



# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

"ESTUDIO SOBRE LOS PATRONES BASICOS DEL COMPORTAMIENTO  
DEL JAGUAR (Panthera onca) EN CAUTIVERIO"

**T E S I S**

Que para obtener el título de

**B I O L O G O**

presentan

**RICARDO IBARRA GUTIERREZ**

Y

**ARCADIO OJEDA CAPELLA**



## **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.

## INDICE

	Página
I. RESUMEN .....	1
II. INTRODUCCION .....	1
III. OBJETIVOS .....	7
IV. MATERIALES Y METODOS .....	8
V. RESULTADOS:	11
a) DESCRIPCION DE LOS COMPORTAMIENTOS..	11
b) ANALISIS .....	22
VI. DISCUSION .....	57
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	72
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	76

## I. RESUMEN

Por medio de la observación de dos hembras y un macho de jaguares manchados (Panthera onca) mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Chapultepec de la Ciudad de México, se llevó al cabo un estudio para determinar los patrones básicos del comportamiento de la especie en cautiverio, las relaciones entre los sexos durante períodos de apareamiento y períodos de no apareamiento y, la duración de la cópula y frecuencia copulatoria. Entre los resultados obtenidos destacan: la preferencia que tiene el macho por una de las hembras; las estrechas relaciones que mantuvieron los sexos durante los nueve meses que duró el estudio; y, la presencia del "FLEHMEN" (actitud facial que corresponde a la detección del celo), que es reportada por primera vez para esta especie. La duración de la cópula promedió 16.32 segundos, con una duración máxima de 40 y una mínima de 2; mientras que la frecuencia copulatoria fue de 38.81 cópulas / día. Los períodos de receptividad promediaron 11.6 días en una de las hembras y 9.6 en la otra.

## II. INTRODUCCION

La información sobre los aspectos biológicos de las especies de félidos salvajes es poca y vaga, exceptuando los trabajos realizados en el león (Panthera leo) (Schaller, 1972), el tigre (Panthera tigris) (Mazák, 1981), el puma (Felis concolor) (Currier, 1983) y el leopardo de la nieve (Uncia uncia) (Hemmer, 1973); lo poco que se conoce sobre las demás especies está basado en estudios sobre gatos domésticos (Wild et al., 1979). Los estudios hechos sobre el jaguar (Panthera onca) no son la excepción, debido a que gran parte de la literatura sobre la especie está basada en cuentos anecdóticos de cazadores y de naturalistas (Alvarez del Toro, 1977; Guggisberg, 1975), por lo que, científicamente, esta información no es confiable.

Los primeros informes sobre jaguares fueron hechos por Américo Vespucio, quien en 1500 mencionó a las "panteras" entre los animales de Venezuela (Guggisberg, 1975). Sus sucesores, rápidamente comenzaron a llamarlo "tigre", nombre que aún conserva entre la mayoría de los pueblos de habla hispana del Continente Americano.

La palabra "jaguar" se deriva de la lengua Tupí-Guaraní, la cual se extiende del Amazonas al Paraguay y hasta el este de los Andes Bolivianos; originalmente, esta palabra fue "yaguara", que significa: "bestia salvaje que mata a su presa de una mordida". Entre los guaraníes del Paraguay, la especie se conoce como "yaguarete", término que se traduce como: "cuerpo de perro". Linneo, que designó científicamente a la especie como Felis onca, probablemente se basó en el término "onça", que es la forma en que los brasileños llaman al jaguar. Actualmente se le considera dentro del género Panthera (Guggisberg, 1975).

El jaguar es el félido más grande de América; es un animal de cabeza redondeada, pecho fuerte, cuerpo robusto (relativamente más corto que el del león o el del tigre), piernas fuertemente musculadas, y la cola de una tercera parte de la longitud de la cabeza y el cuerpo. La longitud promedio del macho es de 2.13 m. y de las hembras es de 1.82 m. (Hall y Kelson, 1959). El pelaje es abundante y su coloración varía desde el amarillo pálido al amarillo rojizo, y del rojo amarillento al pardo rojizo, siendo pálido o blanco en los carrillos, garganta, bajo el cuello, el pecho, el vientre y la parte interna de las patas. Tienen pequeñas manchas negras en la cabeza, cuello y patas; y grandes lunares negros en las partes bajas del cuerpo. Los hombros, la espalda y los flancos están marcados con manchas que forman grandes rosetas, las cuales encierran uno o varios puntos en el centro. A lo largo

de la parte media de la espalda corren una serie de manchas negras alargadas que tienden a formar una línea media. La parte posterior de las orejas es negra con un pequeño punto blanco en el centro. La cola, blanca a lo largo de su parte ventral, tiene una serie de manchas negras más o menos anulares y crecientes, con dos o tres anillos negros en el tercio terminal; la punta, usualmente es negra (Goodwin, 1961; Guggisberg; 1985; Leopold, 1965). Los individuos melánicos (negros o pardo oscuro), a los cuales sólo se les ven manchas con luz oblicua (Guggisberg, 1975), no son muy comunes y en el pasado se les consideraba como especie aparte. Aun en la actualidad, muchos indígenas americanos creen que estos jaguares son más grandes y feroces que los manchados. Las pieles albinas sólo han sido descritas por Rengger (1930), en la región del Paraguay (Guggisberg, 1975).

Con base en las diferencias que existen en tamaño y estructura craneal, se han descrito por lo menos 16 subespecies, de las cuales cinco habitan en México (Hall y Kelson, 1959).

Es un animal carnívoro y depredador, que no tiene competidores en su habitat natural, excepto uno, el hombre, que lo persigue y mata para comerciar con su piel y por la fama que tiene como supuesto depredador de ganado doméstico (Janson, 1981; Núñez et al., 1981). Este desalojo y persecución de la cual es objeto, está provocando que su presencia se vea reducida de su área de distribución en gran medida, por lo que la especie se encuentra en peligro de extinción en Centroamérica (Janson, 1981, Vaughan, 1983) y en algunos países de Sudamérica (Petry, 1979), y se le considera como una especie amenazada en México (Guggisberg, 1975; Leopold, 1959).

El jaguar habita preferentemente en las regiones tropicales (selvas altas, medianas y bajas, perennifolias y caducifolias, llanuras costeras, sabanas), aunque puede

Igualmente es necesario promover trabajos de investigación en su habitat natural, por medio de los cuales se puedan evaluar las poblaciones de esta especie para ayudar a su conservación en áreas naturales y utilizarlos como recurso ( biológico, cinegético, explotación de pieles, etc.)(Koford, 1976).

Las investigaciones con especímenes en cautiverio son convenientes, ya que es difícil observar al jaguar en su medio natural, debido a sus hábitos nocturnos y crepusculares y a la poca visibilidad que se tiene en el bosque tropical, que en la actualidad es su típico habitat. Hasta el momento, no se sabe de alguien que haya observado una cópula de jaguares en libertad; los viajes hacia estas áreas naturales para realizar estudios etológicos de este tipo, implican gastos de tiempo y económicos muy altos, y no son totalmente adecuados para estas investigaciones. Los zoológicos nos ofrecen la posibilidad de realizar este tipo de estudios, ya que su función es la de exhibir a los animales en un estado lo más parecido a su habitat natural y manteniendo a los ejemplares lo más saludables posible. Además, otro problema es que el jaguar es una especie con características que no permiten su manipulación como se hace con las especies de laboratorio (conejos, ratas, ratones, etc.). Debe recordarse que los animales de un zoológico están protegidos contra sus depredadores, que no tienen la capacidad de acechar o dar caza a animales presa, son provistos regulamente de alimento y agua, están expuestos a un ambiente controlado y, en ocasiones, su comportamiento puede ser diferente del que presentan en estado silvestre; sin perder de vista estas consideraciones, las características básicas de sus actividades en cautiverio pueden reflejar las mismas que en vida silvestre; esto es, que aunque estos patrones pueden modificarse, se conservan rasgos de comportamientos instintivos o heredados (comportamientos no aprendidos). Por lo tanto, los zoológicos son sitios adecuados para realizar estudios etológicos, debido

en gran parte, a que son el único lugar donde pueden ser observadas y estudiadas especies raras, exóticas y en peligro de extinción ( Eaton, 1971; Rumbaugh, 1971; Wojtusiak, 1979), como es el caso de muchas especies nativas de México, entre ellas el jaguar. Además, los estudios de la biología del jaguar son necesarios, debido a la importancia cultural, económica y científica que ha tenido y tiene esta especie en algunas culturas americanas.

La información sobre la biología del jaguar es escasa, en su mayoría está basada en estudios realizados con individuos cautivos, probablemente, debido a las dificultades para observar a la especie en su ambiente natural; Goodwin (1961), Guggisberg (1975), Lee Rue III (1981), y Perry (1970), proporcionan datos generales provenientes de anécdotas de cazadores y naturalistas; Carvalho e Yonenaga (1972), estudiaron la conformación genotípica de individuos melánicos y manchados, mantenidos en cautiverio, y concluyeron que los individuos manchados pueden tener genotipos homocigotos dominantes o heterocigotos, mientras que los melánicos siempre son homocigotos recesivos; Ximénez y Silva (1979) investigaron el estado actual de Leo onca palustris (ameghino), en el Estado de Río Grande do Sul, Brasil; Schaller y Crawshaw (1980) estudiaron rangos de distribución y densidad por métodos de telemetría en una población ubicada en un rancho particular de la Selva del Amazonas en Brasil; Schaller y Vasconcelos (1978) investigaron sobre la depredación del jaguar en una pequeña población de capibaras (Hydrochoerus hydrochaeris) en las selvas brasileñas por medio del análisis de cadáveres; Wild et al. (1979) examinaron los procesos fisiológico-hormonales de la ovulación de la especie en cautiverio. Stehlik (1971) describe los eventos reproductivos de un macho y tres hembras de jaguar que lograron tener descendencia en el Zoológico de Ostrava, Checoslovaquia. Este artículo no hace referencia a ninguna metodología para evaluar comportamientos (frecuencias

y duraciones), y por lo tanto, los eventos reproductivos señalados resultan en meras descripciones del cortejo, apareamiento y crianza. También Petry (1979) estudió aspectos de la reproducción en cautiverio en el Parque Zoológico de la Fundación Zoobotánica de Río Grande do Sul, Brasil, y expone algunos consejos puramente técnicos que facilitan la reproducción de la especie, siempre que sea mantenida en cautiverio.

Sobresalen dos estudios cuantitativos sobre el apareamiento de félidos en cautiverio que incluyen algunos datos sobre el jaguar: el de Eaton (1978), que expone dos hipótesis enfocadas evolutivamente para explicar la frecuencia copulatoria de los "félidos"; los resultados que obtuvo son, para el jaguar: 100 cópulas/día y un período estral de 7 días en promedio, pero no hace referencia al número de observaciones, características de los ejemplares observados, etc.; y el de Lanier y Dewsbury (1976) que realizaron observaciones sobre la duración de las cópulas en jaguares cautivos, y sus resultados son: 2.3 segundos para jaguares manchados y 3.3 segundos para melánicos, pero con base en sólo cuatro cópulas observadas en cada pareja.

Por lo tanto, propusimos un estudio para caracterizar los patrones básicos del comportamiento cotidiano de una pareja de jaguares adultos mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Chapultepec de la Ciudad de México; en especial, haciendo énfasis en los aspectos reproductivos.

### III. OBJETIVOS

1. Analizar la distribución individual de las actividades registradas durante el tiempo de exhibición, en los períodos de apareamiento y no apareamiento.
2. Comparar la distribución del tiempo entre los distintos

comportamientos durante los períodos de apareamiento y no apareamiento.

3. Caracterizar las interacciones entre el macho y la hembra durante los períodos de apareamiento y no apareamiento.
4. Cuantificar la duración de la cópula y la frecuencia copulatoria.

#### IV. MATERIALES Y METODOS

Se observaron individuos cautivos en el Zoológico de Chapultepec de la Ciudad de México. Los ejemplares, son dos hembras y un macho con la coloración típica de la especie (manchados normales). Los tres individuos tiene una edad muy cercana a los 12 años y se encuentran en buen estado de salud; el macho, "Mao", pesa entre 90 y 100 kg.; una hembra, "Florencia", tiene un peso aproximado de 80 kg.; y la otra, "Andrea", pesa 60 kg. aproximadamente. Tanto "Florencia" como "Andrea" han parido en cinco ocasiones cada una y sus cachorros han sido hijos de "Mao". (Cabrera, com. pers.).

Los jaguares se exhiben durante siete horas diarias (de 7:30 a 16:30 hrs.) de miércoles a domingo, en una jaula con forma de cúpula, que tiene 20 mts. de diámetro en la base y una altura aproximada de 10 mts.; el suelo está cubierto en su totalidad de pasto y tiene cinco árboles dispersos y algunos troncos que sirven a los jaguares para trepar y afilar sus uñas. La jaula es un armazón de aluminio cubierto con una malla de alambre y en la parte más baja, por dentro del armazón, tiene unos cables electrificados que no permiten que los animales se acerquen a la reja, mientras que por fuera, a una distancia de 2 mts. aproximadamente, hay una barda de malla de alambre de 1.5 mts. de altura, que no permite que el público se acerque a la jaula. La distancia mínima que puede haber entre los

espectadores y los animales es de 2.5 mts. aproximadamente.

Antes de comenzar con el período de observación se llevó al cabo un período de entrenamiento, de observación simultánea entre dos observadores (concordancia interobservadores) (Coelho y Bramblett, 1981), la cual se calculó por medio del índice Kappa (k) (Fleiss et al., 1969):

$$k = \frac{P_o - P_c}{1 - P_c}$$

En donde:

$P_o$  (proporción observada de concordancia) =  
$$\frac{N_{1,2}}{\text{No. de concordancias} + \text{No. de discordancias} + \text{No. total de omisiones}}$$

$P_c$  (cambio de proporción de concordancia) =  $P - P$ .

$$P = \frac{N_1 + N_2}{2}$$

$N_{1,2}$  = número de concordancias.

$N_1$  = número de concordancias + discordancias + omisiones del observador 1.

$N_2$  = número de concordancias + discordancias + omisiones del observador 2.

Después del período de entrenamiento, se observó a los ejemplares por un período de siete meses (280 horas de observación en los meses de marzo a octubre, no tomando en cuenta el mes de entrenamiento, febrero), durante los días en que el zoológico permanece abierto, en sesiones de 2 a 2.5 hrs. diarias, abarcando un rango de siete horas (de 9:30 a

16:30 hrs.), que es el tiempo en que los jaguares se encuentran en exhibición.

El registro de los comportamientos observados se llevó al cabo en hojas de registro de datos llamadas etogramas (Altmann, 1974; Hinde, 1973), las cuales fueron modificadas para esta investigación (Fig. 1).

Cada hoja de registro tiene capacidad para treinta minutos de observación; en ellas se pueden registrar al mismo tiempo las actitudes del macho y las hembras, debido a la flexibilidad con la cual fueron diseñadas (Hinde, 1973). En estos etogramas, se encuentran marcados para su registro veinte tipos o formas de comportamiento, en los cuales se incluyen tanto sucesos cotidianos como reproductivos. Estos veinte tipos diferentes de comportamiento se encuentran divididos en dos grupos:

1. Comportamientos que se midieron en tiempo de duración (Altmann, 1974), por ejemplo: dormir, ejercitamiento, descanso, etc.
2. Comportamientos que se midieron en frecuencia por unidad de tiempo, por ejemplo: agresión, acicalamiento, montas, etc. (frecuencias relativas).

Para el análisis de datos, las siete horas en que los jaguares permanecen en exhibición se dividieron en catorce intervalos de media hora cada uno; así, las pruebas y análisis estadísticos fueron aplicados sobre cada intervalo y sobre el total; de este modo, se pudieron llevar al cabo comparaciones entre los períodos de apareamiento y no apareamiento.

El procesamiento de datos, gráficas y pruebas estadísticas, se realizó en una máquina computadora IBM P.C., utilizando el programa "Lotus 1-2-3".



## V. RESULTADOS

Los resultados de la aplicación del índice Kappa fueron los siguientes:

	Observador 1	Observador 2	Total
Concordancias =	567	567	567
Discordancias =	11	11	11
Omisiones =	13	9	22
			<hr/> 600

$$P = \frac{\frac{567}{591 + 587}}{2} = \frac{567}{589} = 0.962$$

$$P = 0.962$$

$$P_o = 567 / 600 = 0.945$$

$$P_o = 0.962 - 0.945 = 0.017$$

$$k = \frac{0.945 - 0.017}{1 - 0.017} = \frac{0.928}{0.983} = 0.944 \times 100 = 94.4\%$$

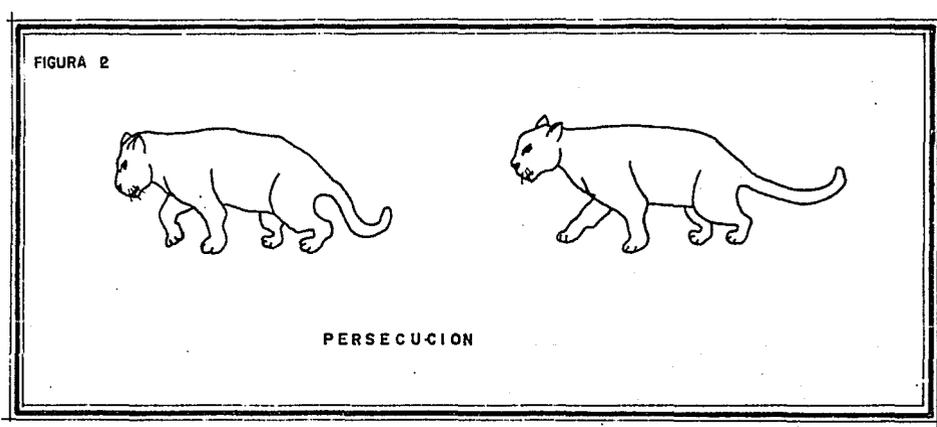
La concordancia interobservadores (94.4%) demuestra la homogeneidad de las observaciones.

### a) DESCRIPCIÓN DE LOS PATRONES BÁSICOS DEL COMPORTAMIENTO

1. Persecución macho-hembra: La hembra y el macho caminan juntos pero es ella la que toma la iniciativa y el macho el que la sigue, a una distancia que va de 0 a 5 m.; se presenta en ambos períodos. En el período de apareamiento, esta persecución, después de algunos segundos, se

transforma en cortejo y suele finalizar en un intento de monta; cuando se presenta en períodos de no apareamiento suele finalizar en jugueteo (Fig. 2).

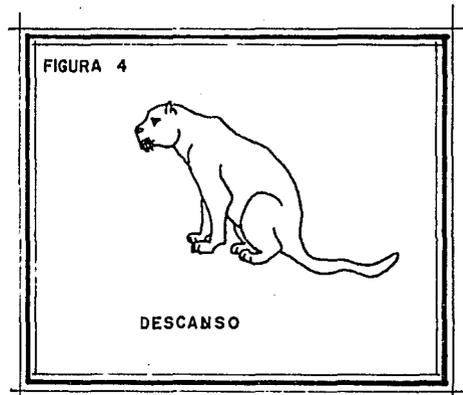
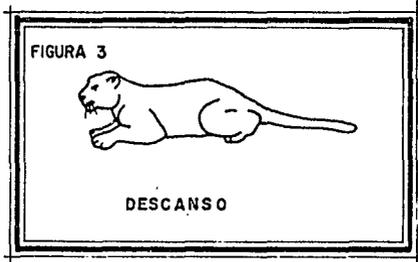
2. Persecución hembra-macho: Es la hembra la que persigue al macho; se presenta también en ambos períodos y finaliza de la misma forma que el comportamiento anterior (Fig. 2).



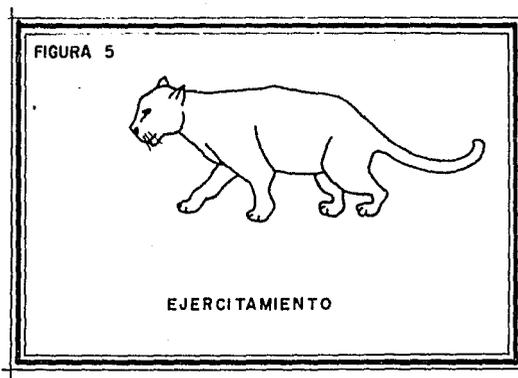
3. Macho y hembra recostados a una distancia menor de 2 m.: ambos se encuentran descansando; las interacciones macho-hembra o hembra-macho pueden ocurrir mientras se encuentran recostados, pero la distancia máxima entre uno y otro para que

interaccionen es de 2 m (Figs. 3 y 4).

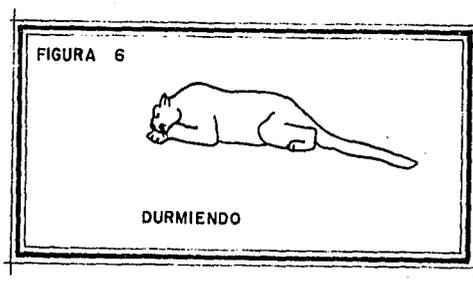
4. Macho y hembra recostados a una distancia mayor de 2 m.: Tanto el macho como la hembra permanecen descansando, separados por una distancia mínima de 2 m., lo cual no permite que existan interacciones entre los individuos (Figs. 3 y 4).



