



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
I Z T A C A L A**

**" COMPORTAMIENTO DEL VENADO
EN CAUTIVERIO "**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGIA
P R E S E N T A :
ALEJANDRO ABELARDO ROSAS ALVARADO

color verde claro

Tlalnepantla, Edo. de Méx.

1990



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



U.N.A.M. CAMPUS

IZT.

A mis padres con profundo cariño
y agradecimiento, pues a ellos
debo el que me haya sido posible
culminar mis estudios.

A mis hermanos por su apoyo y
comprensión.

A mis amigos por su amistad

Agradesco a mi directora de tesis, la Dra. Sonia Gallina su valiosa dirección y facilidades brindadas.

A mis sinodales por sus sugerencias y comentarios.

A todos mis maestros por sus enseñanzas.

A todas las personas que de alguna forma tuvieron que ver con la realización de esta tesis.

Muy especialmente a mi compañero y amigo Alfonso Reyes, por todo su apoyo y ayuda desinteresada.

I N D I C E.

~RESUMEN	
~INTRODUCCION.....	1
~OBJETIVOS.....	6
~MATERIAL Y METODOS.....	7
Obtención de los datos.....	8
Uso de las pautas de comportamiento.....	10
Similitud en el uso del repertorio.....	11
Diversidad de las pautas de comportamiento.....	12
Direcciones preferentes en la ejecución de las pautas.....	13
Asociación temporal de las pautas.....	13
~RESULTADOS.....	16
Etograma.....	16
Ciclo reproductivo.....	42
Uso de las pautas de comportamiento.....	44
Similitud en el uso del repertorio.....	44
Diversidad de las pautas de comportamiento.....	61
Direcciones preferentes en la ejecución de las pautas.....	64
Asociación temporal de las pautas.....	68
~DISCUSION.....	77
Ciclo reproductivo.....	77
Frecuencia de uso de las pautas en las hembras.....	79
Frecuencia de uso de las pautas en los machos.....	84
Frecuencia de uso de las pautas en las crias-juveniles.....	87
Similitud en el uso del repertorio.....	89
Diversidad de las pautas de comportamiento.....	91
Asociación temporal de las pautas.....	93
~CONCLUSIONES.....	102
~APENDICE.....	111
~BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	114

RESUMEN.

El venado cola blanca (Odocoileus virginianus) es tal vez, el mamífero más importante desde el punto de vista cinegético en México y Norte América. Numerosos estudios se han realizado acerca de su ecología y comportamiento. Sin embargo, no se había reportado un etograma general de esta especie. En este trabajo se propone un etograma y se analizan algunos aspectos relacionados con el uso de las pautas de comportamiento que lo forman, tratando de relacionar esto con la influencia de ciertos factores medio ambientales (bióticos y abióticos).

INTRODUCCIÓN
COMPORTAMIENTO DEL VENADO EN CAUTIVERIO

Una manera sencilla para definir el comportamiento o conducta puede ser la empleada por Carthy (1971): "...la respuesta de un organismo al medio ambiente". Dicha respuesta puede ser desencadenada por un estímulo que provenga de un componente biótico o abiótico del medio que rodea a un animal. Esta respuesta no se debe interpretar como una reacción del tipo reflejo, sino como la manera global en que un organismo se las arregla para enfrentar el medio ambiente, con todos sus componentes bióticos y abióticos. Para esto, se debe tener en cuenta que hay factores internos que actúan también sobre el comportamiento, como las hormonas, estímulos sensoriales internos y factores nerviosos centrales intrínsecos (Tienbergen 1969). Así, las exigencias y oportunidades de este medio llevan a la evolución del comportamiento, que es adaptativo en el sentido darwiniano (Smith 1982).

El comportamiento de algunos animales puede ser bastante complejo, pero básicamente está limitado a la estructura física y grado de desarrollo de su sistema nervioso (Carthy 1971); es decir, que el comportamiento está regido por los procesos que han formado a la especie, lo cual se debe tener en cuenta cuando se pretende comprender los mecanismos que rigen el comportamiento de algún animal o grupo de éstos.

