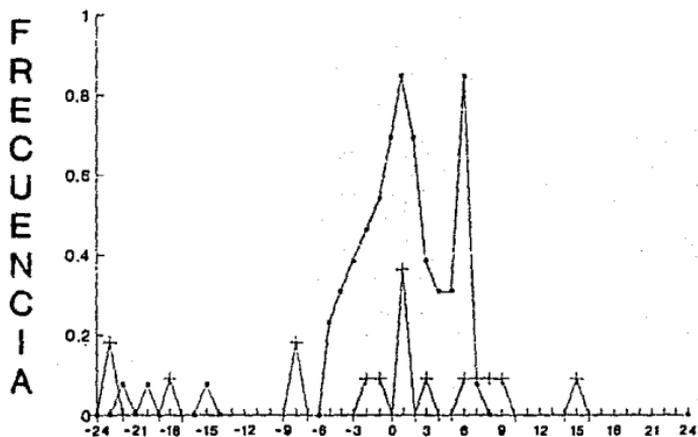


APOYOS RECIBIDOS

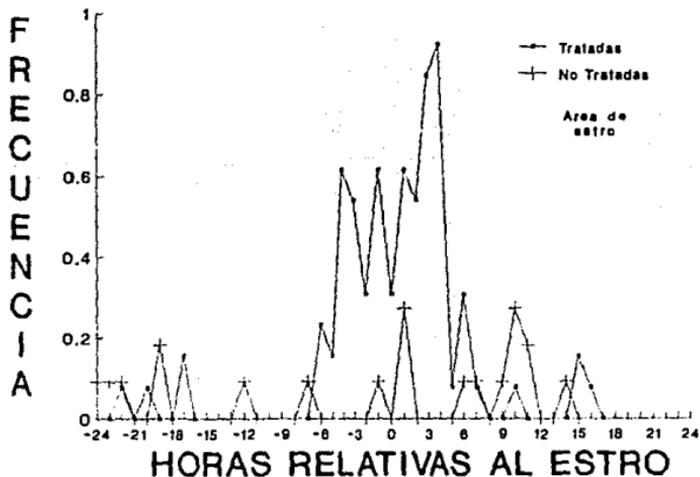


Gráfica 7. Distribución de la actividad de topes de interacción de los animales tratados y no tratados, de acuerdo al tiempo relativo al estro.

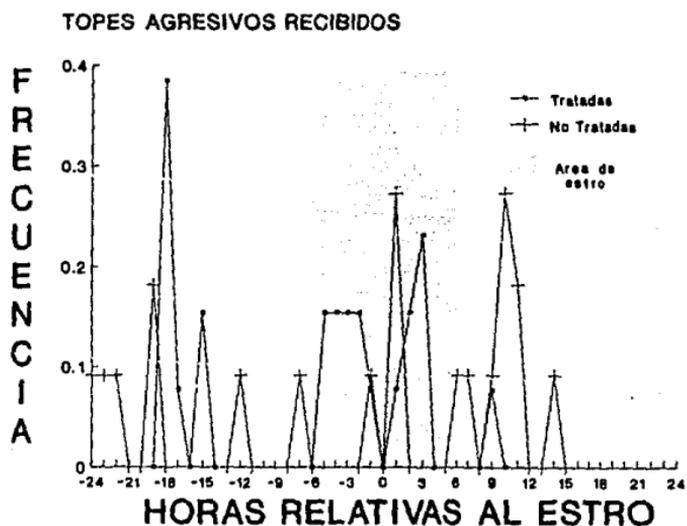
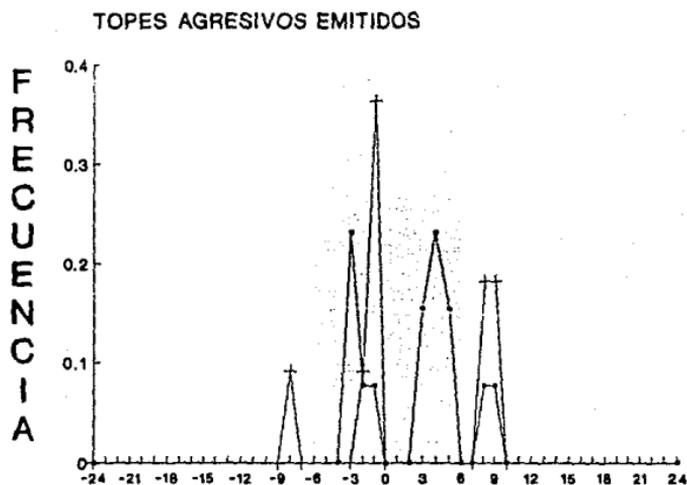
TOPES DE INTERACCION EMITIDOS