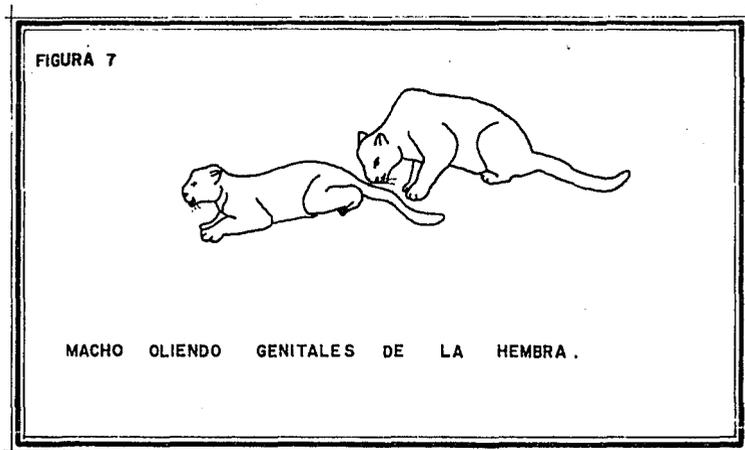
- 5 ó 6. Ejercitamiento de macho o hembra: Ambos sexos suelen dedicar cierto tiempo a caminar alrededor del encierro. Generalmente este caminar es lento, sobre "rutas" ya establecidas, pero al parecer no tienen la típica conducta de "león enjaulado" que presentan la mayoría de los félidos que se encuentran cautivos; esto, probablemente se debe al tamaño del encierro (Fig. 5).



7 u 8. Dormir de macho o hembra: Esta actividad se caracteriza por que los individuos permanecen recostados con la cabeza apoyada sobre el suelo o las patas delanteras y mantienen los ojos cerrados; los movimientos de orejas, cola, etc. disminuyen notablemente y en ocasiones el sueño es tan profundo que los ejemplares no responden a ciertos estímulos externos (ruidos) que llaman su atención cuando están despiertos (Fig. 6).

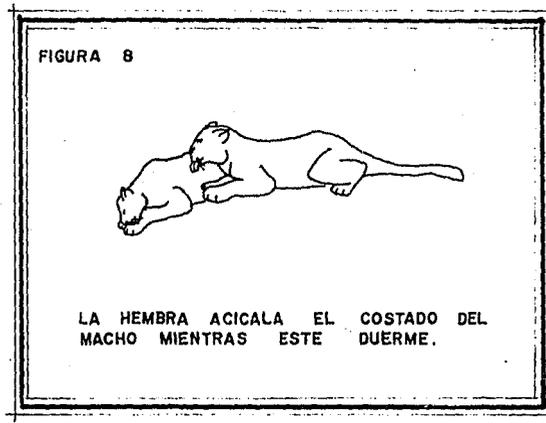


9. Olfateo de genitales macho-hembra: El macho en ocasiones suele acercarse a la hembra cuando ésta se encuentra recostada, durante los primeros y últimos días del período receptivo y, con cautela, le huele los genitales (nunca los lame). Este comportamiento nunca fue observado de hembra a macho (Fig. 7).



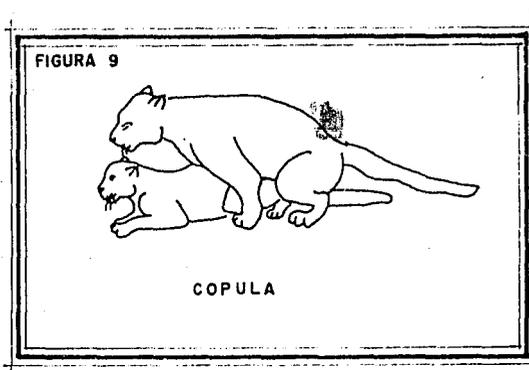
10. Acicalamiento macho-hembra: El macho lame y da pequeñas mordidas en la zona del cuello, nuca, orejas y flancos de la hembra, generalmente cuando ambos están recostados. Esta actitud se presenta con mayor intensidad cuando el macho intenta copular con la hembra (Fig. 8).
11. Acicalamiento hembra-macho: Mientras el macho duerme, la hembra suele dedicar mucho tiempo a lamerlo. El lamido es sobre el cuello, las orejas, la parte

posterior de la cabeza, el lomo y los costados  
(Fig. 8)



12. Monta: Cuando el macho monta a la hembra intentando aparearse, la hembra adopta la posición de lordosis (se echa boca abajo y levanta los cuartos traseros), el macho baja sus cuartos traseros y lleva a cabo una serie de movimientos pélvicos, pero la cópula no se consuma (no hay eyaculación; el pene no alcanza la vagina).
13. Cópula: Las actitudes son las mismas que en la monta, pero en esta ocasión la cópula sí se consuma (hay eyaculación y penetración). El macho, después de los movimientos pélvicos, pega totalmente sus genitales a los de la hembra y se queda unido por un instante (algunos segundos) a ésta; en ese momento el macho ruge y muerde fuertemente la nuca de la hembra, inmediatamente después da un salto para separarse de ella y permanece sentado muy cerca de ésta. La hembra en ocasiones suele restregar el dorso contra el suelo

(Fig. 9).



14. Rechazo a monta: Puede suceder en dos formas:
- 1) Cuando el macho monta a la hembra y sorpresivamente la hembra da un giro brusco y, gruñendo, se sitúa de frente al macho, el cual inmediatamente se retira sin agredir a la hembra y,
  - 2) Cuando el macho intenta montar a la hembra pero ésta no adopta la posición receptiva (lordosis) (Fig. 10).



15. Cortejo: Se presenta exclusivamente del macho hacia la hembra. Puede iniciarse con los dos individuos echados o sentados, viéndose de frente y el macho comienza a hacer una serie de "boqueos" (como tirando mordidas al aire), y un gruñido muy leve; o por el lamido y mordisqueo de macho a hembra, posteriormente, la hembra se levanta y empieza a caminar, inmediatamente el macho va tras ella; una vez que la alcanza caminan juntos, casi tocándose el uno con el otro, mientras que el macho continúa una serie de "boqueos" durante unos 30 seg. aproximadamente; un instante después, el macho lame a la hembra en el dorso y la toca con la pata delantera, ésta detiene su locomoción y se sienta, mientras tanto el macho continúa con sus lamidos, entonces intenta montarla y ésta se recuesta y en ocasiones adopta la posición receptiva (Figs. 11 y 12).

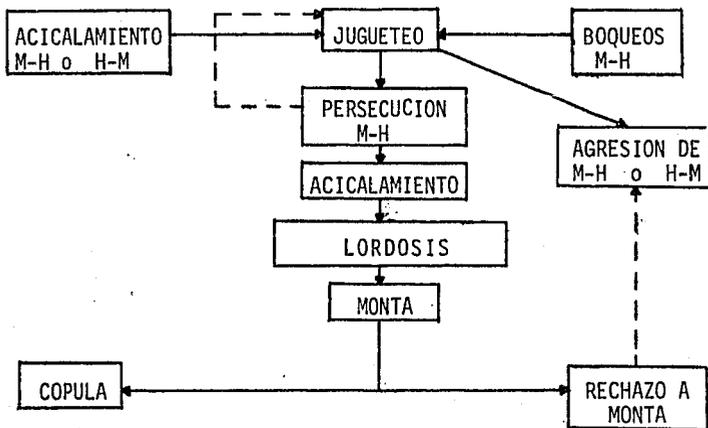
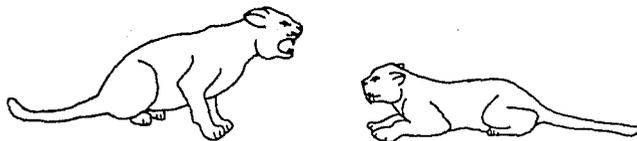
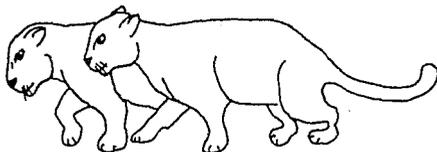


FIGURA 11. SECUENCIA DEL CORTEJO HASTA LA COPULA O EL RECHAZO.

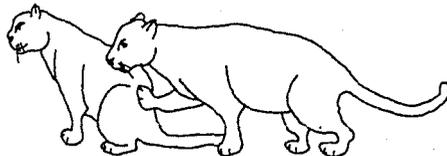
C O R T E J O



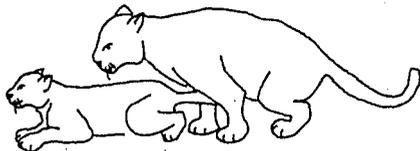
A) MACHO CORTEJANDO CON PEQUEÑOS RUGIDOS A LA HEMBRA  
(BOQUEOS)



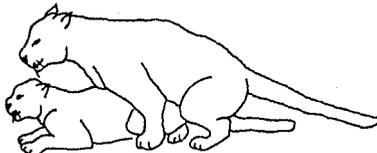
B) MACHO Y HEMBRA CAMINANDO JUNTOS  
(EL MACHO SIGUE MUY DE CERCA A LA HEMBRA)



C) EL MACHO INCITA A LA HEMBRA A QUE ADOpte LA POSICION RECEPTIVA



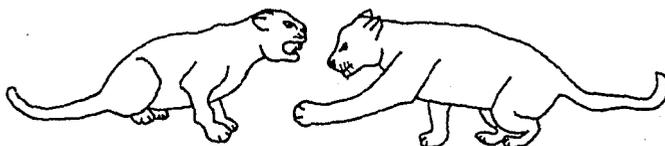
D) HEMBRA EN POSICION RECEPTIVA, EL MACHO COMIENZA A MONTARLA.



E) COPULA

16. Jugueteo: Macho y hembra se "acechan" (en ocasiones el macho acecha a la hembra y con menor frecuencia la hembra al macho), de repente, algunos de los dos se decide y "ataca" al otro, éste se defiende y así comienza el jugueteo, que se caracteriza por un intercambio de "manotazos y mordidas" simbólicos, que nunca traen consecuencias graves. El jugueteo también puede iniciarse sin el "acecho y ataque" de uno de ellos, en este caso, suele ser la consecuencia del lamido y mordisqueo de un individuo al otro, éste en ocasiones, comienza a dar "manotazos" muy leves al que lo está lamiendo, y así empieza el juego. Esporádicamente el juego puede finalizar con una agresión (Figs. 13 y 14).

FIGURA 13



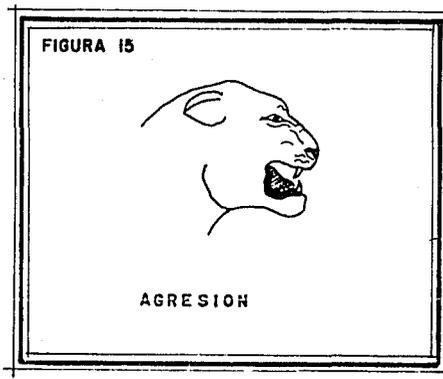
JUGUETE O

FIGURA 14



ACECHO (JUGUETE O)

- 17 ó 18. Agresión: Se caracteriza porque el sexo agresor gruñe fuertemente, baja las orejas y levanta excesivamente los carrillos; generalmente no tiene mayor consecuencia, pero si el individuo agredido intenta defenderse, entonces el agresor lo ataca decididamente. En ocasiones el individuo agredido puede convertirse en agresor, es decir, se defiende y somete al que lo agredió; generalmente es el macho el que agrede y somete a la hembra (Fig. 15).



- 19 ó 20. Acicalamiento: Ambos ejemplares se asean diariamente, esta actividad suele presentarse en horas de descanso. Para asearse, los ejemplares permanecen echados o sentados y se lamen los costados, el pecho, las patas, además de restregar las patas delanteras en su cabeza. En períodos de apareamiento es muy frecuente verlos aseándose los genitales, sobre todo el macho (Fig. 16).



Asimismo, es necesario definir los períodos de apareamiento y no apareamiento:

a) Período de apareamiento:

Se caracteriza por la presencia de comportamientos o actitudes reproductivas, como son el olfateo de genitales, montas, cópulas, rechazos a la monta y cortejo, así como el incremento o disminución en algunos otros comportamientos (ejercitamiento, acicalamiento de un individuo a otro, etc.). A este período no se le designó como ciclo o período estral, ya que no se hizo ningún tipo de estudio fisiológico, y por lo tanto sería difícil determinar el estro.

b) Período de no apareamiento:

Se caracteriza por la ausencia de comportamientos o actitudes reproductivas.

Además de los comportamientos integrados en el etograma, durante el período de registro se observaron dos actitudes del macho, las cuales se presentan, sobretodo, en períodos de apareamiento:

- 1) Flehmen, que se presenta cuando el macho huele la orina de hembra, en especial cuando está receptiva; probablemente sea disparado por la acción hormonal (Fig. 17).



- 2) Ronquidos: Son sonidos que produce el macho y que se asemejan a tosidos. Los produce generalmente cuando camina alrededor del encierro y en periodos de apareamiento.

#### b) ANALISIS

De las 280 horas de observación, 176.5 (63.03%) pertenecen al periodo de no apareamiento y 103.5 (36.96%) al de apareamiento; en la tabla 1 se muestra la distribución de estas horas a través de los catorce intervalos y los dos periodos en que se llevó al cabo la observación de los ejemplares.

INTERVALO		PERIODO DE NO APAREAMIENTO	PERIODO DE APAREAMIENTO	
No.	HRS.	HRS.	HRS.	
1	9:30-10:00	11.5	8.5	
2	10:00-10:30	13.5	6.5	
3	10:30-11:00	13.0	7.0	
4	11:00-11:30	14.0	6.0	
5	11:30-12:00	13.5	6.5	
6	12:00-12:30	13.0	7.0	
7	12:30-13:00	13.5	6.5	
8	13:00-13:30	12.5	7.5	
9	13:30-14:00	12.0	8.0	
10	14:00-14:30	10.0	10.0	
11	14:30-15:00	8.5	11.0	
12	15:00-15:30	12.5	7.5	
13	15:30-16:00	14.0	6.0	
14	16:00-16:30	15.0	5.0	
T O T A L		7:00 HRS.	176.5	103.5

Tabla 1. Relación entre el número de horas dedicadas a la observación y, el intervalo y período en el cual fueron llevadas al cabo.

La tabla 2 muestra las medias ( $\bar{x}$ ) de los datos registrados para cada comportamiento y cada intervalo en ambos períodos.

Los valores de los comportamientos que se midieron en duración (minutos) están representados en la tabla 3: la sumatoria ( $\Sigma$ ) de los catorce intervalos, su valor medio ( $\bar{x}$ ) y el porcentaje diario (promedio) sobre siete horas invertido en cada actividad para cada período.

La tabla 4 muestra los valores de los comportamientos que se midieron en frecuencia: la sumatoria ( $\Sigma$ ) de la frecuencia diaria (por cada 7 horas) y los valores medios ( $\bar{x}$ ) de la frecuencia en los 14 intervalos para cada uno de los períodos.

#### Gráfica I:

Persecución macho-hembra. En el período de apareamiento su valor máximo es de 0.81 minutos en el primer intervalo, después se mantiene un promedio 0.39 minutos (oscilando entre 0.08 y 0.65 min.) y finaliza con 0.48 min. en el último intervalo.

En el período de no apareamiento el primer intervalo muestra el valor más alto (0.20 min), los intervalos segundo, tercero y séptimo, varían entre 0.05 y 0.14 min., mientras que los intervalos quinto y del noveno al décimocuarto tienen valor de cero.

Al comparar la persecución macho-hembra en ambos períodos, se observa como es considerablemente mayor durante el período de apareamiento. El macho invierte 5.55 min. (1.32% de siete horas) en esta actividad durante el período de apareamiento, mientras que en el período de no apareamiento sólo invierte 0.46 min. (0.1% de siete horas).

Intervalos	PERIODO DE NO APAREAMIENTO													
	COMPORTAMIENTOS MEDIDOS EN DURACION (min/30 min.)													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fersec. M-H	0.20	0.03	0.14	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fersec. H-H	0.10	0.71	0.03	0.14	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Recost. < 2a	10.77	10.59	12.75	14.33	23.93	14.81	15.42	9.82	12.96	11.86	11.76	8.97	3.47	3.33
Recost. > 2a	2.23	10.50	5.93	11.32	3.17	8.57	10.27	17.14	13.56	7.04	9.25	11.12	4.72	5.23
Ejercit. Macho	15.64	11.74	6.28	4.12	2.37	5.90	2.04	2.30	3.68	10.65	10.55	10.13	21.76	21.24
Ejercit. Hembra	2.33	3.57	0.59	1.15	0.32	2.17	1.17	1.07	1.38	1.54	2.00	3.03	9.35	8.71
Dormir Macho	2.97	5.66	13.64	15.07	19.00	18.71	20.71	21.84	15.62	12.18	11.52	12.07	0.31	0.35
Dormir Hembra	0.95	4.02	7.20	12.50	13.63	13.16	15.64	23.12	13.93	17.10	16.91	11.62	1.61	1.54
COMPORTAMIENTOS MEDIDOS EN FRECUENCIA (Eventos/30 min.)														
Olfateo Gen. M-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acical. M-H	0.30	0.26	0.57	0.39	0.62	0.00	0.00	0.00	0.62	0.35	0.35	1.12	0.28	0.50
Acical. H-H	0.26	1.07	2.03	1.10	0.85	0.15	0.25	0.22	0.75	0.00	0.00	2.12	0.42	0.53
Montas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
Cóculas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fechazo a Monta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortejo	0.21	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Juguetec	2.34	1.59	1.73	0.53	1.07	0.86	0.29	0.12	0.54	2.00	0.53	0.66	1.17	1.13
Agresión M-H	1.00	0.37	0.00	0.70	0.00	0.19	0.25	0.05	0.00	0.20	0.11	0.00	0.17	0.23
Agresión H-H	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acical. Macho	1.43	2.14	1.34	1.42	1.15	1.23	0.70	1.23	1.83	0.85	1.23	1.20	0.82	0.70
Acical. Hembra	0.56	0.77	0.69	1.10	3.51	1.46	0.74	0.56	0.91	0.30	0.65	0.84	1.10	1.30
PERIODO DE APAREAMIENTO														
COMPORTAMIENTOS MEDIDOS EN DURACION (min/30 min.)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fersec. M-H	0.81	0.47	0.55	0.18	0.50	0.53	0.24	0.26	0.23	0.43	0.00	0.14	0.65	0.48
Fersec. H-H	0.03	0.00	0.02	0.00	0.03	0.11	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.07
Recost. < 2a	15.36	17.17	17.15	13.76	18.89	13.70	23.97	19.70	17.31	14.49	11.07	8.16	12.80	14.40
Recost. > 2a	6.40	7.56	8.17	12.44	6.41	7.05	4.00	6.44	5.21	9.13	10.19	13.42	4.07	3.68
Ejercit. Macho	4.95	4.05	3.50	2.17	3.80	4.02	1.63	2.78	5.86	5.28	7.30	6.80	10.54	10.47
Ejercit. Hembra	2.04	2.57	1.94	1.35	0.43	2.32	1.61	0.71	3.28	3.02	1.47	2.02	1.76	3.47
Dormir Macho	2.15	5.71	8.31	12.98	11.33	14.67	19.33	15.92	11.26	9.52	5.01	10.50	7.33	5.71
Dormir Hembra	1.16	2.48	3.10	9.26	8.48	11.46	17.01	16.29	13.61	5.40	6.62	5.42	5.15	3.86
COMPORTAMIENTOS MEDIDOS EN FRECUENCIA (Eventos/30 min.)														
Olfateo Gen. M-H	0.56	0.15	0.07	0.15	0.07	0.28	0.00	0.00	0.25	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00
Acical. M-H	3.47	2.00	2.65	0.75	1.23	1.07	1.76	0.80	2.12	1.95	1.30	1.13	2.08	1.50
Acical. H-H	0.29	0.81	0.50	0.68	0.92	0.21	0.00	0.73	0.50	2.90	1.52	0.40	1.41	1.10
Montas	3.76	2.61	3.40	1.83	1.76	2.00	1.46	0.53	3.25	4.20	2.34	1.40	3.21	2.00
Cóculas	1.35	1.13	0.50	0.58	0.92	0.92	0.69	0.40	0.75	1.05	0.63	0.46	1.00	0.90
Fechazo a Monta	0.00	0.07	0.00	0.00	0.30	0.07	0.00	0.00	0.00	0.20	0.13	0.00	0.00	0.00
Cortejo	1.58	1.23	0.85	0.41	0.53	0.50	0.23	0.00	0.31	0.65	0.43	0.86	0.91	0.70
Juguetec	2.35	1.61	1.14	0.25	1.61	2.07	1.07	0.73	0.43	1.05	0.73	0.40	0.75	0.50
Agresión M-H	0.11	0.34	0.21	0.00	0.00	0.21	0.30	0.00	0.00	0.15	0.04	0.00	0.33	0.20
Agresión H-H	0.00	0.15	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acical. Macho	1.17	2.07	0.85	0.41	1.07	1.75	0.15	1.00	0.56	1.20	1.52	1.06	2.41	1.50
Acical. Hembra	0.64	0.76	0.59	0.58	1.36	0.33	0.46	0.40	1.06	0.80	0.26	0.53	1.75	1.20

Tabla 2. Tiempo promedio (s) dedicado a cada comportamiento por intervalo por período.