En sus principios la etología tuvo un enfoque puramente descriptivo siendo los principales sujetos de estudio los

insectos, los peces y las aves. Los primeros trabajos consistieron de extensos catálogos de los patrones de comportamiento de algunas especies, a los cuales se les denominó etogramas. En la actualidad el etograma consiste de una recopilación detallada y precisa de los patrones de comportamiento típicos de una especie, que sea lo más completo posible.

El etograma, aún sigue siendo la base de todo estudio etológico; además sirve de vínculo entre la etología y otras disciplinas con las cuales sobrepone sus intereses: tal es el caso de la etoecología, que estudia la relación entre el comportamiento de una especie y los componentes bióticos y abióticos del medio que le rodea; la etofisiología, que se encarga de las bases fisiológicas del comportamiento, y la genética del comportamiento, que estudia las bases genéticas de la conducta (Immelmann 1980).

La estrategia usada en esos primeros estudios etológicos fue la de deducir los "patrones principales", olvidando inconscientemente la variabilidad. Posteriormente, al aplicar los métodos ya aceptados de observación y descripción objetiva usados durante tanto tiempo en anatomía y fisiología, pasó a la fase comparativa (estudios filogenéticos comparados acerca de los fenómenos del comportamiento), basándose en la constancia hereditaria del comportamiento animal, en que el comportamiento está sujeto a las mismas fuerzas de la selección natural que

formaron la anatomía y fisiología de los animales y, secundariamente en la aparición transitoria de caracteres filogenéticamente antiguos durante la ontogenia (Lorenz 1985).

Actualmente, la etología se encuentra en la fase de análisis causal ya que para alcanzar una completa comprensión de los fenómenos involucrados en la manera de comportarse de los animales, es necesaria la cuantificación de los diversos factores que se relacionen con el comportamiento, mediante la aplicación de técnicas cuantitativas avanzadas a los problemas etológicos. Así, en última instancia, el uso de procedimientos estadísticos, como en cualquier otra ciencia, permite la formulación de modelos, que a su vez pueden generar predicciones.

En lo referente al venado cola blanca (Odocoileus virginianus), uno de los aspectos de su biología que más ha llamado la atención es su comportamiento; por lo tanto, no es raro encontrar estudios acerca de sus hábitos alimenticios (Jackson 1974, Gallina et al. 1978), territorialidad y ámbito hogareño (Thomas et al. 1964, Tierson et al. 1985), relaciones inter e intraespecíficas (De Vos 1967, Hawkins y Klimstra 1970, Kraemer 1973, Kammermeyer y Marchinton 1977), reproducción (Warren et al. 1978), relación con las actividades del hombre (Hood e Inglis 1974), entre otros.

No obstante, estudios sobre el comportamiento básico son escasos para los cérvidos en general. Entre éstos se puede citar los

trabajos de Alvarez et al. (1975, 1976) con el gamo (Dama dama) y el de Recuerda y Arias de Reyna (1980) con el ciervo rojo (Cervus elaphus). Ambos estudios se enfocaron en la elaboración del etograma y en la cuantificación de algunos parámetros relacionados con éste, principalmente. Por su parte, Clutton-Brock et al. (1982) realizaron un excelente estudio de varios años también acerca de la biología del ciervo rojo, parte del cual se refiere a algunos aspectos de su comportamiento.

Esta falta de información, así como la importancia que tiene el venado cola blanca por su amplia distribución y como recurso faunístico en México, fueron los principales motivos para la realización de la presente investigación.