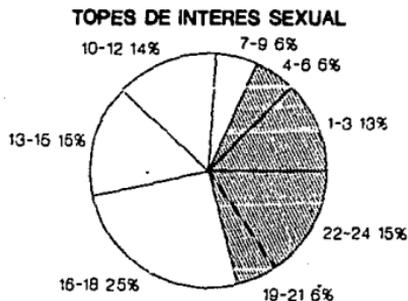
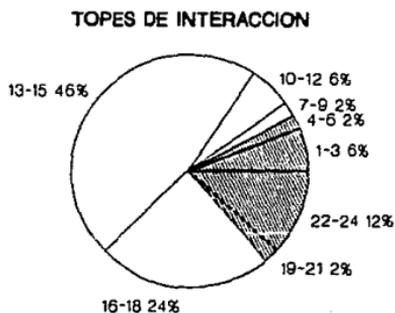
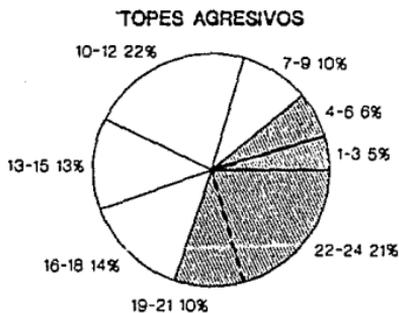
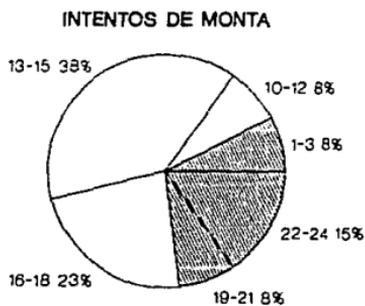
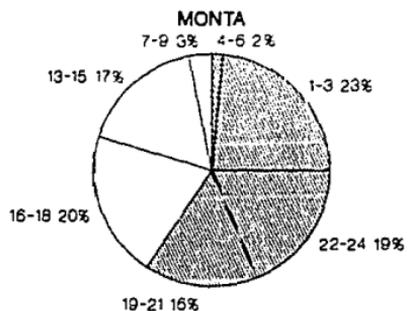
TOPES DE INTERACCION RECIBIDOS



Gráfica 8. Distribución de la actividad de topes agresivos de los animales tratados y no tratados, de acuerdo al tiempo relativo al estro.



Gráfica 9. Distribución de actividades en periodos de tres horas (experimento 1).



Gráfica 10. Distribución de actividades en periodos de tres horas (experimento 2).

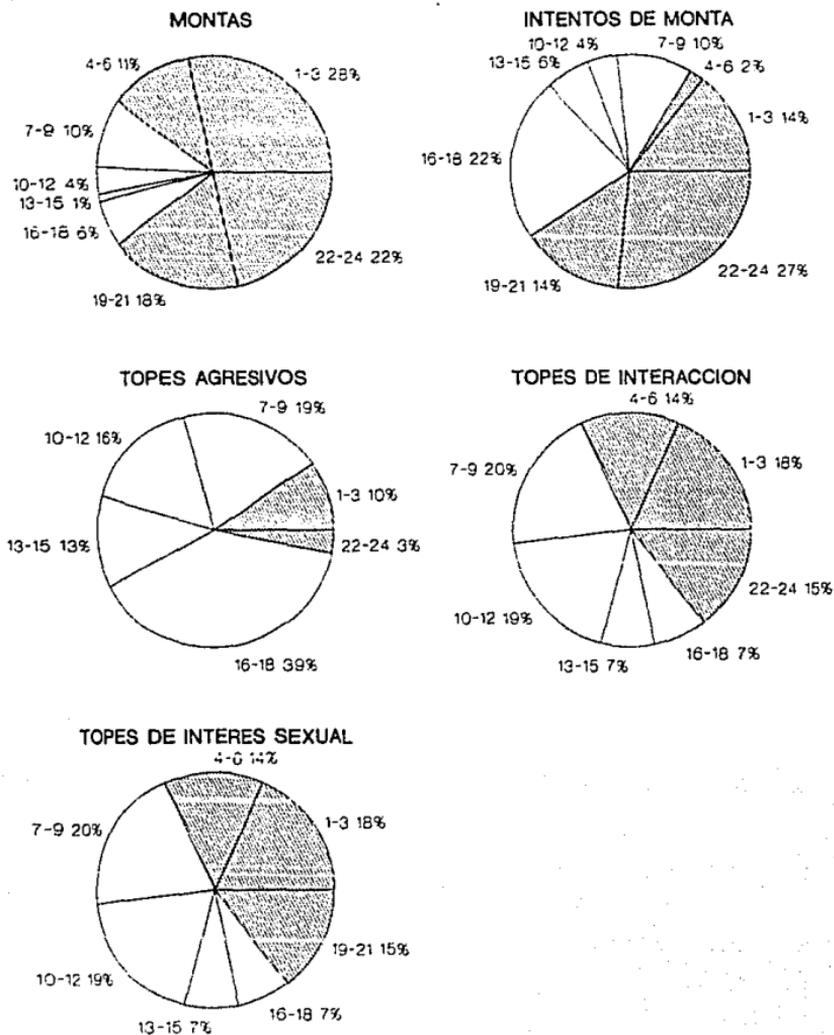
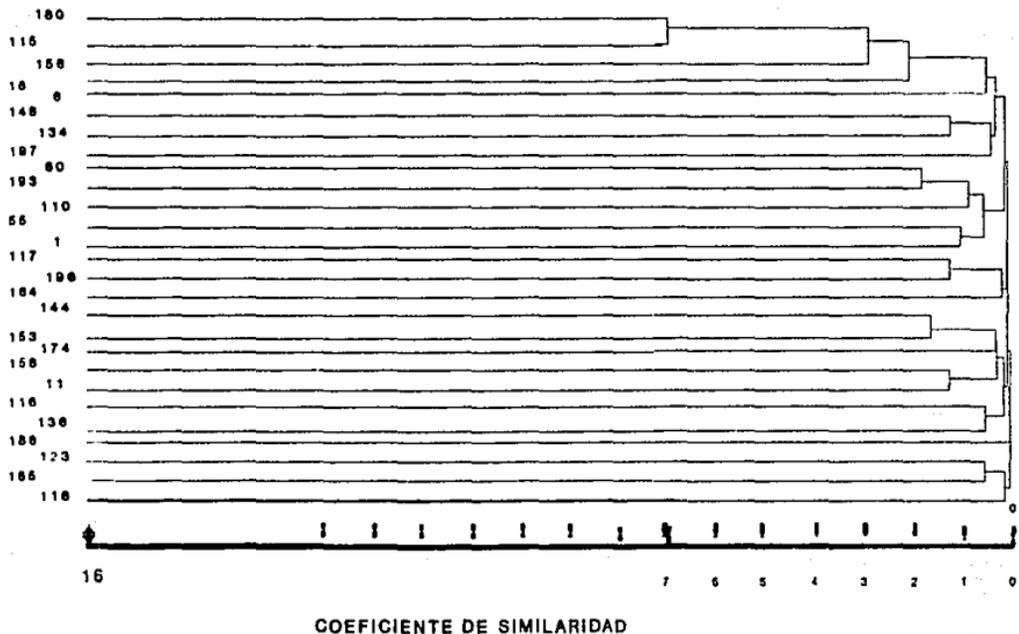