	PERIODO DE NO APAREAMIENTO			PERIODO DE APAREAMIENTO		
	$\sum_{i=1}^{14}$ Interv.	$\bar{x}$	% Diario	Interv.	$\bar{x}$	% Diario
PERS. M-H	0.46	0.03	0.10	5.55	0.39	1.32
PERS. H-M	1.01	0.07	0.24	0.45	0.03	0.10
REC. < 2m	165.47	11.81	39.39	217.99	15.57	51.90
REC. > 2m	119.54	8.53	28.46	104.17	7.44	24.80
EJERC. M	129.38	9.24	30.80	73.55	5.25	17.51
EJERC. H	38.59	2.75	9.18	28.99	2.07	6.90
DORMIR M	169.65	12.11	40.39	142.95	10.21	34.03
DORMIR H	154.93	11.06	36.88	109.35	7.81	26.03

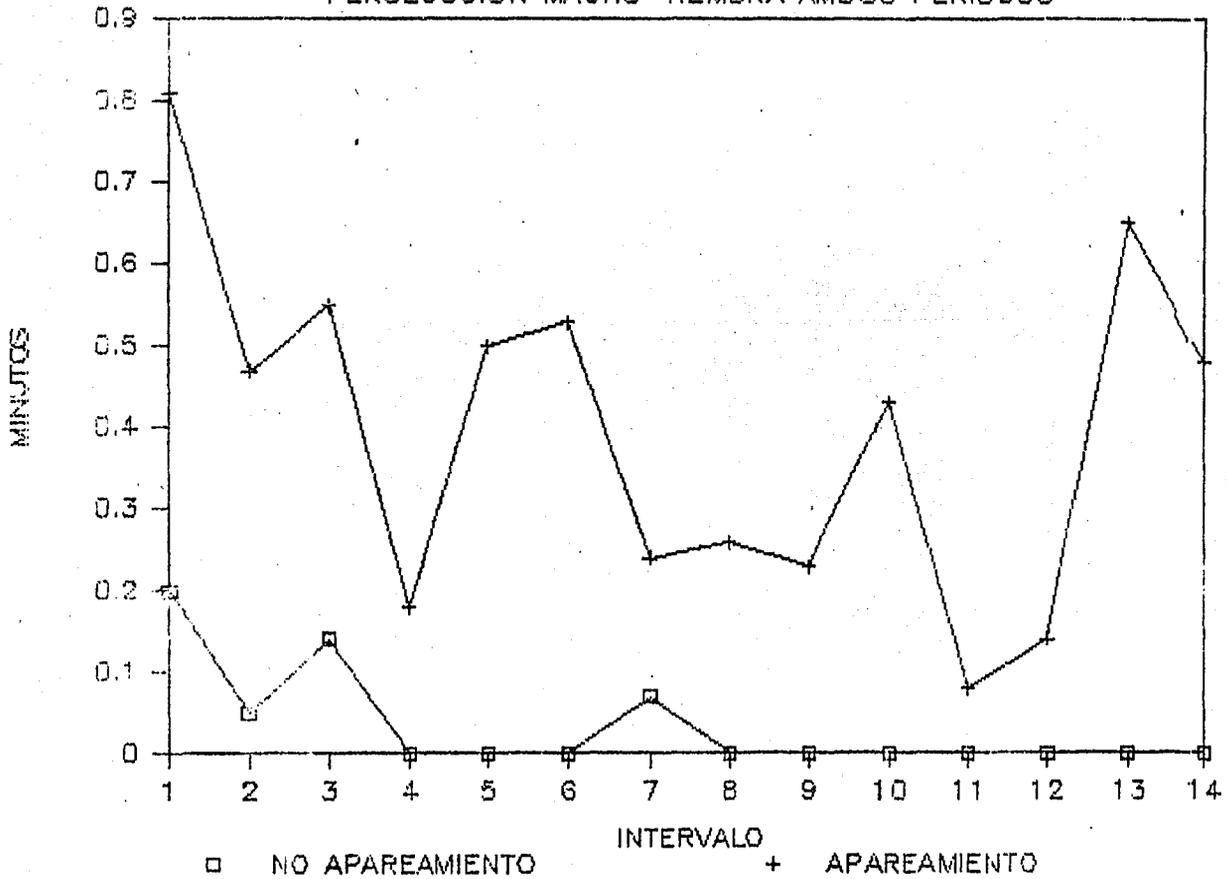
Tabla 3. Sumatoria ( $\sum$ ), media ( $\bar{x}$ ) y porcentaje de los 14 intervalos, para los comportamientos medidos en duraci3n.

	PERIODO DE NO APAREAMIENTO		PERIODO DE APAREAMIENTO	
	$\sum_{i=1}^{14}$ Interv.	$\bar{x}$	Interv.	$\bar{x}$
DLF.GEN. M-H	0.00	0.000	1.71	0.12
ACICALAM. M-H	5.76	0.410	24.01	1.71
ACICALAM. H-M	9.85	0.700	11.75	0.83
MONTAS	0.10	0.007	33.75	2.41
COPULAS	0.00	0.000	11.32	0.80
RECH. MONTA	0.10	0.007	0.77	0.05
CORTEJO	0.39	0.020	9.19	0.65
JUGUETEO	12.65	0.900	14.69	1.04
AGRESION M-H	3.30	0.230	1.93	0.13
AGRESION H-M	0.40	0.020	0.29	0.02
ACICALAM. M	17.35	1.230	19.32	1.38
ACICALAM. H	14.55	1.030	10.95	0.77

Tabla 4. Sumatoria ( $\sum$ ) y media ( $\bar{x}$ ) para los comportamientos medidos en frecuencia.

# GRAFICA I

PERSECUCION MACHO-HEMBRA AMBOS PERIODOS



### Gráfica II:

Persecución hembra-macho. Durante el período de apareamiento el pico más alto lo encontramos en el octavo intervalo, 0.21 min.; el tercero, quinto, sexto, décimotercero y décimocuarto intervalos varían entre 0.01 y 0.11 min., mientras que en los demás el valor es de cero.

En el período de no apareamiento el valor más alto se encuentra en el segundo intervalo y es de 0.71 min., el cuarto tiene un valor de 0.14 min., el séptimo de 0.05 min. y el décimocuarto de 0.01 min.; en los demás intervalos no se presenta este comportamiento.

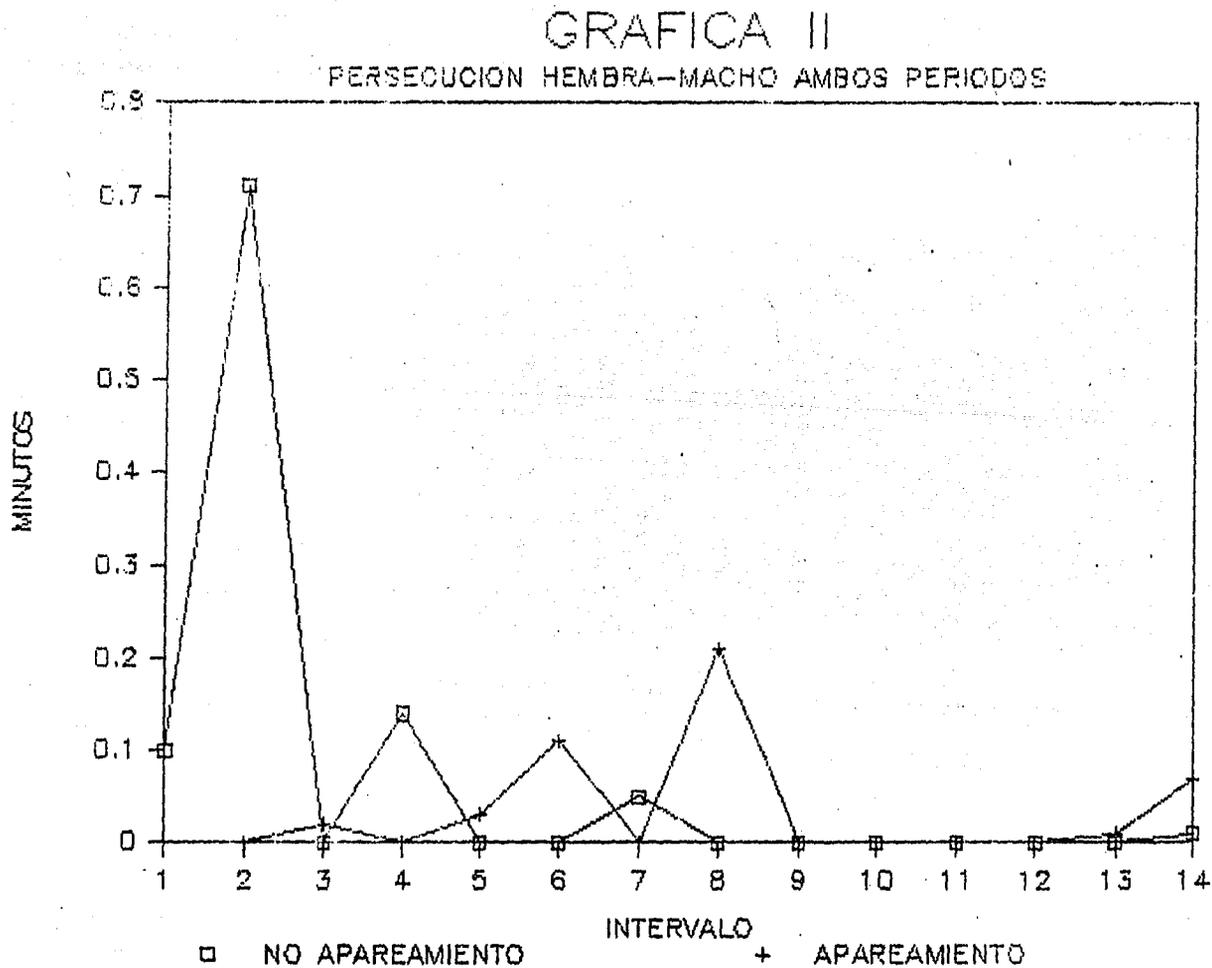
La persecución hembra-macho en ambos períodos no es considerablemente distinta en el tiempo invertido, pero sí en los intervalos en que ésta ocurre. La hembra pesigue al macho durante 0.45 min. (0.1% de siete horas) en el período de apareamiento y 1.01 min (0.24% de siete horas) en el período de no apareamiento.

### Gráfica III:

Recostados a una distancia menor de 2 metros. Durante el período de apareamiento, en el séptimo intervalo es cuando macho y hembra permanecen juntos más tiempo, 23.99 min., y en el décimosegundo cuando están juntos menos tiempo, 8.16 min.; los demás intervalos varían entre 11.07 y 19.70 min.

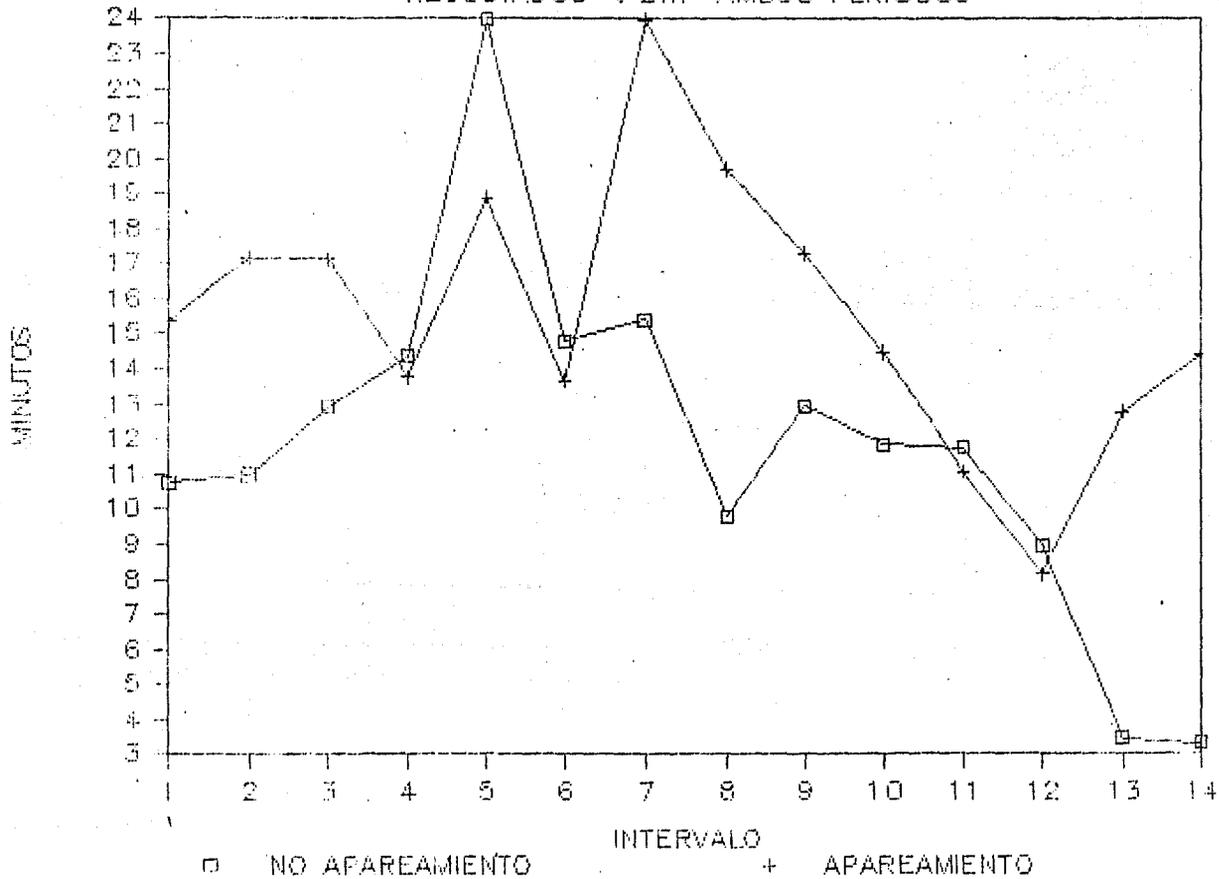
En el período de no apareamiento el valor máximo se encuentra en el quinto intervalo, 23.98 min., y el mínimo en el décimocuarto, 3.33 min., mientras que los demás intervalos oscilan entre los 15.42 y 3.47 min.

En la comparación de ambos períodos se nota una clara diferencia en el tiempo que pasan juntos los individuos en cada uno de los períodos, ya que en el de apareamiento están



# GRAFICA III

REGISTROS < 2m AMBOS PERIODOS



juntos 217.99 min. (51.9% de siete horas) y en el de no apareamiento permanecen juntos 165.47 min. (39.39% de siete horas).

#### Gráfica IV:

Recostados a una distancia mayor de 2 metros. En el período de apareamiento encontramos dos "picos" en la gráfica, el primero, correspondiente al cuarto intervalo, que tiene un valor de 12.44 min., y el segundo que corresponde al décimo-segundo, tiene un valor de 13.42 min., los demás intervalos tienen valores que varían entre los 3.68 y los 10.19 min.

Durante el período de no apareamiento el valor más alto lo tiene el octavo intervalo, 17.14 min., y el más bajo el primero, 2.26 min., mientras que los demás intervalos oscilan entre 3.10 y 13.30 minutos.

Entre ambos períodos la diferencia en el tiempo que están separados el macho y la hembra no es muy considerable, ya que en el período de apareamiento permanecen separados 104.17 min. (24.80% de siete horas) y en el de no apareamiento 119.54 min. (28.46% de siete horas).

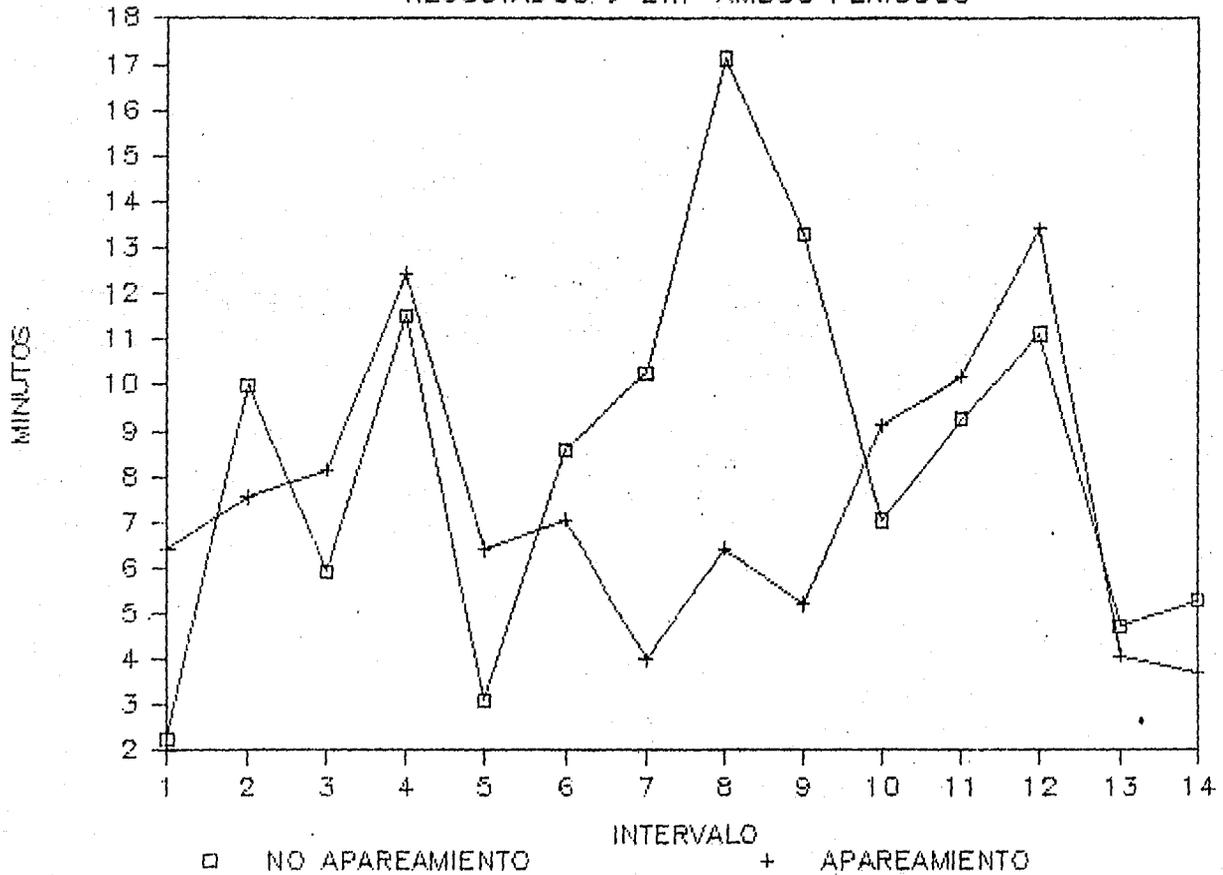
#### Gráfica V:

Ejercitamiento del macho. Durante el período de apareamiento los intervalos en que el macho invierte mayor tiempo en la locomoción son el décimotercero, 10.54 min., y el décimocuarto, 10.47 min., en el séptimo intervalo sólo invierte 1.63 min. y en los demás intervalos la inversión varía entre 2.17 y 7.30 minutos.

Durante el período de no apareamiento, el mayor tiempo invertido en esta actividad se encuentra en el décimotercero y décimocuarto intervalos, cuyos valores son de 21.76 y 21.24

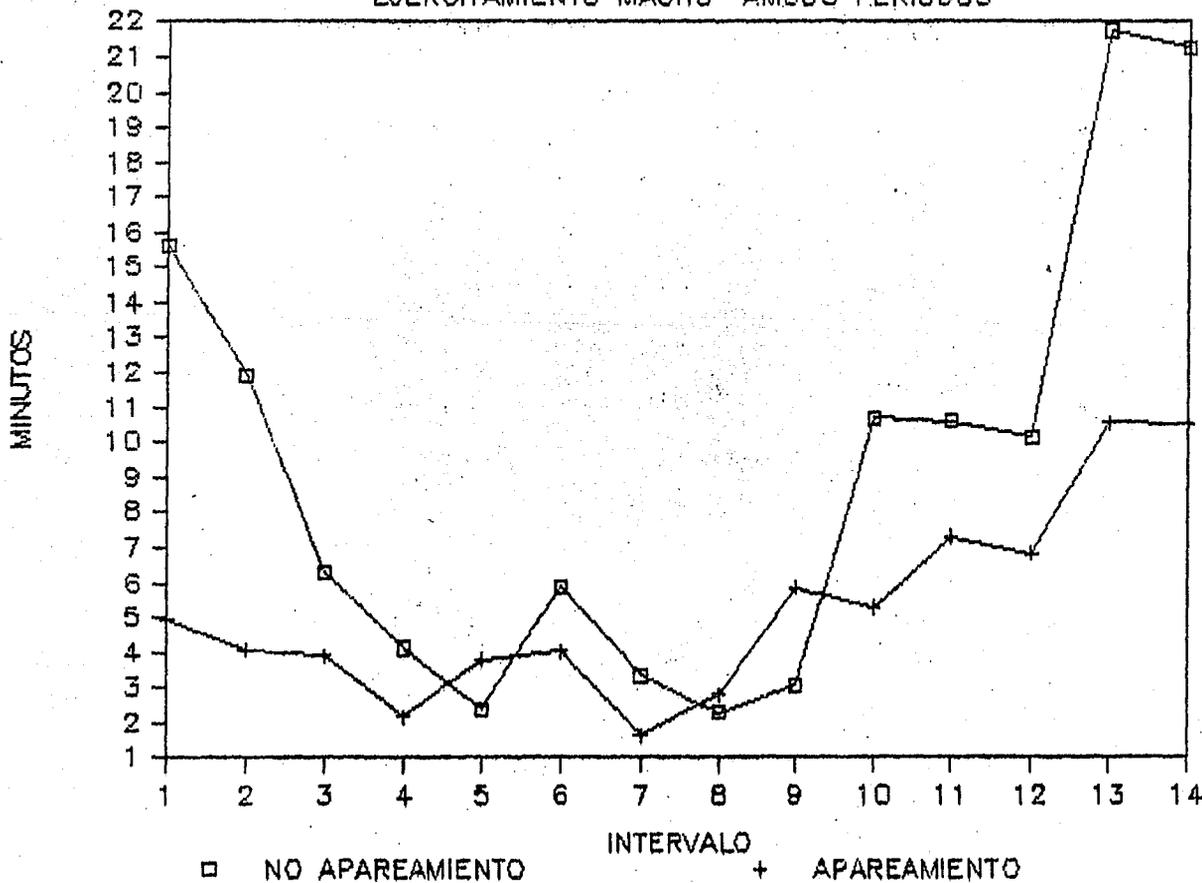
# GRAFICA IV

RECOSTADOS > 2m AMBOS PERIODOS



# GRAFICA V

EJERCITAMIENTO MACHO AMBOS PERIODOS



minutos respectivamente, los intervalos donde hay menor inversión son el quinto (2.39 min.) y el octavo (2.30 min.), en los demás la inversión del macho varía entre 3.08 y 11.94 minutos.