Debido a la constancia de ciertos actos en cada especie animal y a su estrecha relación con situaciones concretas, previamente a la realización de cualquier estudio funcional (ecológico-evolutivo) del comportamiento, se deben describir los elementos de conducta de su población, y reunirlos en un catálogo o etograma (Alvarez 1983). Con este estudio se pretende elaborar el catálogo de elementos del etograma del venado cola blanca en cautiverio y evaluar las variaciones de algunos parámetros relacionados con éste, a lo largo del ciclo reproductivo. La época de reproducción ocurre principalmente entre los meses de Septiembre y Enero, y el nacimiento de las crías entre Mayo y Agosto (este ciclo puede tener algunas

variaciones dependiendo de la latitud, ya que más al norte puede empezar y terminar más tardíamente).

{ La información que aquí se presenta no se puede tomar como definitiva, pues para que un estudio etológico se pueda considerar completo, se puede llevar varios años, ya que se requiere más que un listado de pautas de comportamiento, un análisis detallado de aspectos más particulares. Además, por tratarse de animales en cautiverio, se puede esperar que no exhiban su completo espectro de comportamiento, como lo harían en el medio en que evolucionó la especie, donde en adición se revelaría su valor adaptativo (Smith 1982).

Sin embargo, el hecho de trabajar con animales en cautiverio no puede ser considerado del todo como una desventaja, ya que algunos detalles del comportamiento solo podrán estudiarse a través de un largo contacto con la especie en cuestión, y muchas veces esto es posible solo mediante la observación de animales en estas condiciones, dado que en circunstancias naturales es raro tener la posibilidad de observar un elevado número de animales durante largo tiempo (Eibl-Eibesfeldt 1974). }

OBJETIVOS.

Establecer algunos aspectos del comportamiento del venado cola blanca en cautiverio, comprendiendo los siguientes puntos:

- a) La elaboración del etograma.
- b) Determinar para las tres clases de edad y sexo (hembras adultas, machos adultos y crias-juveniles) el porcentaje de uso de las diferentes pautas de comportamiento.
- c) Para cada pauta de comportamiento, determinar que porcentaje de uso corresponde a cada época para las tres clases de edad y sexo.
- d) Establecer de que manera cambia el porcentaje de uso (frecuencia de ocurrencia) de las diferentes pautas de comportamiento a lo largo de los diferentes estadios del ciclo reproductivo (celo, preñez, etc.) durante el tiempo que comprendió el estudio.
- e) Cuantificar la diversidad de las pautas de comportamiento empleados por cada clase de edad y sexo, y como varia éste a lo largo del tiempo.
- f) Elaborar el diagrama de direcciones preferentes en las secuencias de comportamiento intraindividual.
- g) Agrupar las diferentes pautas de comportamiento según su asociación temporal.

MATERIAL Y METODOS.

El presente estudio se realizó con la población de venado cola blanca (13 machos, 26 hembras y 30 crías-juveniles) con que contaba el Zoológico de Chapultepec, en la Ciudad de México, en el tiempo en que se realizó el estudio. Abarcó desde el mes de Agosto de 1987 al de Marzo de 1988, periodo en el que quedan comprendidas las épocas prerreproductiva, reproductiva y postreproductiva.

Los muestreos se hicieron al menos dos veces por semana durante dos periodos de observación: 9 A.M. a 1 P.M. y 3 P.M. a 5 P.M. Todas las observaciones se hicieron desde afuera del albergue de los venados, con la ayuda de unos binoculares, con el fin de no interferir, en lo posible, en el comportamiento de los animales.

En primera instancia se identificó la mayor cantidad de pautas de comportamiento posible, para la elaboración del etograma, para posteriormente formar categorías de comportamiento o, en su caso, dividir las en unidades básicas. Los nombres con los que se denominó a las pautas de comportamiento hacen referencia a su forma (p. e. flexionar la extremidad anterior) principalmente, aunque en donde es posible se hace referencia a su función (conocida o probable) en base a la forma (p. e. alimentarse, dirigirse hacia).

Después de un tiempo de observación prospectiva (aproximadamente un mes), durante el cual se identificó el mayor número posible de pautas, tratando a su vez de familiarizarse con éstas, se procedió a obtener la información necesaria que permitiera evaluar los puntos correspondientes de los objetivos.