FIGURA 1. COEFICIENTES DE SIMILARIDAD PARA ACTIVIDADES AFILIATIVAS ENTRE ANIMALES (EXPERIMENTO 1).



ANIMALES CUYAS LINEAS SE UNEN ARRIBA DE 0.89 FORMAN UN GRUPO
 $p < 0.05$

COEFICIENTE DE SIMILARIDAD PARA ACTIVIDADES AFILIATIVAS
ENTRE ANIMALES (EXPERIMENTO 2).

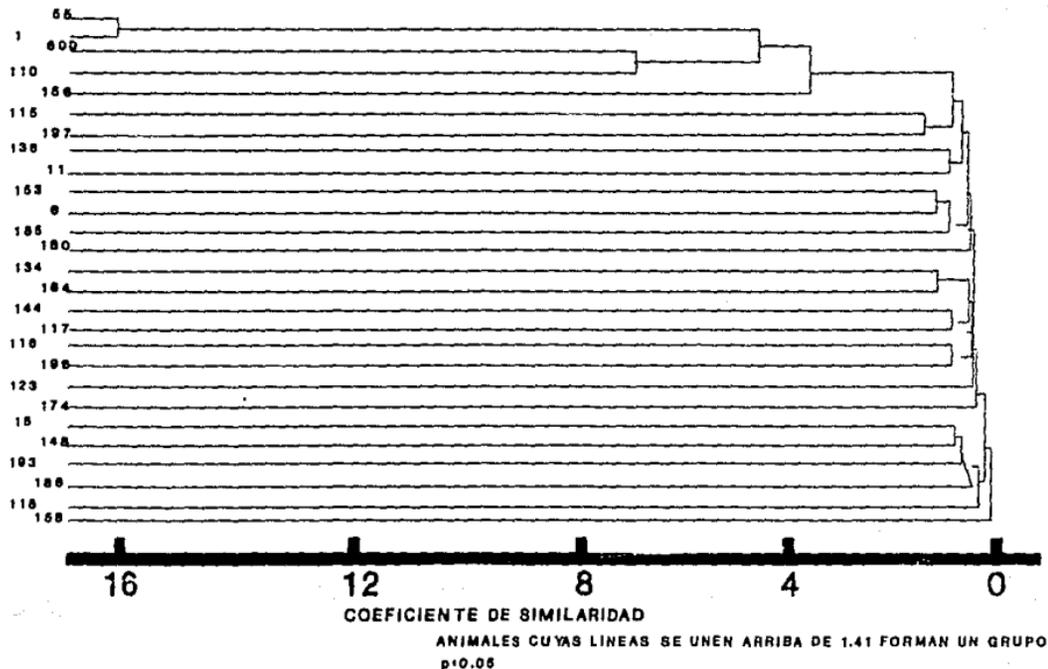


FIGURA 3. COEFICIENTE DE SIMILARIDAD PARA ACTIVIDADES ANTAGONICAS ENTRE ANIMALES (EXPERIMENTO 1).