Es mucho mayor el tiempo que invierte el macho en esta actividad durante el período de no apareamiento, 129.38 min. (30.8% de siete horas), que durante el de apareamiento 73.55 min. (17.51% de siete horas).

#### Gráfica VI:

Ejercitamiento de la hembra. En el período de apareamiento los intervalos en los cuales la hembra ocupa más tiempo en esta actividad son el primero, noveno y décimocuarto, cuyos valores son de 3.04, 3.28 y 3.47 min. respectivamente; en el quinto sólo ocupa 0.43 min., mientras que en los demás la inversión de tiempo de la hembra en esta actividad varía de 0.71 a 3.02 minutos.

En el período de no apareamiento los intervalos de mayor inversión de tiempo corresponden al décimotercero con 9.35 min. y el décimocuarto con 8.91 min.; en el quinto se observa una duración de tan sólo 0.32 min.

Al comparar ambos períodos no se observa gran diferencia en el tiempo invertido para esta actividad; en el período de no apareamiento la hembra utiliza 38.59 min. (9.18% de siete horas) y para el período de apareamiento ocupa 28.99 min. (6.9% de siete horas).

#### Gráfica VII:

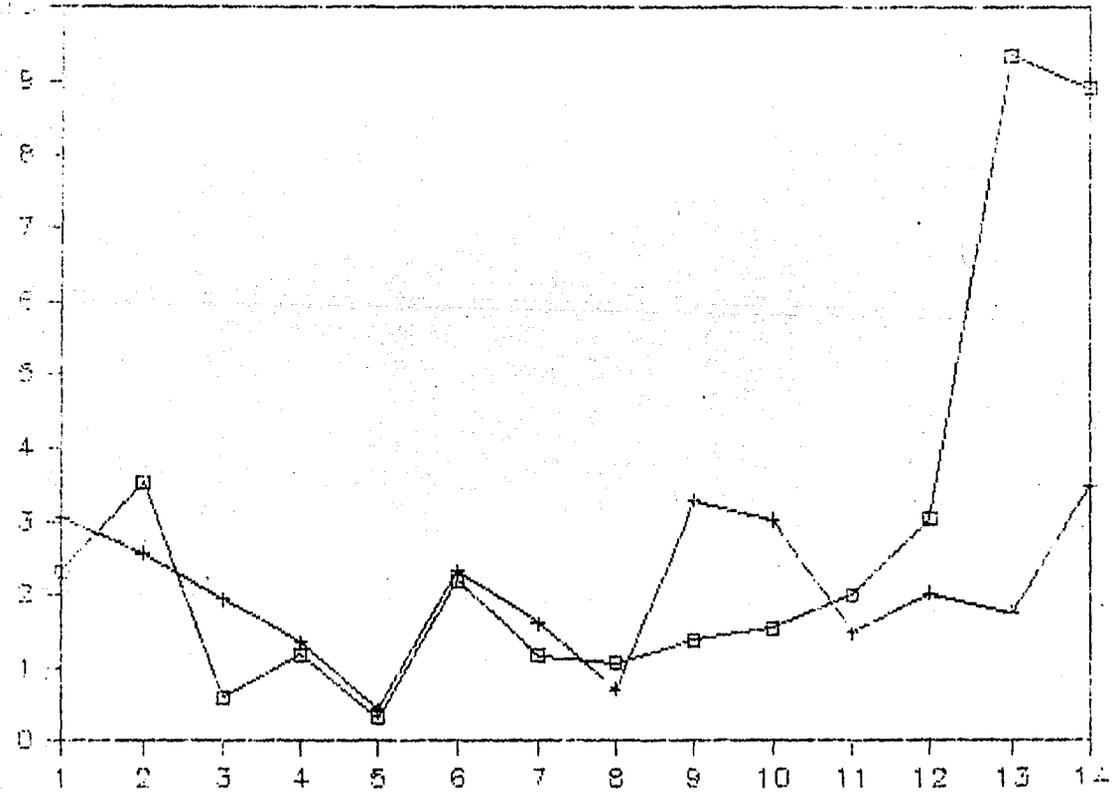
Dormir del Macho. En el período de apareamiento el

# GRAFICA VI

EJERCITAMIENTO HEMBRA AMBOS PERIODOS

MINUTOS

35



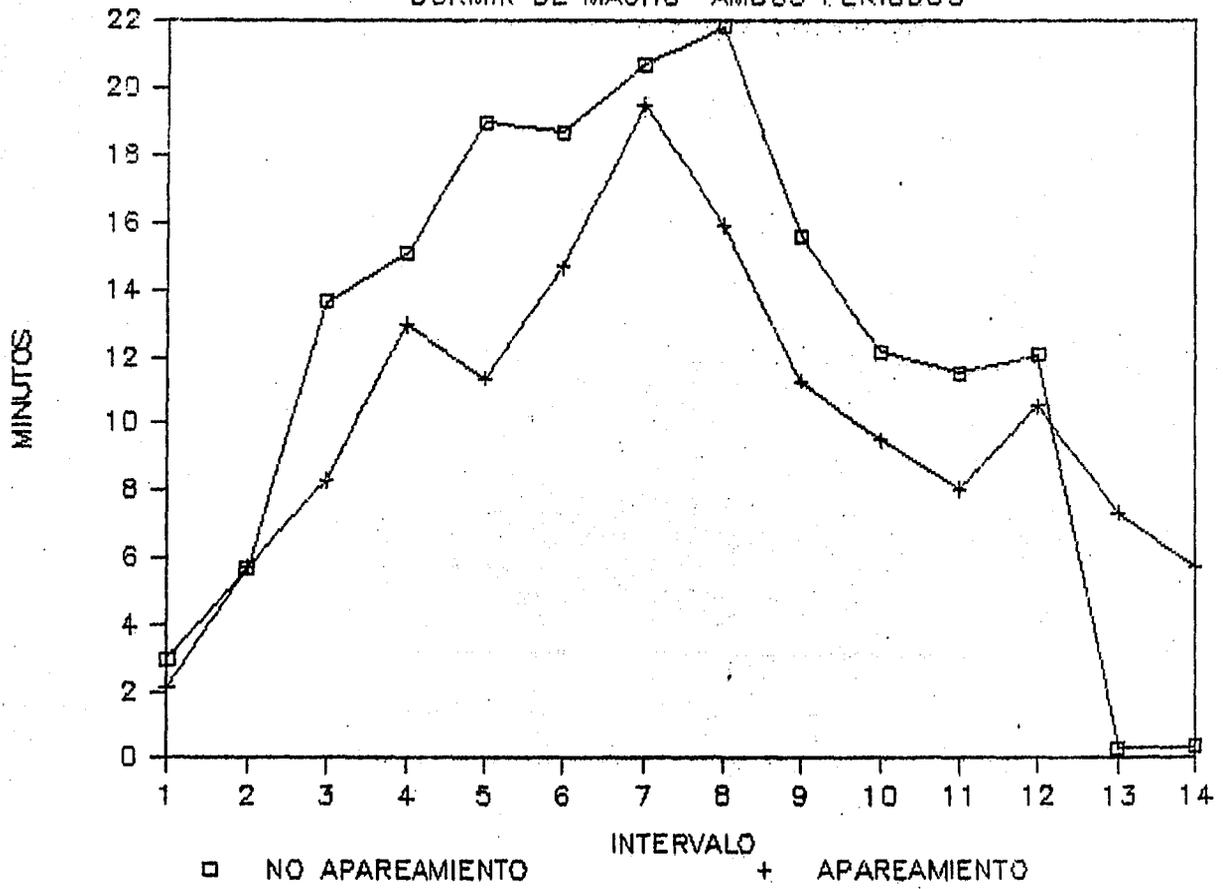
□ NO APAREAMIENTO

INTERVALO

+ APAREAMIENTO

# GRAFICA VII

DORMIR DE MACHO AMBOS PERIODOS



valor máximo se observa en el octavo intervalo con 19.53 min. y los valores más bajos se presentan en el primero, segundo y décimocuarto, con 2.15, 5.71 y 5.71 min. respectivamente; a partir del tercer intervalo los valores se incrementan hasta llegar al máximo, y posteriormente disminuye paulatinamente.

En el período de no apareamiento esta actividad presenta 0.95 min. de duración en el primer intervalo, aumentando poco a poco hasta el octavo, donde su duración es máxima con 21.48 min., a partir de éste, empieza a decaer la duración hasta el décimotercer intervalo, donde se localiza el valor mínimo (0.31 minutos).

Al comparar ambos períodos puede observarse que no existe una diferencia considerable en cuanto al tiempo que utiliza el macho en esta actividad; 169.65 min. (40.39% de siete horas) en el período de no apareamiento y 142.95 min. (34.03% de siete horas) en el de apareamiento.

#### Gráfica VIII:

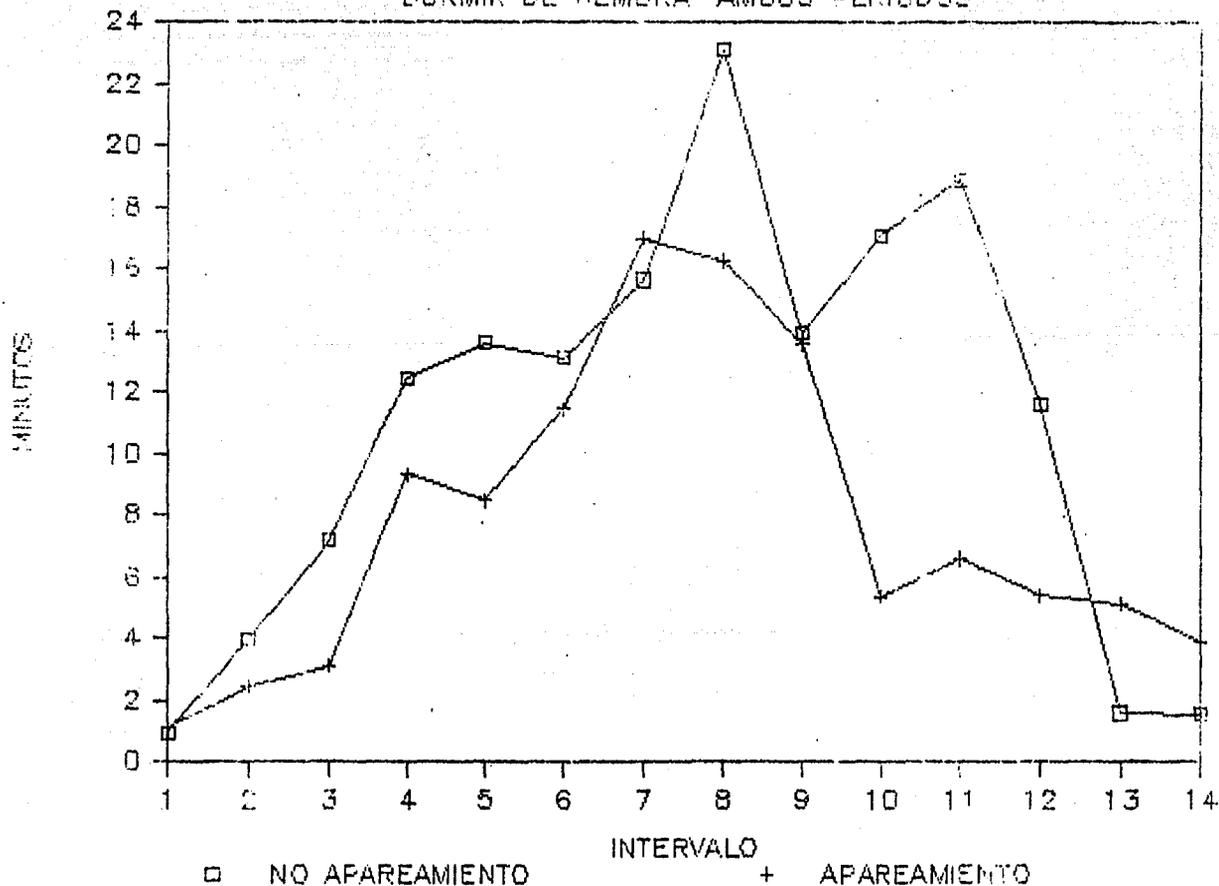
Dormir de la hembra. Durante el período de apareamiento, en el séptimo intervalo se observa el valor máximo, 17.01 min., y el primero es el que presenta el valor mínimo con 1.10 min.

En el período de no apareamiento los valores mínimos obtenidos para esta actividad se registraron en los intervalos primero, décimotercero y décimocuarto con 0.95, 1.61 y 1.54 min. respectivamente; el valor máximo se observó en el octavo con 23.12 min.

Al comparar ambos períodos puede observarse una diferencia considerable en cuanto al tiempo utilizado para esta actividad entre los dos períodos; en el de no apareamiento tuvo una duración de 154.93 min. (36.88% de siete horas) y en el de apareamiento de 109.35 min. (26.03% de siete horas).

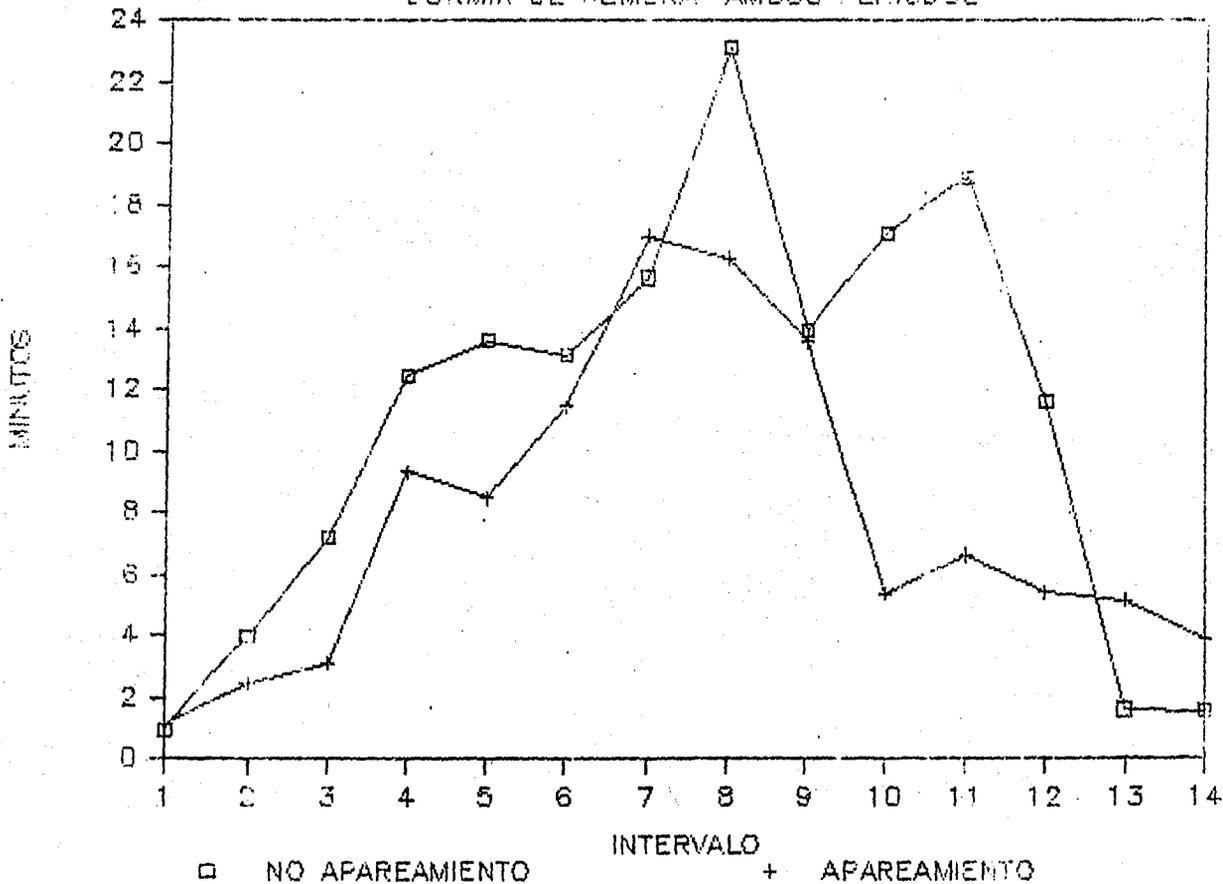
# GRAFICA VIII

DORMIR DE HEMBRA AMBOS PERIODOS



# GRAFICA VIII

DORMIR DE HEMBRA AMBOS PERIODOS



Gráfica IX:

Olfateo de genitales de macho a hembra. En el período de apareamiento los intervalos en que el macho realizó esta actividad son el primero, sexto y noveno, cuyos valores son: 0.58, 0.28 y 0.25 veces respectivamente; en el séptimo, octavo, décimoprimer, décimosegundo, décimotercero y décimocuarto no se observó esta actividad, ya que son los intervalos en que el macho y la hembra se dedican a dormir (gráficas VII y VIII); esta actividad se realiza con una frecuencia de 1.71 veces en siete horas.

Gráfica X:

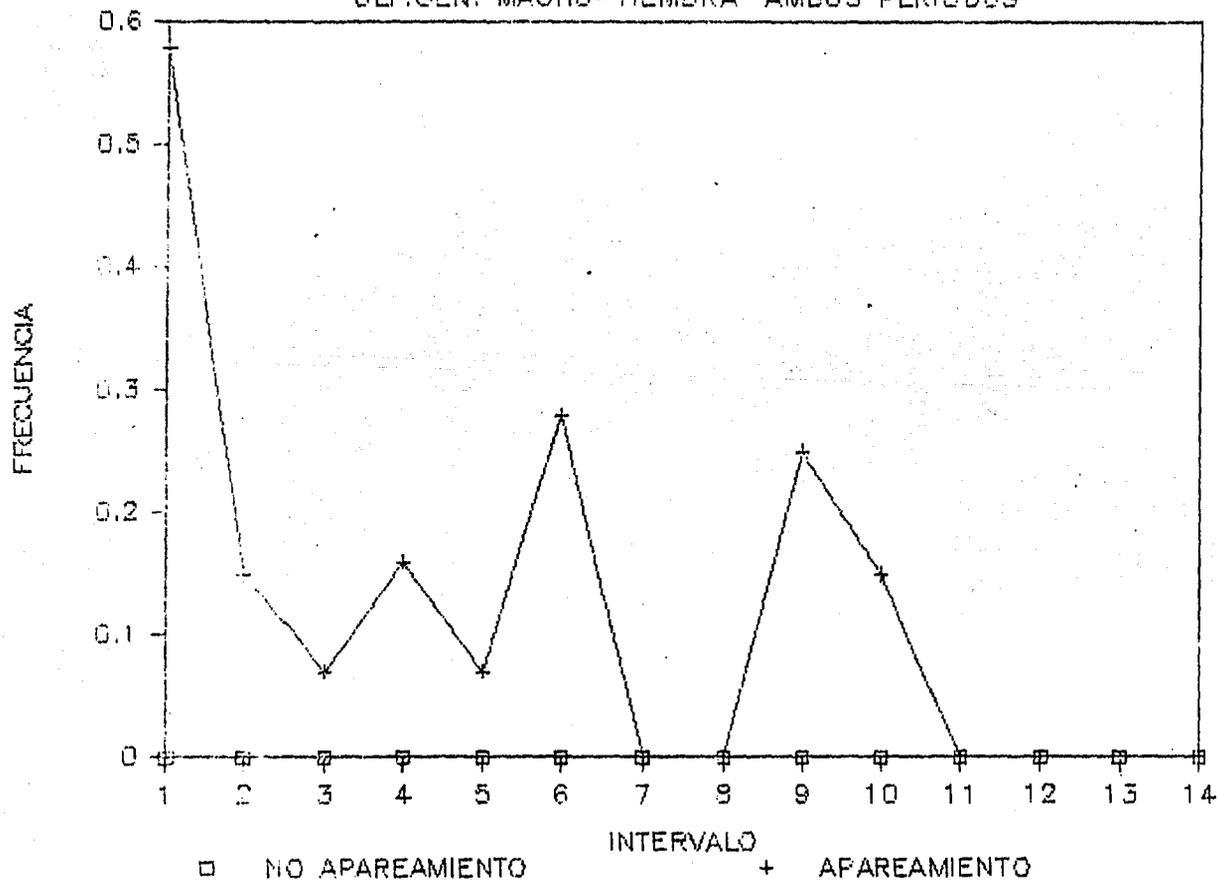
Acicalamiento de macho a hembra. Durante el período de apareamiento se observan dos valores mínimos, en el cuarto y octavo intervalo, cuyos valores son 0.75 y 0.80 veces respectivamente; los valores máximos se observaron en el primero y tercero con 3.47 y 2.85 veces; se observó una frecuencia de 24.01 eventos en siete horas con un promedio de 1.71 para cada intervalo.

En el período de no apareamiento se observan tres intervalos en que no se presentó esta actividad: el sexto, séptimo y octavo; el intervalo donde se obtuvo el valor máximo fue el décimosegundo con 1.12 veces; se observó una frecuencia diaria de 5.76 veces en siete horas con un promedio de 0.41 para cada intervalo.

Entre ambos períodos se puede observar una gran diferencia debido a que esta actividad en ocasiones forma parte del cortejo.