Cabe mencionar que no todas las pautas fueron identificadas desde un principio, ya que a lo largo de este estudio fueron apareciendo nuevas pautas que no habían sido observadas desde sus inicios.

Obtención de los Datos.

Para la obtención de los datos se emplearon dos tipos de muestreo: el de animal focal ("focal-animal sampling") y el muestreo instantáneo (Altmann 1974). El primero de éstos consiste en registrar la ocurrencia de todos los actos realizados por un animal, así como aquellos dirigidos a éste por otros, la duración del periodo de muestreo y el tiempo que el animal permanece visible. El segundo tipo de muestreo consiste en que el observador registra la actividad que se encuentra realizando un mismo animal a tiempos preestablecidos durante un determinado tiempo. Se determinó que los intervalos de observación fueran de 30 segundos (Gallina com. pers.), pues este tiempo permite razonablemente, hacer la observación y el registro de la pauta que se está realizando en ese momento. Por otro lado, el periodo se delimitó a 15 minutos, ya que si los muestreos se hicieran más prolongados, pudieran volverse

tediosos, y èsto afectar la calidad de la informaci3n que se obtuviera.

Con respecto a los tipos de muestreo, sus usos recomendados segùn Altmann (1974) son:

- 1) Para el muestreo instantàneo,
 - a) calcular el porcentaje de tiempo que se emplea en cada pauta, individualmente o tomando como base subgrupos de individuos;
 - b) identificar sincronia en las actividades.

- 2) Para el muestreo de animal focal,
 - a) identificar secuencias de comportamiento;
 - b) calcular el porcentaje de tiempo empleado en cada pauta;
 - c) calcular el nùmero de ocurrencias de una determinada pauta por unidad de tiempo;
 - d) calcular duraciones;
 - e) conocer las relaciones con el vecino mäs pr3ximo.

De esta manera, con la informaci3n obtenida con el mètodo de muestreo instantàneo, se evaluaron los puntos A, B, C, D y E de los objetivos, mientras que con el de animal focal se evaluaron el F y G.

Para complementar los datos obtenidos con los dos tipos de muestreo, se registraron comportamientos e interacciones ocasionales relevantes.

Independientemente del tipo de muestreo, el individuo a observar fue, en lo posible, elegido al azar, tratando de obtener datos para cada clase de edad y sexo durante el muestreo.

Uso de las Pautas de Comportamiento.

Para la obtención del porcentaje de uso de las diferentes pautas, dado que el tiempo de observación no fue el mismo para las tres épocas, los datos de las frecuencias de ocurrencia de las pautas en cada época, fueron transformados en una razón; lo que en adición proporciona las siguientes ventajas (Glass y Stanley 1974): la asignación de un punto no arbitrario para el cero que corresponde a una ausencia total del atributo estudiado; si se observa una carencia total de este atributo se dispone de una unidad de medida para tal efecto y; a iguales diferencias entre los números asignados corresponden iguales diferencias en el grado de atributo presente en el objeto estudiado. En este caso, la razón es la frecuencia de ocurrencia de las pautas de comportamiento por hora de muestreo. Una vez calculada esta razón, se tomó en cuenta el número total de pautas visualizadas para una determinada clase de edad y sexo, así como la frecuencia de ocurrencia por hora de muestreo de cada pauta para cada clase, y con esto, se vió que proporción del uso corresponde a cada una de ellas. De modo similar, para conocer el porcentaje de uso de cada pauta correspondiente a cada época, se calculó la frecuencia total de ocurrencia por hora de muestreo de una determinada pauta (independientemente de

la época) para cada clase de edad y sexo por separado; entonces, se calculó la proporción que le corresponde a la época prerreproductiva a la reproductiva y la postreproductiva. Una vez calculados estos porcentajes, se procedió a hacer las comparaciones entre las tres épocas para las tres clases de edad y sexo, con el fin de inferir que relación podrían tener las variaciones en las frecuencias de ocurrencia por hora de muestreo de las pautas con las diferentes épocas.