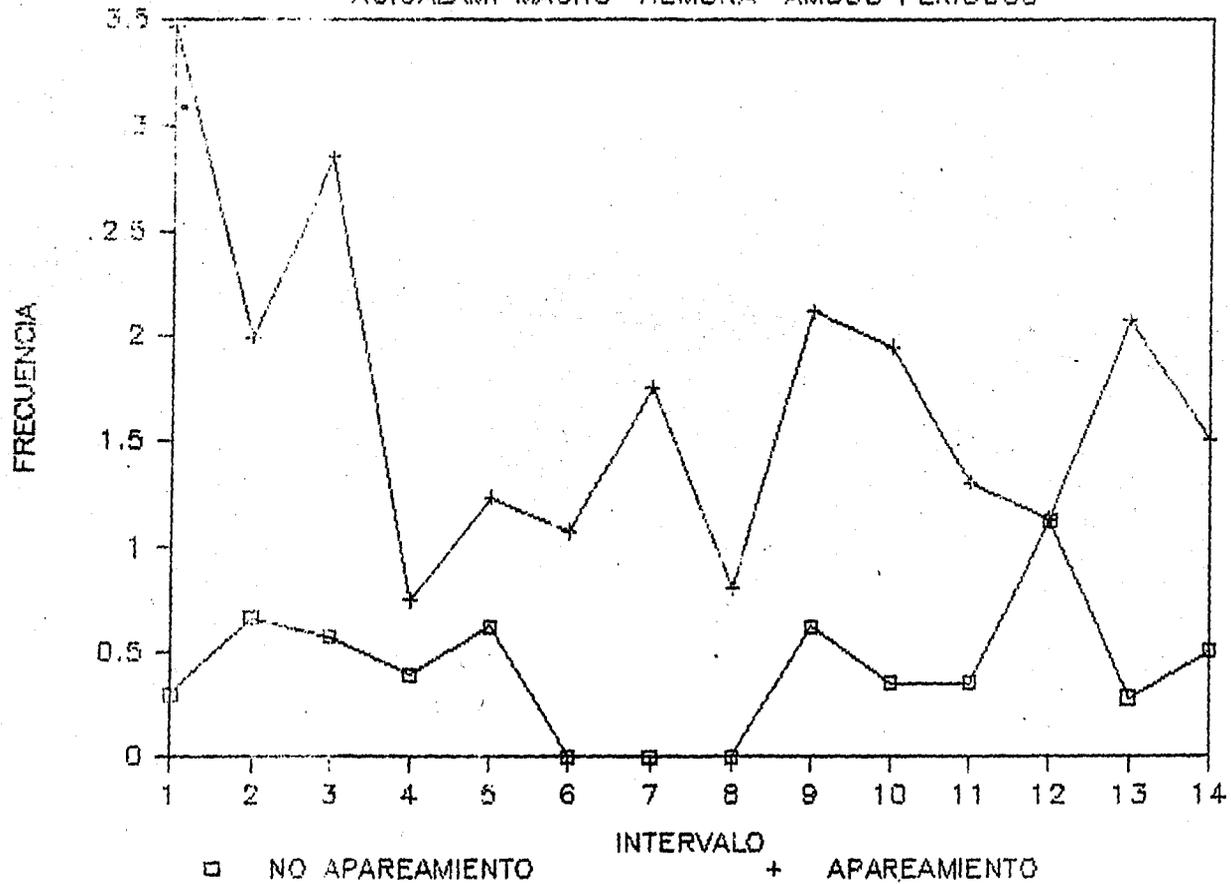
# GRAFICA IX

OLF.GEN. MACHO-HEMERA AMBOS PERIODOS



# GRAFICA X

ACICALAM, MACHO-HEMBRA AMBOS PERIODOS



#### Gráfica XI:

Acicalamiento de hembra a macho. En la época de apareamiento el valor máximo se observa en el décimo intervalo con 2.90 eventos; y el valor mínimo en el séptimo con cero; en los demás, los valores varían entre 0.21 y 1.52.

En el período de no apareamiento principia con un valor de 0.26, hasta el tercer intervalo en que alcanza uno de los valores máximos, 2.03, posteriormente decae la frecuencia, y en los intervalos décimo y décimoprimer no se registran eventos; el valor máximo se observa en el décimosegundo intervalo con 2.12 y finaliza con un valor de 0.53.

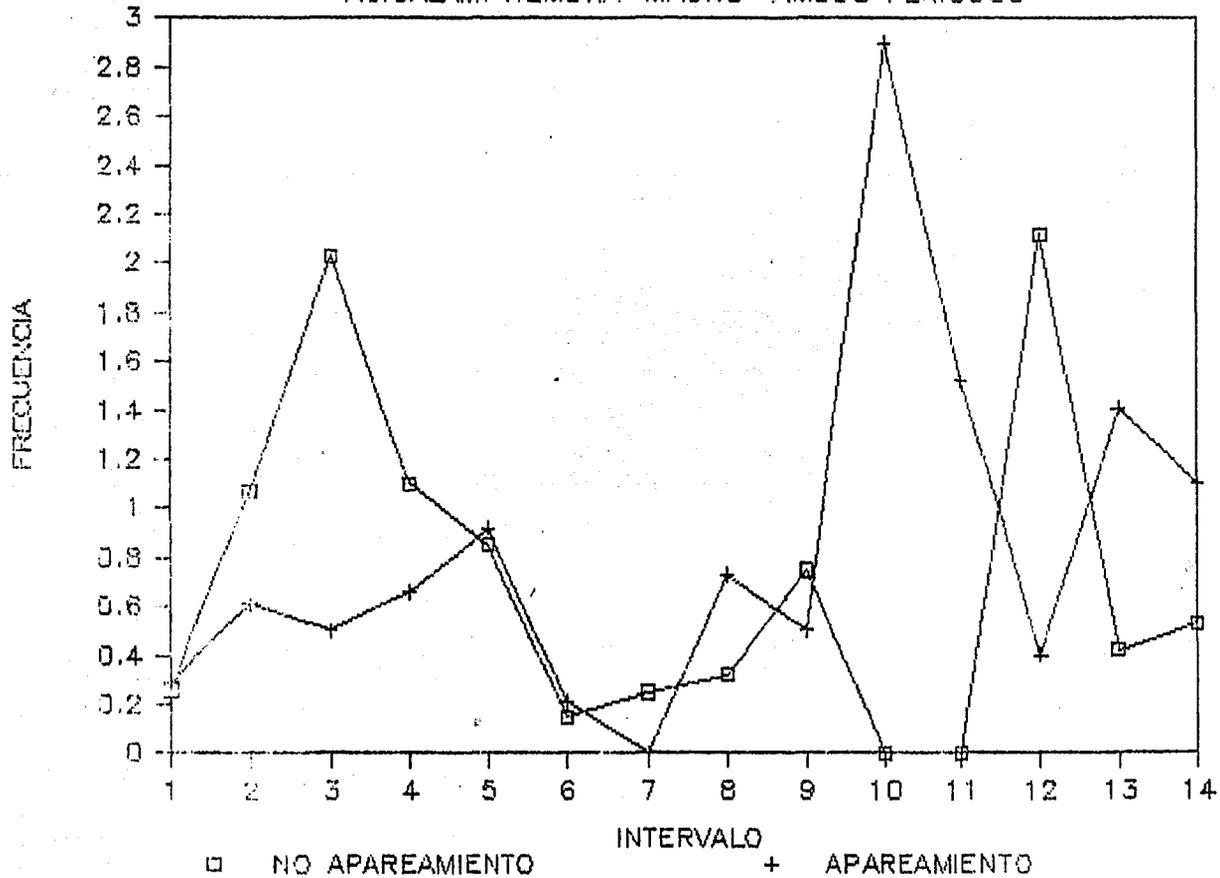
Entre ambos períodos no se observa gran diferencia en cuanto a los valores obtenidos, ya que en el período de receptividad el valor es de 11.75 veces en siete horas, y el promedio por intervalos es de 0.83; en el período de no apareamiento el valor es de 9.85 en siete horas y el promedio de 0.70. Las diferencias que hay que hacer notar son: dos de los valores máximos observados en el período de no apareamiento corresponden a dos de los valores más bajos para el período de apareamiento; y los dos valores máximos en el período de apareamiento corresponden a los intervalos en que no se observó este comportamiento durante el período de no apareamiento.

#### Gráfica XII:

Montas. En el período de apareamiento el primer intervalo presenta uno de los cuatro valores máximos, con una frecuencia de 3.76, mientras que en el tercero, décimo y décimotercero se observó una frecuencia de 3.40, 4.20 y 3.21 respectivamente; el octavo intervalo tuvo una frecuencia de 0.53, que es el valor mínimo.

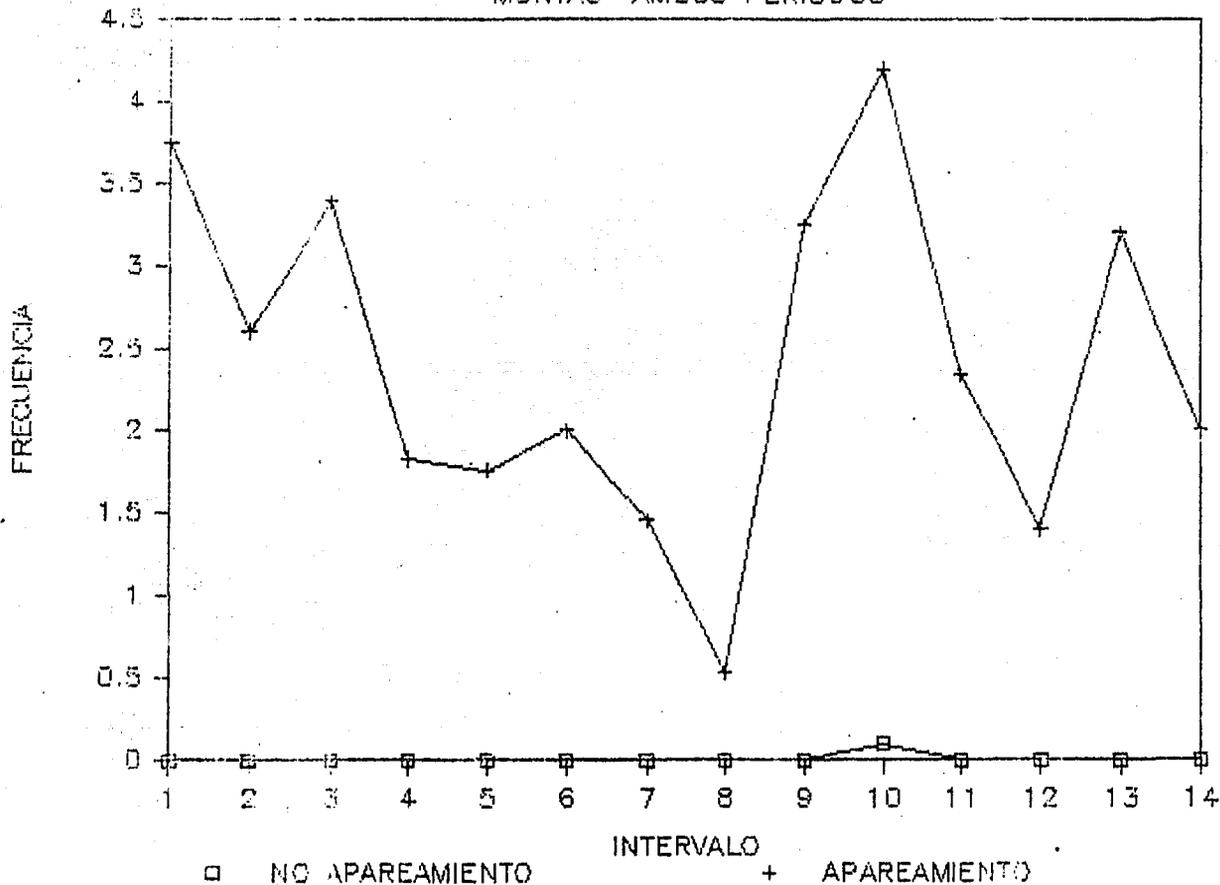
# GRAFICA XI

ACICALAM. HEMBRA-MACHO AMBOS PERIODOS



# GRAFICA XII

MONTAS AMBOS PERIODOS



En el período de no apareamiento se esperaba una ausencia total de eventos, pero en el décimo intervalo se presentó uno, con una frecuencia de 0.10, que corresponde a un sólo evento.

Al comparar ambos períodos se observa una gran diferencia; la frecuencia en el período de no apareamiento es de 0.10 en siete horas y un promedio de 0.007 para cada intervalo; la frecuencia en el período de apareamiento es de 33.75 para siete horas y un promedio de 2.4 montas en cada intervalo.

#### Gráfica XIII:

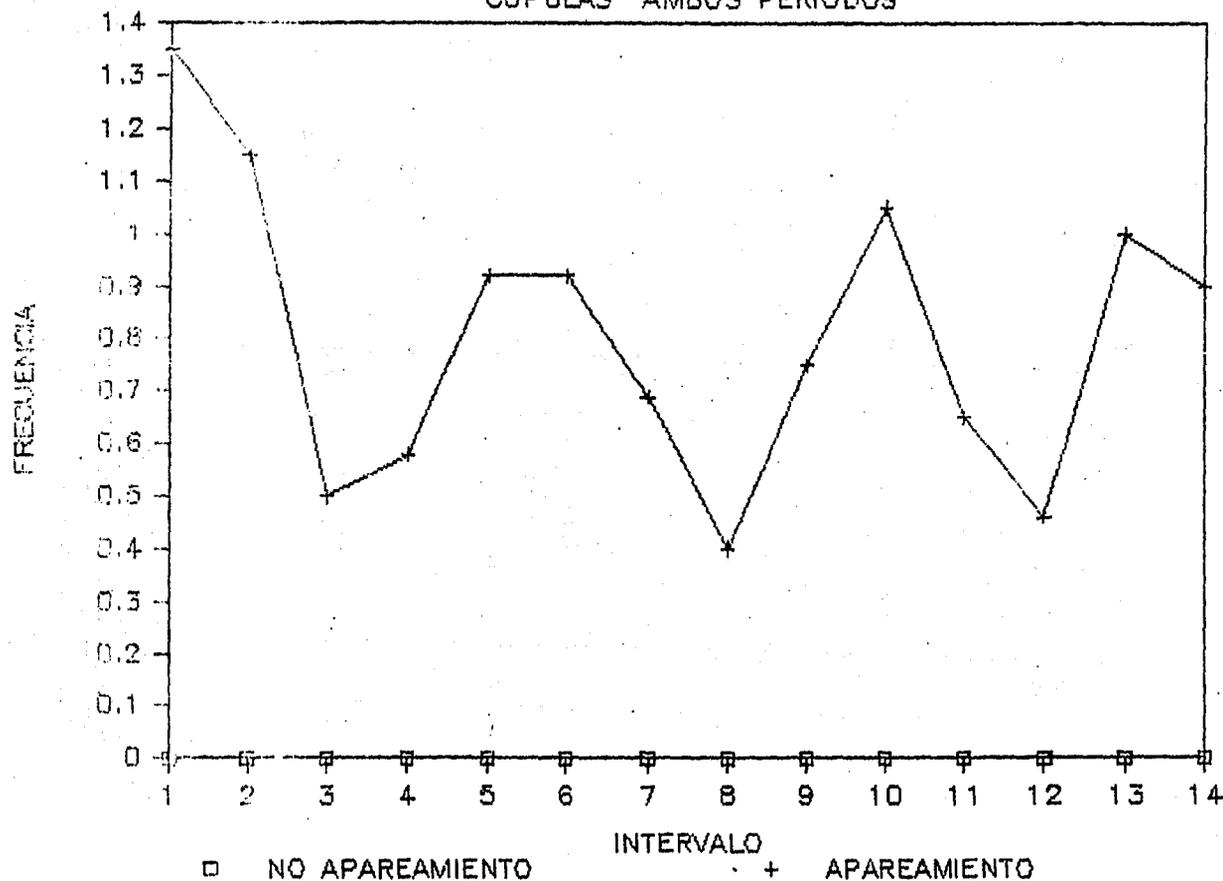
Cóputas. En esta actividad el valor máximo se observa en el primer intervalo, 1.35 veces; el valor más bajo se observa en el octavo con 0.40 veces; los demás varían de 0.50 a 1.05. Estos valores están estrechamente relacionados con los valores obtenidos para las montas y con los intervalos en que se presenta una mayor actividad reproductiva (gráficas XII y XIV).

#### Gráfica XIV:

Rechazo a monta. En el período de apareamiento solo se observó actividad en cinco intervalos, que son el segundo, quinto, sexto, décimo y décimoprimeros con los siguientes valores: 0.07, 0.30, 0.07, 0.20 y 0.23 veces respectivamente; estos valores corresponden a los intervalos donde se presentó la mayor actividad copulatoria (gráficas XII y XIII).

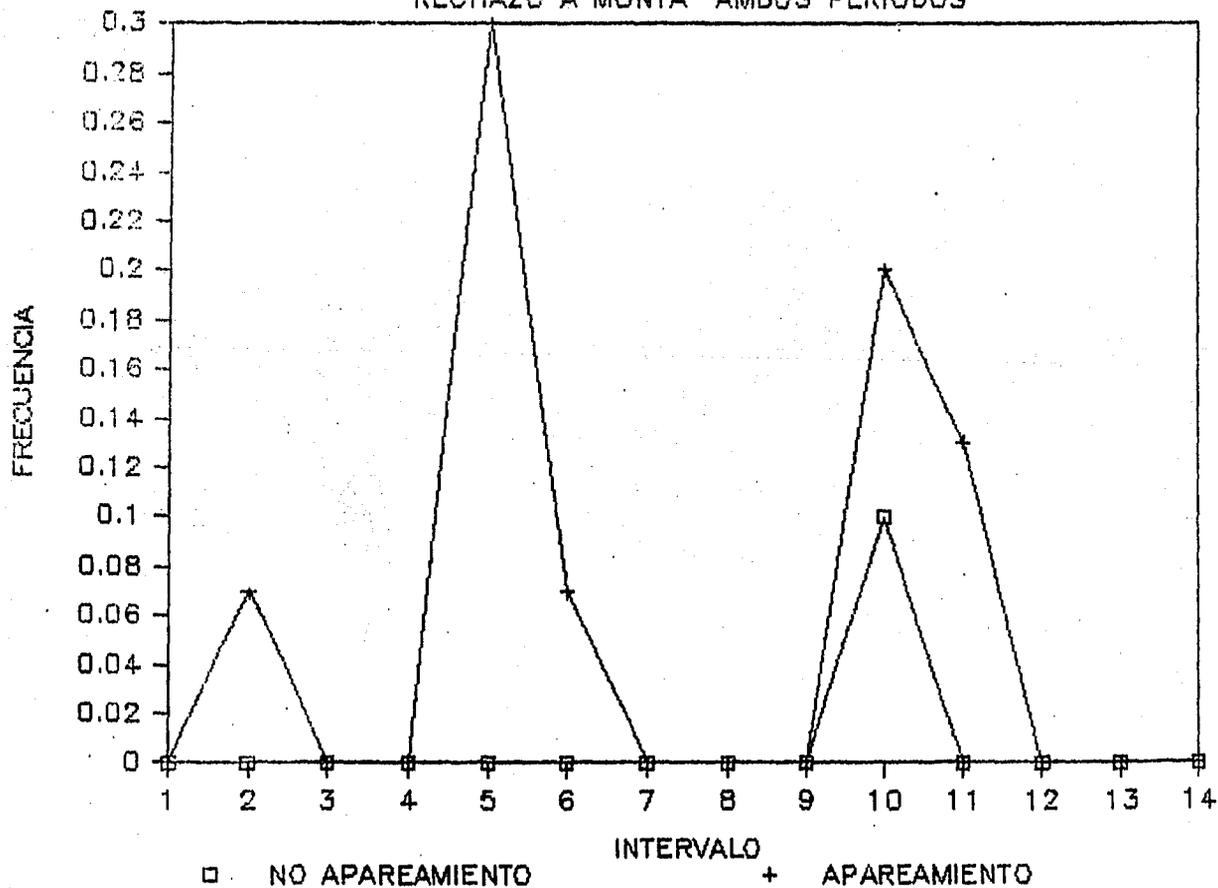
En el período de no apareamiento sólo se registró un evento, el cual, obviamente es la respuesta al intento de cópula que se observó durante este período (gráfica XII).

GRAFICA XIII  
COPULAS AMBOS PERIODOS



# GRAFICA XIV

RECHAZO A MONTA AMBOS PERIODOS



Al comparar ambos períodos puede observarse que los intervalos que presentan los valores más altos para este comportamiento en el período de apareamiento, corresponden también a los valores máximos de actividad sexual (gráfica XIII).

#### Gráfica XV:

Cortejo. En la época de apareamiento el primer intervalo presentó la frecuencia máxima, con un valor de 1.58 veces; posteriormente los valores van decayendo hasta el octavo intervalo, el cual tiene un valor de cero. Los valores se incrementan poco a poco, para finalizar con un valor de frecuencia de 0.70.

En el período de apareamiento sólo se observaron dos intervalos con actividad, que son: el primero, con una frecuencia de 0.21 y el séptimo con un valor de 0.18.

Entre ambos períodos se observa una clara diferencia; en el período de apareamiento, los valores de frecuencia son  $\bar{x} = 0.65$  para cada uno de los intervalos y 9.19 veces para siete horas; y para el período de no apareamiento los valores son  $\bar{x} = 0.02$  para cada intervalo y 0.39 para siete horas.

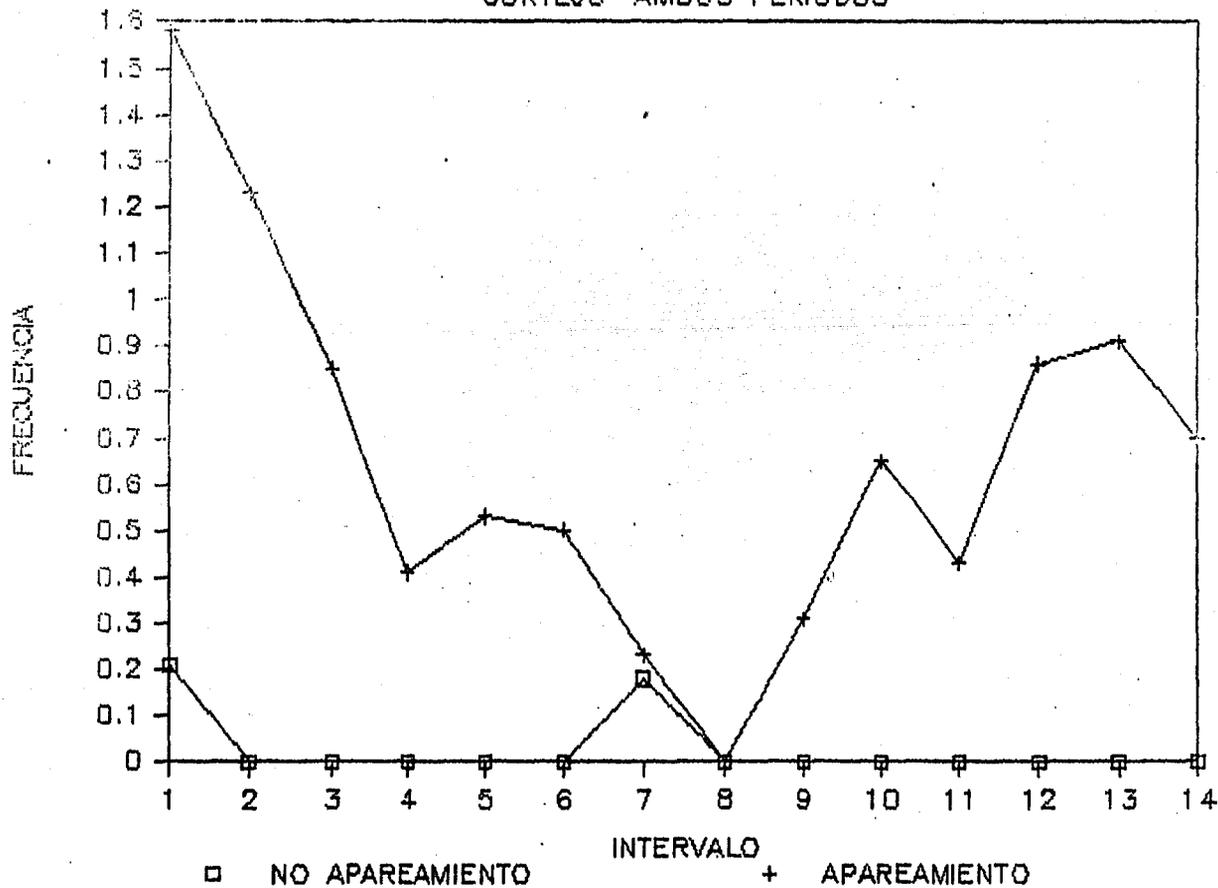
#### Gráfica XVI:

Jugueteo. En el período de apareamiento la actividad inicia con el valor más alto, 2.35, y decae hasta el cuarto intervalo, donde se observa el valor mínimo, 0.25, a partir de aquí los valores se incrementan con una variación de 0.43 a 2.07.

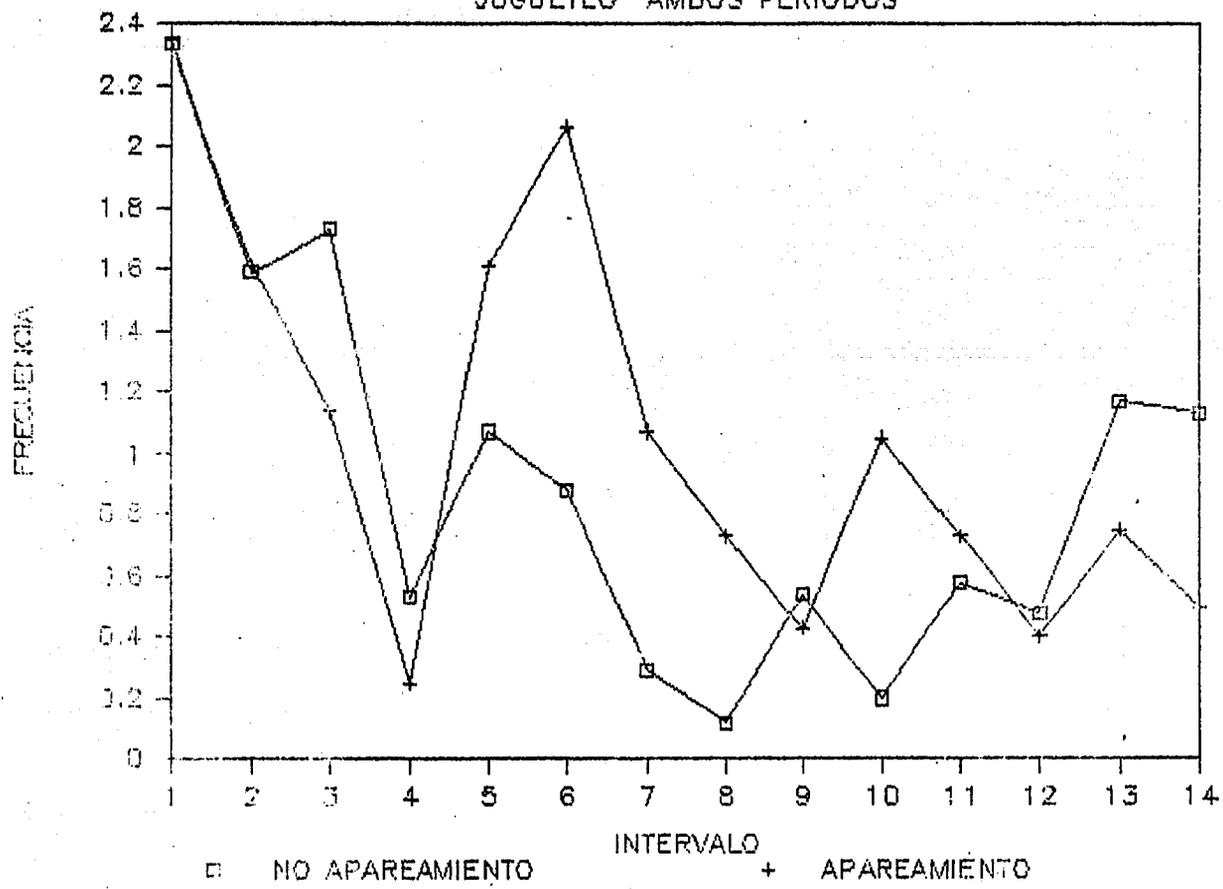
En el período de no apareamiento el valor máximo se observa en el primer intervalo, con una frecuencia de 2.34;

# GRAFICA XV

CORTEJO AMBOS PERIODOS



GRAFICA XVI  
JUGUETEO AMBOS PERIODOS



el valor mínimo se obtuvo en el octavo con 0.12; finalizando con 1.13. Los valores de los demás intervalos oscilan entre 0.20 y 1.59.

Al comparar ambos períodos no se observa una clara diferencia; los valores obtenidos son:  $\bar{x}$  = 1.04 para cada intervalo y 14.69 veces / siete horas, en el período de apareamiento; y  $\bar{x}$  = 0.90 para cada intervalo y 12.65 veces / siete horas, en el de no apareamiento.

#### Gráfica XVII:

Agresión macho-hembra. En época de apareamiento se observan tres valores máximos en los intervalos segundo, séptimo y décimotercero, con 0.38, 0.30 y 0.33 respectivamente; los intervalos cuarto, quinto, octavo, noveno y décimosegundo presentan valor de cero.

En época de no apareamiento el mayor valor se observa en el primer intervalo, 1.00, y a partir de éste las frecuencias disminuyen manteniéndose valores que oscilan entre 0.11 y 0.70; además, se obtuvieron intervalos en los que no se registró actividad y que son: el tercero, quinto, noveno y décimosegundo.

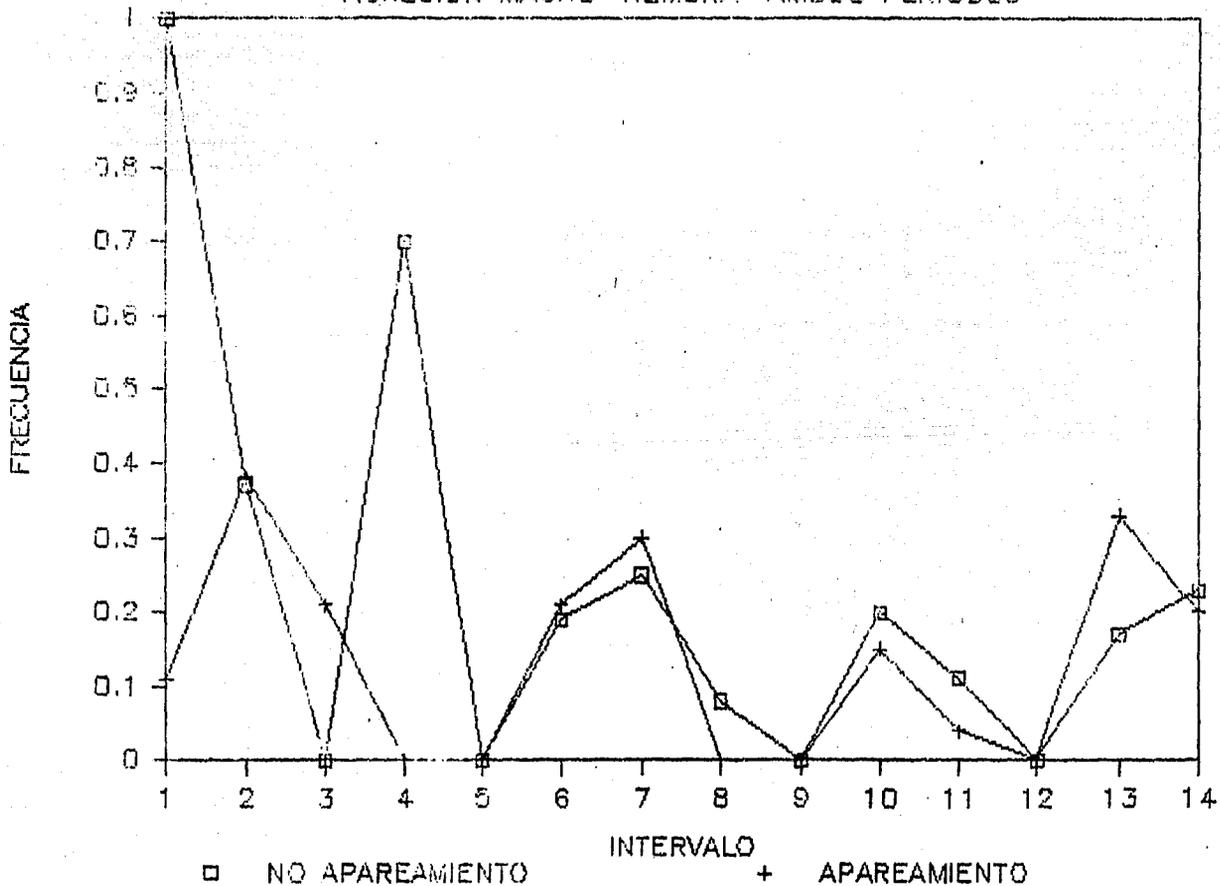
Entre ambos períodos hay una clara diferencia, ya que en el período de apareamiento la agresión del macho hacia la hembra fue menor que en período de no apareamiento; los valores son los siguientes:  $\bar{x}$  = 0.13 para cada intervalo y 1.93 veces en siete horas durante el período de apareamiento y  $\bar{x}$  = 0.23 para cada intervalo y 3.3 veces en siete horas, durante el de no apareamiento.

#### Gráfica XVIII:

Agresión hembra-macho. Durante el período de apareamiento sólo se observan dos intervalos con eventos: el

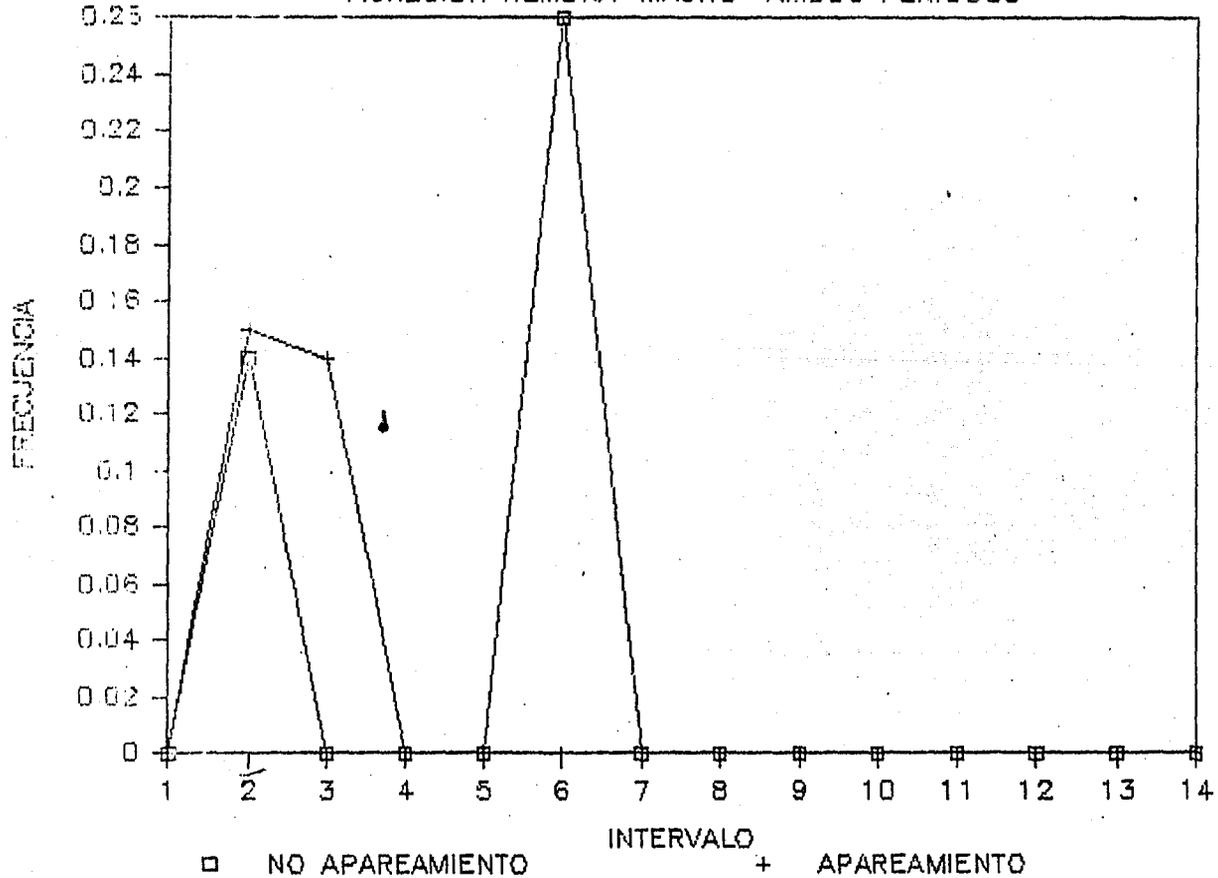
# GRAFICA XVII

AGRESION MACHO-HEMBA AMBOS PERIODOS



# GRAFICA XVIII

AGRESION HEMBRA-MACHO AMBOS PERIODOS



segundo con 0.15 y el tercero con 0.14.

En el período de no apareamiento los valores obtenidos son: 0.14 y 0.26 en el segundo y sexto intervalo respectivamente; los demás presentan valor de cero.

Al comparar ambos períodos se observa que la agresión de la hembra hacia el macho es mayor en el período de no apareamiento que en el de apareamiento; los valores son los siguientes:  $\bar{x}$  = 0.02 para cada intervalo y 0.40 eventos / siete horas y  $\bar{x}$  = 0.02 para cada intervalo y 0.29 veces / siete horas, respectivamente.

#### Gráfica XIX:

Acicalamiento del macho. En el período de apareamiento el valor máximo es 3.41 en el cuarto intervalo, y el valor mínimo es 0.15 en el séptimo; en los intervalos restantes los valores varían desde 0.56 hasta 2.41 veces / 30 min.

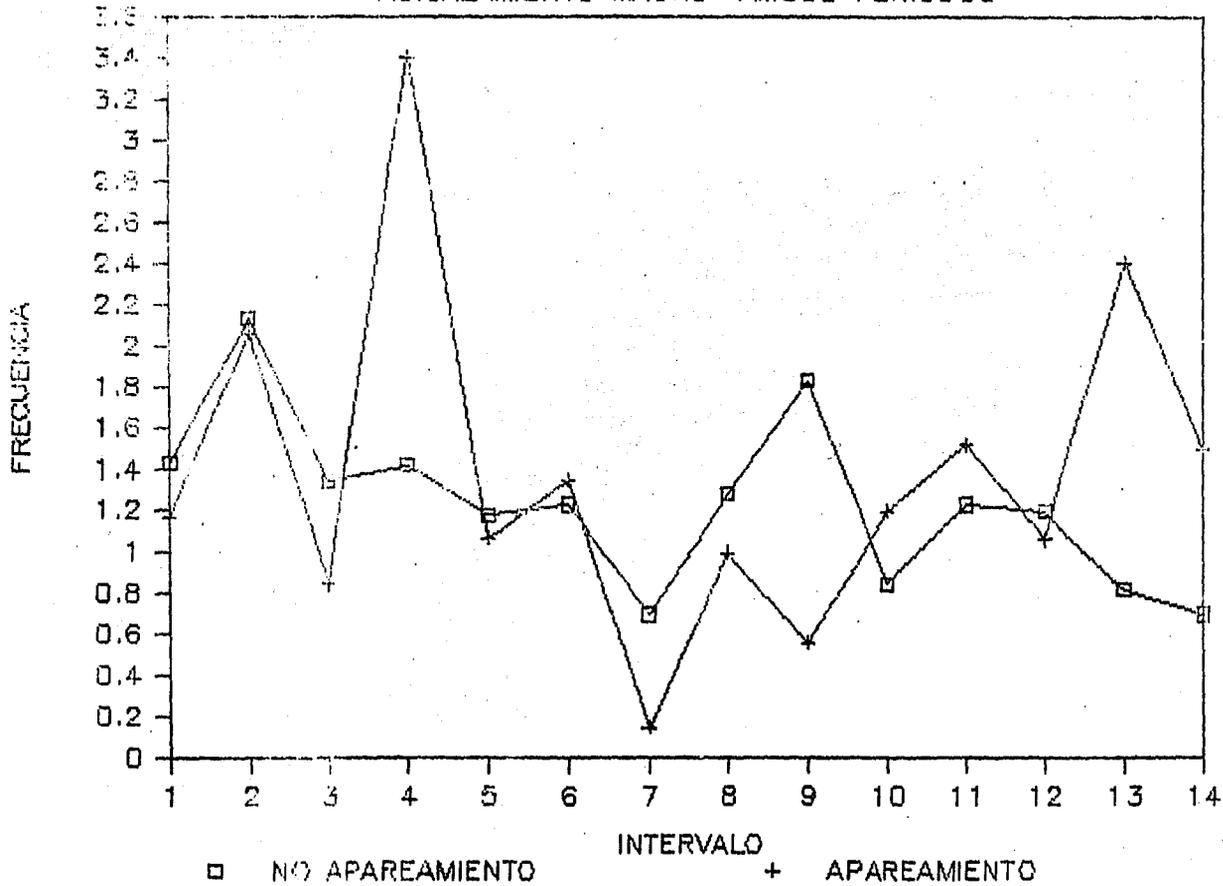
Al comparar ambos períodos puede observarse que el aseo del macho es ligeramente mayor durante el período de apareamiento ya que los valores obtenidos son los siguientes:  $\bar{x}$  = 1.23 para cada intervalo con una frecuencia de 17.35 veces / siete horas, durante el período de no apareamiento; y  $\bar{x}$  = 1.38 para cada intervalo con una frecuencia de 19.32 veces / siete horas, durante el de apareamiento.

#### Gráfica XX:

Acicalamiento de la hembra. En el período de apareamiento el valor máximo se localiza en el décimotercer intervalo y es de 1.75; el valor mínimo, en el décimoprimer con 0.26; en los demás intervalos, los valores varían desde 0.35 hasta 1.38 veces / 30 min.