Similitud en el Uso del Repertorio.

Para conocer si hay alguna diferencia en el uso que cada clase de edad y sexo hace de su repertorio a lo largo de las tres épocas, se calculó el coeficiente de similitud de las pautas (rp), el cual da una medida de la semejanza entre dos perfiles de registros independientes (Cattell 1949, en Bekoff 1977) mediante el empleo de la siguiente ecuación:

$$rp = (2k - \sum d^2) / (2k + \sum d^2)$$

en donde $k = X^2(0.05, n)$, n = el número de variables en el perfil o los grados de libertad, y d = la diferencia entre las mediciones de las variables para las dos épocas (originalmente, el uso de este coeficiente contempla sólo comparaciones entre individuos y especies). Los valores que puede tomar este coeficiente de similitud varían entre +1 (para dos perfiles

idénticos) y -1 (el valor mínimo que podrían tomar dos perfiles completamente diferentes).

Diversidad de las Pautas de Comportamiento.

La teoría de la información originalmente se utilizó en ingeniería de la comunicación como un método para expresar la cantidad de información en términos cuantitativos y describir el comportamiento de las máquinas (Losey 1977). En etología, ésta se ha aplicado como indicador de la diversidad relativa de los patrones de comportamiento empleados por una especie, de las especies con las cuales un animal interacciona y de la utilización del espacio y los recursos. Otros usos son la medida de estructuras, tales como las relaciones markovianas, y la medida de la comunicación entre individuos.

Para calcular la diversidad de las pautas de comportamiento empleados por cada clase de edad y sexo para cada mes que comprendió el estudio, se empleó la ecuación propuesta por Steinberg (1977) para tal fin, la cual en esencia hace lo mismo que la ya clásica de Shannon y Weaver. Dicha ecuación es la siguiente

$$H(x) = 1/N \left[N \log_2 N - \sum_{i=1}^n n_i \log_2 n_i \right]$$

donde N = el número total de ocurrencias de todos los eventos y n_i = el número de ocurrencias del evento i. H queda expresada en

bits, y un bit es la cantidad de información que se requiere para elegir entre dos alternativas igualmente probables.

Direcciones Preferentes en la Ejecución de las Pautas.

Un área en que el uso del etograma ha dado buenos frutos, ha sido la organización temporal del comportamiento (Alvarez 1983). En este caso se utilizó para la construcción del diagrama de direcciones preferentes en las secuencias de comportamiento intraindividual también.

Para la construcción del diagrama de direcciones preferentes en las secuencias de comportamiento intraindividual, se elaboró una matriz de transición para cada clase de edad y sexo, donde los renglones representan las pautas de comportamiento precedentes y las columnas las pautas que les siguieron. Dado que algunos valores de las transiciones son mayores que 25 y que al aumentar los valores de éstos, la distribución binomial tiende hacia la distribución normal (Siegel 1970), a la matriz se le aplicó la prueba binomial (Zar 1984). Se calcularon los valores de la distribución normal estandar (Z) para cada transición, y sólo aquellas que presentaron valores de Z con $P < 0.05$ fueron incluidas para la elaboración del diagrama.

Asociación Temporal de las Pautas.

Dado que el conjunto de datos que se obtuvo al final es del tipo multivariado, para discernir algún patrón de asociación entre los elementos de la matriz de transición empleada en la

construcción del diagrama de direcciones preferentes, se aplicó un análisis de agrupamiento ("cluster-analysis"). Para esto, primeramente, se transformó la matriz de transición en una tabla de proporciones, dividiendo cada elemento entre el total de su respectivo renglón. Cabe mencionar que solo las pautas que contribuyeron individualmente con más del 0.5% a la suma total de las secuencias (diadas) fueron empleadas para desarrollar el análisis de agrupamiento, ya que de otra manera se podrían sobreestimar estas secuencias relativamente raras, dando como resultado asociaciones ficticias.