# GRAFICA XIX

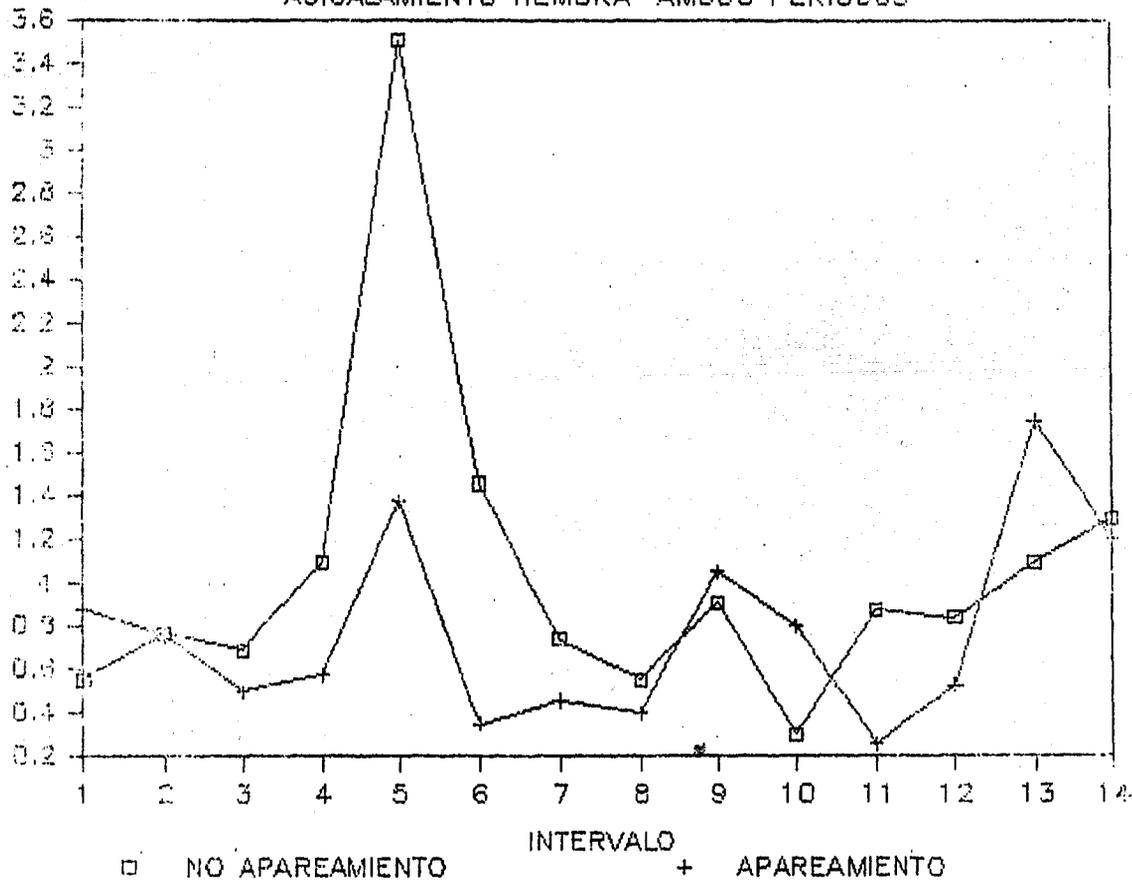
ACICALAMIENTO MACHO AMBOS PERIODOS



FRECUENCIA

## GRAFICA XX

ACICALAMIENTO HEMBRA AMBOS PERIODOS



En el período de no apareamiento se observa un valor de 0.56 en el primer intervalo y va aumentando poco a poco hasta el quinto, donde se observa el valor máximo, 3.53; a partir de éste los valores disminuyen hasta el décimo intervalo, donde se encuentra el valor más bajo, 0.30; y finaliza la gráfica con un valor de 1.13 veces / 30 min.

Al comparar ambos períodos nos damos cuenta que la hembra se aseá con mayor frecuencia en el período de no apareamiento; los valores obtenidos son los siguientes:  $\bar{x}$  = 0.77 para cada intervalo, con una frecuencia de 10.91 veces / siete horas, durante el período de apareamiento; y  $\bar{x}$  = 1.03 para cada intervalo, con una frecuencia de 14.55 veces / siete horas durante el de no apareamiento.

## VI. DISCUSION

Con respecto a la metodología, cabe aclarar lo siguiente:

10. En realidad, debería haberse observado a los ejemplares a través de las 24 hrs. del día, pero debido a la reglamentación del zoológico esto no fue posible y hubo que adecuar este estudio a las 7 hrs. en que los ejemplares están en exhibición.
20. El programa de observación por día osciló entre 2 y 3 hrs. Es decir, no hubo calendarización que permitiera dividir equivalentemente las horas de observación de ambos períodos; asimismo, no existe una regularidad temporal bien definida en los períodos en que la hembra se encuentra receptiva; es por esto que las horas de observación durante el período de no apareamiento fueron 176.5 y durante el de apareamiento 103.5.

30. ¿ Por qué dos observadores ? . Un estudio sobre comportamiento debe contemplar un gran número de horas de observación para ser válido. Hacer esto entre dos observadores permite dar continuidad a las horas diarias de observación y, asimismo, aumentarlas al doble. Cualquier observación etológica tiene un cierto grado de error, que podría ser reducido si los dos observadores se entrenan bien y tiene un alto porcentaje de concordancia (Coelho y Bramblett, 1981), que en este caso fue del 94.40%; esta reducción de la subjetividad se debe a que la descripción e identificación de los comportamientos es más estricta debido al mutuo acuerdo.

La discusión de los comportamientos registrados se hará básicamente, por medio de una comparación entre los períodos de apareamiento y no apareamiento.

I.- Persecución de macho a hembra:

El tiempo que los ejemplares dedican a esta actividad es significativamente mayor durante el período de apareamiento que en el de no apareamiento ( $t = 6.230$ ,  $p < 0.05$ ). Esto probablemente se debe a que la persecución en ambos casos da la pauta para que se inicie el cortejo (recordemos que el cortejo puede iniciarse de dos formas. Ver inciso 15 del capítulo Descripción de los Comportamientos); si observamos la gráfica del cortejo (gráfica XV), durante los períodos de apareamiento, nos damos cuenta que la mayor actividad, al igual que en la persecución macho-hembra, se registra en las primeras horas de la mañana, probablemente, debido a que en muchas ocasiones macho y hembra duermen en recintos separados.

Existe también una relación, no tan dependiente, entre esta persecución y el jugueteo (gráfica XVI), es decir, de los dos picos de actividad que se observan en el jugueteo, el primero puede estar muy relacionado con la persecución, debido a que es una forma de iniciar éste.

Durante el período de apareamiento el macho sigue más a la hembra para estar cerca de ella y lograr el mayor número posible de eventos reproductivos.

II.- Persecución de hembra a macho:

No hubo una diferencia real entre ambos períodos ( $t = 0.756$ ,  $p > 0.05$ ), debido a que la hembra suele perseguir al macho sólo con fines de jugueteo.

III.- Macho y hembra recostados a una distancia menor de dos metros:

El tiempo que dedican a esta actividad es mayor en el período de apareamiento ( $t = 2.190$ ,  $p < 0.05$ ), debido a que el macho permanece junto a la hembra, sobre todo a "Florencia" el mayor tiempo posible, así tiene la facilidad de cubrir a la hembra cuando ésta adopta la posición lordosis, o de cortejarla cuando tiene actitudes que incitan al macho a realizar esta actividad; de otro modo, el macho podría no cubrirla cada vez que fuese posible, por estar alejado de ella.

El tiempo que pasan juntos (recostados cercanamente) durante el período de no apareamiento es muy alto, situación que no esperábamos, debido a que la mayor parte de la bibliografía cita al jaguar como una especie netamente polígama, lo que podría significar

que no existieran relaciones estrechas entre macho y hembra durante este período. Nuestros resultados apoyan a los de Stelvik (1971), con respecto a que los jaguares machos tienen una hembra "preferida" (puede ser dominante) y a Guggisberg (1975), que dice que el jaguar es el único félido del género Panthera que puede ser parcialmente monógamo; "Mao", definitivamente, prefiere a "Florencia" sobre "Andrea", y pasa con ella la mayor parte del día en ambos períodos. Las interacciones de "Mao" con "Andrea" fueron extremadamente cortas y distanciadas.

IV. Macho y hembra rescostados a una distancia mayor de dos metros:

En realidad, el tiempo que macho y hembra pasan echados separados es muy similar ( $t = 0.805$ ,  $p > 0.05$ ) en ambos períodos, probablemente, debido a que cuando se encontraban echados separados, sobretodo durante el período de no apareamiento, era cuando los ejemplares ocupaban lapsos para descansar (dormir), sin que hubiera interrupciones debidas a los posibles intentos de interactuar (Véase el punto III).

V. Ejercitamiento del macho:

Si hubo una diferencia estadísticamente distinta entre los períodos ( $t = 2.085$ ,  $p < 0.05$ ). Hay una clara diferencia ya que el macho dedica 129.38 min. a ejercitarse durante el período de no apareamiento y solamente 73.55 min. durante el de apareamiento. Esto seguramente se debe a la gran inversión energética y de tiempo que se requiere para los eventos reproductivos, recordemos la alta frecuencia copulatoria que presentaron los ejemplares (Tabla 5).

	Fm	Fc	Frm
9:30-10:00	3.76	1.35	0.00
10:00-10:30	2.61	1.15	0.07
10:30-11:00	3.42	0.50	0.00
11:00-11:30	1.83	0.58	0.00
11:30-12:00	1.76	0.92	0.30
12:00-12:30	2.00	0.92	0.07
12:30-13:00	1.46	0.69	0.00
13:00-13:30	0.53	0.40	0.00
13:30-14:00	3.25	0.75	0.00
14:00-14:30	4.20	1.05	0.20
14:30-15:00	2.26	0.65	0.13
15:00-15:30	1.40	0.46	0.00
15:30-16:00	3.25	1.00	0.00
16:00-16:30	2.00	0.90	0.00
FRECUENCIA/HORA	4.81	1.61	0.11
FRECUENCIA/7HRS	33.73	11.32	0.77
FRECUENCIA/DIA	115.64	38.81	2.64

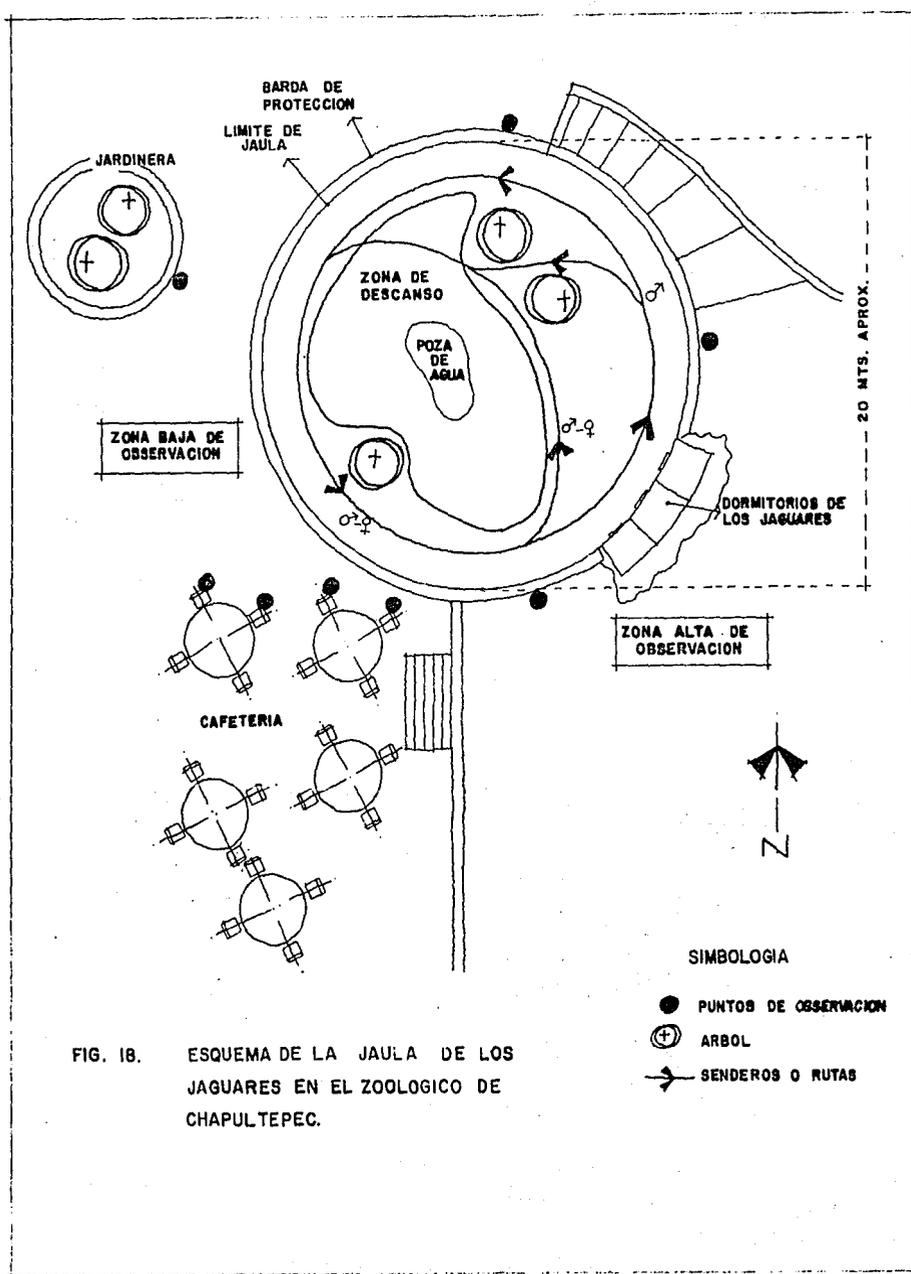
Tabla 5. Comparación de la frecuencia de aparición de montas (Fm), cúpulas (Fc) y rechazo a monta (Frm); para los 14 intervalos, por hora, por 7 hrs. y por día.

VI. Ejercitamiento de la hembra:

El resultado de la prueba estadística es  $t = 0.857$ ,  $p > 0.05$ , lo cual indica que no hay una diferencia significativa entre ambos períodos. En comparación al macho, la hembra al parecer se ejercita realmente poco (gráfica VI); si analizamos la distribución del ejercitamiento de macho y hembra a través del día, nos damos cuenta que ambos son mucho más activos en las primeras y últimas horas que permanecen en exhibición, esto coincide con los hábitos crepusculares que tiene la especie en libertad, y nuestros resultados concuerdan con los observados por Schaller y Crawshaw (1980). El ejercitamiento consta de una serie de vueltas que dan los ejemplares al encierro, sobre rutas establecidas y bien definidas sobre el terreno. Es importante mencionar que las rutas de la hembra son aproximadamente de la mitad de la distancia de las del macho (figura 18).

VII. Dormir del macho:

El macho dedica menos tiempo a dormir durante el período de apareamiento que durante el de no apareamiento ( $t = 0.831$ ,  $p > 0.05$ ). Durante el período de apareamiento existe una gran inversión de tiempo y un alto gasto energético, debido a la gran cantidad de eventos reproductivos que realiza, por lo tanto, debería dedicar mayor tiempo a dormir para reponer esta energía invertida (probablemente el suministro de energía en forma de alimento sea una limitante en condiciones de zoológico), pero en realidad lo que sucede es que el macho descansa más tiempo durante este período, pero duerme menos debido a que está pendiente de las actitudes de la hembra. El dormir de macho y hembra, está también muy relacionado con sus hábitos



crepusculares, ya que si analizamos las gráficas VII y VIII nos damos cuenta que están despiertos en las primeras y últimas horas del día y duermen durante las intermedias, mientras permanecen en exhibición.

VIII.- Dormir de la hembra:

Al parecer, no existen diferencias significativas ( $t = 1.410$ ,  $p > 0.05$ ) en cuanto al tiempo que dedica la hembra a dormir en ambos períodos.

Los resultados obtenidos en la distribución de las horas que dedican macho y hembra a dormir, concuerdan con los resultados obtenidos por Schaller y Crawshaw (1980).

IX.- Olfateo de genitales:

Sólo se presenta en períodos de apareamiento.

X.- Acicalamiento de macho a hembra:

Este comportamiento refleja las estrechas relaciones que hay entre los dos sexos; aunque durante el período de apareamiento el macho acicala con mucha mayor frecuencia a la hembra ( $t = 5.866$ ,  $p < 0.05$ ), también en el de no apareamiento presenta esta actitud; esto sugiere:

- a) la preferencia de "Mao" hacia "Florencia", ya que es a la que acicala (no hace lo mismo con "Andrea"), y
- b) las estrechas relaciones macho-hembra en ambos períodos, cuestión relacionada con los resultados obtenidos por Stehlik (1971).

XI.- Acicalamiento de hembra a macho:

El resultado estadístico es  $t = 0,506$ ,  $p > 0,05$ , lo que significa que no podemos hablar de dos períodos significativamente distintos.

XII.- Montas:

El resultado es  $t = 8,686$ ,  $p < 0,05$ , lo que nos indica que en realidad sí existen dos períodos significativamente diferentes.

XIII.- Cópulas:

Sólo existen resultados para el período de apareamiento.

Discusión de los puntos XI, XII y XIII:

Durante el análisis de resultados hay cuatro puntos que llaman la atención:

- a) la poca diferencia cuantitativa y cualitativa que hay en el acicalamiento de hembra a macho entre ambos períodos;
- b) la alta frecuencia con la que el macho monta a la hembra;
- c) la gran cantidad de cópulas que se consuman diariamente;  
y
- d) la irregularidad y frecuencia con la que la hembra entra en celo (Tabla 5).

Todo esto puede ser el resultado de la "técnica" que utiliza la hembra para aumentar su adecuación; como mera hipótesis, si nos remitimos a la vida silvestre puede suceder lo siguiente: En el territorio de un macho pueden sobrelaparse los territorios de dos o tres hembras, las cuales competirían entre sí para atraer la atención del macho; esta atención

puede lograrse a través de una alta frecuencia copulatoria. Eaton (1978), dice: "La alta frecuencia de copulación permite a las hembras imponer vigor al macho. Si más de un macho compite por una hembra en estro o si varios machos pueden aparearse con la misma hembra durante un estro, una alta frecuencia de copulación sirve a la hembra para incrementar la probabilidad de que sea fertilizada por un macho vigoroso" y, "La alta frecuencia de copulación es una forma por medio de la cual las hembras compiten entre ellas por los sucesos reproductivos. Las hembras potencialmente competidoras pueden beneficiarse retardando el comienzo de desarrollo de los cachorros (concepción y nacimiento) de otras hembras; cansando (dejando exhaustos) a los machos, pueden conseguir este retraso. La simple atracción de machos por medio de una actividad sexual estéril puede ser ventajosa para reducir la adecuación de otras hembras. Por esto, las hembras que se aparean con el mismo macho, son competidoras de la atención del macho al momento óptimo para concebir".

Nuestros resultados pueden coincidir con esto, ya que registramos una alta frecuencia copulatoria y de montas (Tabla 5), el acicalamiento de hembra a macho es muy similar en ambos períodos y los períodos en los cuales la hembra está receptiva son frecuentes e irregulares, los cuales, probablemente sean estériles o anovulatorios.

"Mao" convive con dos hembras y por lo citado en puntos anteriores tiene una preferida, "Florencia", la cual a su vez parece ser la "dominante" debido, probablemente, a su mayor tamaño y a algo aún más interesante: mientras "Florencia" estuvo en celo, "Andrea" no presentó receptividad alguna, y los pocos períodos receptivos que exhibió coincidieron totalmente con períodos en los que los veterinarios del

zoológico retiraron a "Florencia" del recinto, pues creían que se encontraba preñada (figuras 19 y 20); probablemente el celo de una hembra (la "dominante"), inhiba el celo de las demás, idea que se contrapone con la de Eaton (1978), que dice que en libertad el celo de una hembra dispara el de las otras hembras de la misma población. Además, "Florencia" estuvo receptiva aproximadamente dos días más que "Andrea", lo que puede ser significativo.

Durante los períodos de apareamiento, la hembra retiene al macho por medio de una alta frecuencia copulatoria, pero durante los períodos de no apareamiento la "técnica" podría ser la presencia de actitudes "serviles" que tiene ésta (por ejemplo: el acicalamiento, la casi nula agresión, etc.); asimismo, tenemos que la hembra probablemente regula los períodos de sus celos anovulatorios o estériles, como lo demuestran las figuras 19 y 20.

Todo lo anterior está probablemente más relacionado con la adecuación de la hembra que con la del macho, la cual puede estar ligada al cuidado de la descendencia, lo que al parecer, puede presentarse en vida silvestre. Guggisberg (1975) dice: "Ocasionalmente, los machos pueden intervenir en el cuidado de las crías". La adecuación de un individuo es directamente proporcional al número de descendientes que éste tenga; en este caso, debido a las "técnicas" de la hembra, el macho no puede aparearse con una gran cantidad de hembras, por lo tanto, una posibilidad que tiene para aumentar su adecuación es lograr que sus cachorros llegen a la edad reproductiva, por medio del cuidado paterno. Esto no significa que el macho sólo se aparee con una hembra, ya que una vez que la primera queda preñada, puede ir en busca de otras.

Según Eaton (1978), la frecuencia copulatoria de los jaguares es de 100/día; este dato coincide más o menos con los resultados obtenidos en esta investigación: 4.81 montas/

PERIODO DE RECEPTIVIDAD	DEL DIA	AL DIA	TOTAL DIAS
1	15- MARZO	25- MARZO	11
2	30- ABRIL	10- MAYO	11
3	18- MAYO	29- MAYO	12
4	14- JUNIO	24- JUNIO	11
5	15- AGOSTO	26- AGOSTO	12
6	20- SEPTIEMBRE	2- OCTUBRE	13

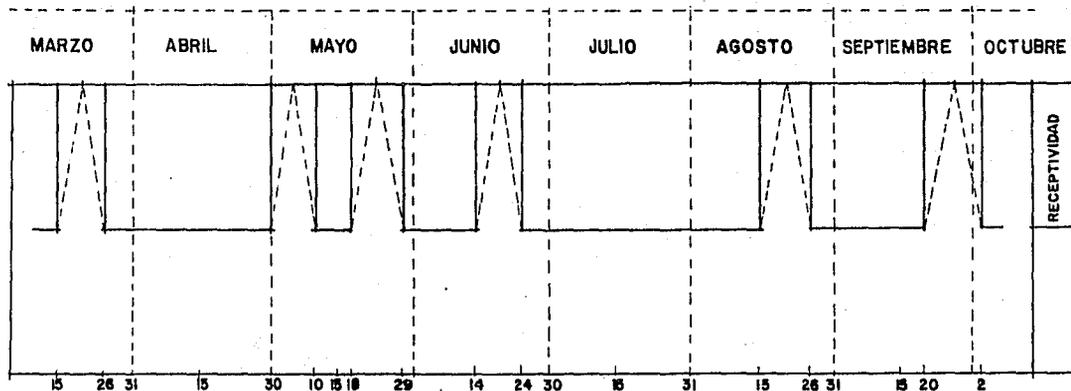


FIG. 19. PERIODOS DE RECEPTIVIDAD DE "FLORENCIA"

PERIODO DE RECEPTIVIDAD	DEL DIA	AL DIA	TOTAL DIAS
1	7- ABRIL	15- ABRIL	9
2	3- JULIO	12- JULIO	10
3	11- SEPTIEMBRE	20- SEPTIEMBRE	10

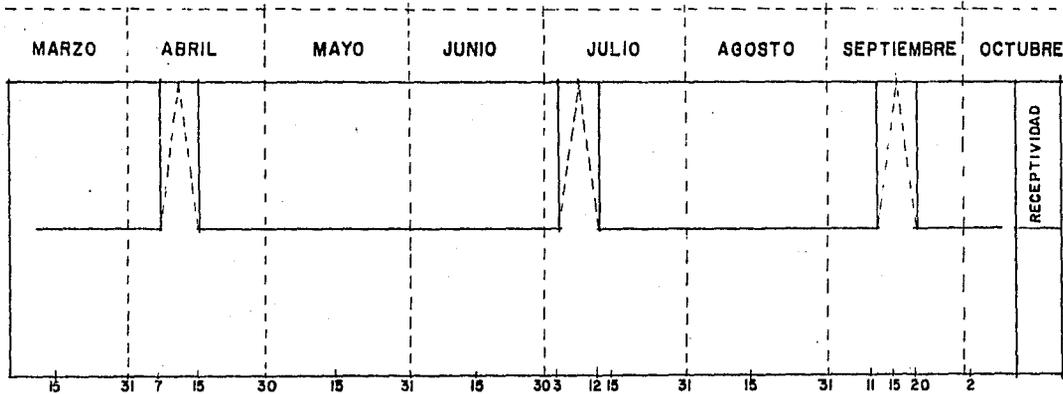


FIG. 20. PERIODOS DE RECEPTIVIDAD DE "ANDREA"

hora y 33.73 montas/7 horas; datos que extrapolando a 24 horas nos darían un resultado de 115.64 montas/día, con una frecuencia copulatoria de 1.61 cópulas/hora y 11.32 cópulas/7 horas, que extrapolando a 24 horas resultaría de 38.81/día; estos resultados nos hacen pensar que los datos de Eaton se refieren a la frecuencia de montas y no a la frecuencia copulatoria.

Con respecto a la duración de la cópulas (Tabla 6), tenemos en nuestros resultados que éstas duran en promedio 16.32 seg.; con un rango que oscila entre los 2 y los 40 seg.; estos, no coinciden totalmente con los resultados de Stehlik (1971), que dice que "el coito en jaguares tiene una duración promedio de 9 segundos, con un rango de 2 - 35 segundos".

El patrón copulatorio corresponde al número 15 del Sistema de Clasificación de Dewsbury (1972), es decir: se presenta sin cerradura, sin empujes intravaginales, eyaculación en una sola penetración y múltiples eyaculaciones.

La duración del período de receptividad (ya anteriormente se explicó el por qué no le llamamos período estral) es, en promedio, de 11.6 días (11-13 días) en "Florencia" y 9.6 días (9-10 días) en "Andrea" (Figs. 19 y 20): según Eaton (1976), la duración del período estral es de 7 días.

#### XIV.- Rechazo a monta:

El resultado estadístico es  $t = 2.395$ ,  $p < 0.05$  lo que nos indica que existen dos períodos claramente distintos. Durante el período de no apareamiento se suscitó un solo rechazo a monta, relacionado obviamente con la única monta que intentó el macho; esto, seguramente, fue el resultado de alguna confusión olfativa por parte de éste, ya que detrás del recito de estos ejemplares, mantienen una pareja de jaguares melánicos que probablemente se encontraban en período reproductivo y las hormonas

MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE										
Día	Dur. seg.	Día	Dur. seg.	Día	Dur. seg.	Día	Dur. seg.	Día	Dur. seg.	Día	Dur. seg.	Día	Dur. seg.	Día	Dur. seg.									
1	15	--	16	9	--	38	21	25	62	14	--	90	3	21	120	15	--	149	14	17	165	2	19	
2	15	--	17	9	--	39	21	22	63	14	--	91	3	18	121	15	--	150	17	11	166	2	17	
3	15	--	18	9	--	40	21	14	64	14	--	92	3	17	122	15	--	151	25	13	167	2	21	
4	15	--	19	9	--	41	22	15	65	14	--	93	4	--	123	15	--	152	25	16	168	2	20	
5	19	--	20	9	--	42	22	19	66	14	--	94	4	--	124	15	--	153	26	--				
6	19	--	21	10	40	43	22	22	67	14	--	95	4	--	125	15	--	154	26	--				
7	20	--	22	10	37	44	22	14	68	16	23	96	4	--	126	15	--	155	26	--				
8	20	--	23	10	28	45	22	17	69	16	17	97	4	--	127	15	--	156	26	--				
9	26	--	24	10	20	46	23	13	70	18	--	98	4	--	128	16	--	157	26	--				
10	20	--	25	10	18	47	23	7	71	18	--	99	4	--	129	16	--	158	27	16				
11	26	--	26	10	27	48	23	12	72	18	--	100	5	--	130	16	--	159	27	13				
12	21	--	27	10	12	49	23	11	73	18	--	101	5	--	131	16	--	160	27	3				
13	21	--	28	10	2	50	23	15	74	18	--	102	5	--	132	16	--	161	27	2				
14	21	--	29	10	23	51	23	8	75	18	--	103	5	--	133	16	--	162	27	26				
15	21	--	30	10	4	52	23	12	76	18	--	104	5	--	134	16	--	163	28	16				
			31	10	18	53	23	10	77	18	--	105	5	--	135	16	--	164	28	18				
			32	11	20	54	24	10	78	19	--	106	5	--	136	16	--							
			33	11	10	55	24	5	79	19	--	107	5	--	137	20	17							
			34	11	30	56	28	4	80	19	--	108	5	--	138	20	15							
			35	12	23	57	28	16	81	19	--	109	9	17	139	21	13							
			36	12	40	58	28	12	82	20	--	110	9	18	140	21	11							
			37	12	27	59	28	6	83	20	--	111	9	15	141	21	12							
						60	28	6	84	20	--	112	9	13	142	22	11							
						61	29	17	85	20	--	113	9	19	143	22	14							
									86	20	--	114	12	--	144	23	12							
									87	20	--	115	12	--	145	23	18							
									88	20	--	116	12	--	146	23	12							
									89	20	--	117	12	--	147	23	11							
									118	12	--	118	12	--	148	23	30							
									119	12	--	119	12	--										

Tabla 6. Fecha y duración de cópulas registradas.

que despedía la hembra melánica llegaron hasta la jaula de los jaguares manchados.

En general, el número de rechazos a monta de hembra a macho es muy bajo en comparación a la alta frecuencia copulatoria (Tabla 5).

XV.- Cortejo:

El resultado de la prueba estadística es  $t = 5.647$ ,  $p < 0.05$ , que nos indica que sí hay diferencias significativas entre ambos períodos. El cortejo, en realidad, se esperaba que se presentara exclusivamente durante los períodos de apareamiento, pero no fué así; también se presentó, aunque con mucha menor intensidad y sin el intento de monta, durante los períodos de no apareamiento. Esto, probablemente se debe a los comportamientos "serviles" que presenta la hembra durante estos períodos, aunque también puede deberse a las confusiones olfativas mencionadas en el punto XIV. El cortejo durante el período de apareamiento se desencadena, posiblemente, por la acción hormonal del celo de la hembra.

XVI.- Jugueteo:

El resultado estadístico es  $t = 0.597$ ,  $p > 0.05$ , que indica que no hay una diferencia significativa entre ambos períodos. El jugueteo se presenta muy frecuentemente tanto en los períodos de no apareamiento como en los de apareamiento, lo que fundamenta la hipótesis de las estrechas relaciones entre macho y hembra durante ambos períodos.

XVII.- Agresión de macho a hembra:

No existió una diferencia significativa entre ambos períodos ( $t= 1.154$ ,  $p > 0.05$ ).

XVIII.- Agresión de hembra a macho:

Tampoco hubo diferencia significativa entre los dos períodos ( $t= 0.319$ ,  $p > 0.05$ ).

Discusión de los puntos XVII y XVIII:

En ambos períodos, la hembra agrede mucho menos al macho que el macho a la hembra; aunque las agresiones de macho a hembra en realidad son pocas. Esta baja frecuencia de agresión, probablemente está ligada a los "intereses" de la hembra para mantener cerca al macho.

XIX.- Acicalamiento del macho:

El resultado estadístico es  $t= 0.580$ ,  $p > 0.05$ ; los períodos no son significativamente distintos.

XX.- Acicalamiento de la hembra:

El resultado de la prueba estadística es  $t= 1.104$ ,  $p > 0.05$ , lo que nos indica que no hay diferencia significativa entre ambos períodos.

Discusión de los puntos XIX y XX:

Durante el período de no apareamiento, la frecuencia con que se acicalaron ambos ejemplares al parecer fue muy similar, mientras que durante el período de apareamiento, el macho se acicaló con mayor frecuencia que la hembra, debido a que después de cada cópula solía lamerse (asearse) los genitales, y no así la hembra.

Con respecto a los comportamientos no integrados en el etograma, debido a que nunca se había registrado el

"flehmen" para esta especie, y que nadie ha descrito los "ronquidos" en cautiverio, resultó lo siguiente:

a) Flehmen:

Esta actitud consiste en que el macho se acerca al sitio donde orinó la hembra, olfatea durante unos segundos, alza la cabeza y abre las fauces levantando los carrillos y retrayendo las orejas; a la vez, balancea la cabeza horizontalmente, hay salivación y produce un sonido parecido al "silbido" de una serpiente ("jjjjjj"); permanece durante varios segundos en esta actitud, la cual repite en varias ocasiones durante un período de 2 a 3 minutos (Fig. 17). Probablemente sea disparado por la acción hormonal, ya que generalmente se produce durante los períodos de apareamiento; la hembra también presenta esta actitud, aunque con mucho menor frecuencia que el macho.

El flehmen se presenta en varios géneros de la familia Felidae, en los cánidos y ungulados, entre otros (Currier, 1983; Ewer, 1968; Grau, 1976; Hemmer, 1972; Mann, 1961; Mazák, 1981; Schaller, 1972; y, Tumilson, 1987); en este estudio sobre los patrones básicos del comportamiento del jaguar en cautiverio, se describe por primera vez esta expresión facial para la especie en cautiverio.

Algunos autores, como Currier (1983), Ewer (1968), Grau (1976), Mazák (1981) y Tumilson (1987), describen el flehmen como el método mediante el cual los machos identifican el estado de estro o condición reproductiva de la hembra; y que, generalmente, es anterior a la monta, lo que determina la importante función biológica que tiene en la reproducción. En realidad, no nos explicamos a que pueda deberse el "flehmen" del macho y de la hembra, durante los períodos de

no apareamiento.

b) Ronquidos:

Probablemente estén relacionados con un marcaje territorial, ya que el macho los produce cuando camina alrededor (en los límites) de la jaula, sobre todo durante los períodos de apareamiento.

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La actitud facial "flehmen", que se menciona en la literatura para todas las demás especies del género Panthera, es descrita en este trabajo por primera vez para el jaguar.
2. Al parecer, el tamaño de la jaula es lo suficientemente grande como para no permitir que los individuos presenten comportamientos "anormales" definidos como de "león enjaulado" (movimientos rítmicos repetitivos).
3. Los ejemplares se relacionan intensamente a través del jugueteo durante ambos períodos, y el macho es siempre más agresivo que la hembra.
4. Macho y hembra ("Mao" y "Florencia") permanecen, durante ambos períodos, recostados a menos de dos metros durante mucho tiempo (no existen datos que demuestren la preferencia de "Mao" por "Florencia"; pero las interacciones de "Mao" con "Andrea" fueron mínimas), esto apoya la hipótesis de la "preferencia" por una hembra, sustentada por Stehlik (1971), y la de Guggisberg (1975), sobre la posibilidad de que el jaguar sea el único Panthera parcialmente "monógamo". Cuando los ejemplares se encuentran recostados a más

de dos metros ocupan el mayor tiempo en descansar (dormir), sin que haya interacción.

5. El macho se ejercita más en el período de no apareamiento, debido a que no invierte tiempo en eventos reproductivos. En comparación, la hembra se ejercita un tiempo aproximadamente igual en ambos períodos, pero (al parecer) en menor cantidad que el macho. El ejercitamiento consta de una serie de "rondines" al encierro, siempre sobre las mismas rutas (brechas bien definidas en el terreno); las rutas de la hembra son aproximadamente de la mitad de la distancia que recorre el macho.

El macho duerme menos tiempo en el período de apareamiento, debido a que está pendiente de las actitudes receptivas de la hembra. La hembra probablemente duerme menos tiempo que el macho en ambos períodos.

6. El cortejo se presenta en ambos períodos, aunque es mucho menos frecuente durante el de no apareamiento; en esta época se motiva, probablemente, debido a las actitudes "serviles" de la hembra.
7. La persecución de la hembra por parte del macho, es significativamente mayor en el período de apareamiento, ya que permite al macho estar el mayor tiempo posible cerca de la hembra y lograr la mayor cantidad de eventos reproductivos.
8. El macho es el único que huele los genitales del sexo opuesto, aunque en realidad esta conducta se presenta con muy poca frecuencia y, exclusivamente, durante los primeros y últimos días del período receptivo.

Probablemente, esta actitud sea disparada por la acción hormonal de la hembra y permite al macho detectar el estado de receptividad de ésta.

El acicalamiento de macho a hembra, y viceversa, demuestra las relaciones existentes entre los dos sexos durante ambos períodos. Existe una clara preferencia de "Mao" por "Florencia".

9. Durante el período de apareamiento, el macho se acicala más frecuentemente, debido a que después de cada cópula se lame los genitales, no así la hembra.
10. La frecuencia copulatoria en estos especímenes es de 11.32 cópulas/7 horas (38.81 cópulas/día), con una frecuencia de montas de 33.73/7 horas (115.64/día). La duración de las cópulas, desde el momento en que el macho monta a la hembra hasta el salto post-eyacuación, promedia 16.32 segundos con un valor mínimo de 2 y uno máximo de 40 segundos. El patrón copulatorio tiene las siguientes características: se presenta sin cerradura, sin empujes intravaginales, eyacuación en una sola penetración y múltiples eyacuaciones.
11. La duración del período de receptividad promedia 11.6 días (11-13 días), en "Florencia" y 9.6 días (9-10 días), en "Andrea".
12. La información que existe sobre el jaguar es, en realidad, muy escasa; es necesario llevar al cabo investigaciones tanto en el medio natural como en cautiverio, para conocer las características básicas de su biología. La especie se considera amenazada en México, por lo tanto, los estudios que ayuden a

reproducirlo en cautiverio son de suma importancia, ya que de esto depende el posible repoblamiento de sus áreas originales de distribución.

13. Debido a la buena experiencia que obtuvimos durante la realización de este trabajo, recomendamos las investigaciones en zoológicos, los cuales son una inagotable fuente de recursos para estudios científicos. En México existe una gran cantidad de zoológicos, algunos en mejores condiciones que otros, en los cuales puede encontrarse a casi todas las especies de mamíferos nativos del país.

Si en el futuro alguien llegara a interesarse en la continuación de esta investigación, sería recomendable que se realizara a través de observaciones que contemplen las 24 horas del día y que los ejemplares permanezcan juntos todo el tiempo y, de ser posible, con jaguares de otros zoológicos, para poder comparar y reafirmar resultados. Asimismo, sería interesante probar sistemas monogámicos y poligámicos, para confirmar la hipótesis sobre la posible monogamia de esta especie.

14. Por último, debemos hacer énfasis en que este estudio no es más que una pequeñísima parte de toda la investigación que debe realizarse con respecto al jaguar en México; es necesario corroborar en el campo todos los datos presentados aquí, ya que la información capturada durante esta investigación, puede estar alterada por las condiciones de los especímenes en cautiverio.

### VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Altmann, J. 1974. Observational Study of Behaviour: Sampling Methods. Behaviour, 49: 227-267.
2. Alvarez del Toro, M. 1977. Los Mamíferos de Chiapas. Universidad Autónoma de Chiapas, México.
3. Carvalho, C. T. e Y. Yonenaga. 1972. Estudio Genético de Leo onca (Mammalia, Felidae). Rev. Med. Vet. 7 (3): 224-238
4. Coelho, A. M. and C. A. Bramblett. 1981. Interobserver Agreement on a Molecular Ethogram of the Genus Papio. Animal Behaviour, 29 (2): 443-448.
5. Currier, M. J. P. 1983. Felis concolor. Mammalian species, 200: 1-7.
6. Eaton, R. L. 1971. The Animal Parks: The new and valuable biological resource. Bioscience, 21: 810-811.
7. Eaton, R. L. 1978. Why Some Felids Copulate so Much. A model for evolution of copulation frequency. Carnivore 1 (1): 42-51
8. Ewer, R. F. 1968. Ethology of Mammals. Elek Science, London, 418, p.p.
9. Fleiss, J. L., Cohe, J. and B. B. Everitt. 1969. Large Sample Standard Error of Kappa and Weighted Kappa. Psychol. Bull. 72, 323-327.
10. Goodwin, G. C. 1961. The Natural History of the Jaguar (Felis onca). In O'Connor, The Big Game Animals of North America. New York. p. 188-190.

11. Grau, G.A. 1976. Olfaction and Reproduction in Ungulates. In Doty, R. L. (1976) Mammalian Olfaction, Reproductive Processes, and Behaviour. Academic Press INC. London
12. Guggisberg, C. A. W. 1975. Wild Cats of the World. Taplinger Publishing Co. Inc. New York. U.S.A.
13. Hall, R.E. and K. R. Kelson. 1959. The Mammals of North America. Ronald Press. New York.
14. Hemmer, H. 1972. Uncia uncia. Mammalian species, 20: 1-5
15. Hinde, R. A. 1973. On the Design of Check -Sheets. Primates 14 (4): 393-406.
16. Janson, T. 1981. Animales de Centroamérica en Peligro. Ed. Piedra Santa, Guatemala.
17. Koford, C. B. 1976. Latin American Cats: Economic values and future prospects. In the World's Cats. Vol. 3. No. 1. Ed. by R. L. Eaton. pp. 79-89.
18. Lanier, D. L. and D. A. Dewsbury. 1976. A Quantitative Study of Copulatory Behaviour of Large Felidae. Behavioural Processes, Vol. 1. pp. 327-333.
19. Lee Rue, L. III. 1981. Complete Guide to Game Animals. Outdoor Life Books. Van Nostrand Reinhold Company, U.S.A.
20. Leopold, A.S. 1965. Fauna Silvestre de México. IMERNAR, México, 665 p.
21. Mann, G. 1961. Bulbus Olfactorius Accessorius in Chiroptera. J. Comp. Neurol., 116, 135-144.

22. Mazák, V. 1981. Panthera tigris. Mammalian species. 152: 1-8.
23. Núñez Garduño, A.; B. Chávez, T. y Sánchez H. Cornelio. 1981. Mamíferos Silvestres de la Región de El Tuito, Jalisco, Méx. An. Inst. Biol. UNAM. 51. Serie Zool. (1): 647-667.
24. Perry, R. 1970. The World of the Jaguar. Taplinger Publishing Co. INC. New York.
25. Petry, L. R. 1979. Ensayos sobre la Reproducción del Jaguar en Cautiverio (Panthera onca) L. 1758. (Carnivora - Felidae). Acta Zoologica Lilloana, 34.
26. Rumbaugh, D. M. 1971. Zoos: Valuable adjuncts for the instruction of animal behavior. Bioscience, 21: 806-809.
27. Schaller, G. B. 1972. The Serengeti Lion. Univ. Chicago Press, Chicago, 480 pp.
28. Schaller, G. B. and J.M.C. Vasconcelos. 1978. Jaguar Predation on Capybara. Zeitschrift fur Saugetierkunde. Vol. 43, No. 5. pp. 296-301.
29. Schaller, G. G. and P. G. Crawshaw. 1980. Movement Patterns of Jaguar. Biotropical 12 (3): 161-168.
30. Stehlik, J. 1971. Breeding Jaguars at Ostrava Zoo. Int. Zoo. Yb. pp. 116-118.
31. Tumlison, R. 1978. Felis lynx. Mammalian species. 200: 1-8.

32. Vaughan, C. 1983. A Report on Dense Forsest Habitat for Endangered Wildlife Species in Costa Rica. Environmental Sciences School, National University Heredia, Costa Rica.
33. Wild, D. E., Platz, C. C., et al. 1979. Oestrus and Ovarian Activity in a Female Jaguar. J. Reprod. Fert. 56 (2).
34. Wojtusiak, R. J. 1979. Zoological Gardens as the Centre of Ethological Investigations. Przegląd. Zoologiczny. 23 (2): 173-182.
35. Ximénez, A. y F. Silva. 1979. Notas sobre Félidos Neotropicales VII. Registro actual de Leo onca palustris (Ameghino) en el Estado de Río Grande del Sur, Brasil. Acta Zool. Lilloana. 35 (2).

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**