Debido a que la tabla de proporciones es asimétrica originalmente, para poder aplicar el análisis de agrupamiento se transformó en simétrica, considerando a dos pautas como unidas en el tiempo, tanto si una pauta precede o sigue a la otra, de acuerdo con el criterio de Altmann (1968, en Morgan et al. 1976). Este consiste en adicionar el valor de la secuencia A-B al de la secuencia B-A para tener un valor único, que sería la tendencia de la pauta A para seguir a la B o viceversa (Morgan et al. 1976). Finalmente, con esta tabla de proporciones simétrica se desarrolló el análisis de agrupamiento, obteniendo un dendrograma para cada clase de edad y sexo correspondiente a las observaciones realizadas durante el tiempo que duró el estudio.

El algoritmo empleado para la construcción del dendrograma fue el de enlace promedio, el cual usa para la formación de los

grupos el promedio de los valores de similitud (asociación) entre los dos comportamientos más cercanos, entre un comportamiento no agrupado y el grupo más cercano o entre dos grupos que se encuentren al mismo nivel de la escala de similitud. Esto implica que todos los valores de las pautas relacionadas con un grupo deben ser recalculados, lo que implica a su vez, que la matriz se transforme cada vez que se forme un grupo, y que se reduzca en uno el número de sus elementos. Este algoritmo se encuentra en un punto intermedio entre un criterio laxo para la formación de los grupos (enlace sencillo) y uno más estricto (enlace completo). Con el algoritmo de enlace sencillo, los grupos se forman a partir de uniones sencillas entre los comportamientos más cercanos en el espacio (o el tiempo), dando como resultado dendrogramas en los cuales se observa una tendencia al encadenamiento. Con el algoritmo de enlace completo, al igual que con el de enlace sencillo, los grupos se forman entre los comportamientos más cercanos, pero los candidatos son admitidos en un grupo existente si éstos se encuentran más cercanos al miembro más distante del grupo que a otro comportamiento no agrupado, o al miembro más distante de otro grupo (De Gheff 1977). Este último método tiende a formar grupos compactos, o bien, pocos grupos.

RESULTADOS.

Después de 119 horas de observación de la población de venado cola blanca que se encontraba en el zoológico de Chapultepec en la Ciudad de México, durante el periodo de estudio (Agosto de 1987 a Marzo de 1988), se logró identificar un total de 106 pautas de comportamiento con las cuales se elaboró el etograma. Estas pautas de comportamiento se enlistan a continuación junto con una breve descripción de la forma de cada una de éstas y alguna información suplementaria, como su función o si tiene algún valor comunicativo. (En el Apéndice 1 se enlistan todas las pautas que fueron registradas para cada clase de edad y sexo; y de éstas se indica cuales pueden tener algún valor comunicativo.)

Etograma.

ACOSAR.- Esta pauta de comportamiento es parte del cortejo. Es ejecutada por los machos y dirigida hacia las hembras en la época de celo. Para esto, el macho se aproxima y sigue a una hembra caminando o a trote, con la cabeza y cuello extendidos hacia adelante y abajo en un ángulo de 45 grados aproximadamente, con la barbilla ligeramente levantada y las orejas caldas hacia los lados. También ha sido descrita por Walther (1977, 1984) y Marchinton y Hirth (1984).

ACURRUCARSE.- Postura que adoptan algunos individuos cuando están tendidos. El animal pasa la cabeza sobre uno de los

costados y la apoya en las patas traseras, con ambas extremidades anteriores encogidas debajo del cuerpo. Se mantiene en esta posición por algunos minutos durante los cuales el animal puede dormir.

AGACHAR LA CABEZA.- El ejecutante puede encontrarse inmóvil (tendido o de pie) o desplazándose. Desciende la cabeza y cuello sin llegar a apoyarlos en el suelo o parte alguna del cuerpo, para posteriormente retornarlos a su posición original. Su duración es variable, pudiendo llegar a ser de algunos minutos.

ALEJAR A.- Pauta de comportamiento realizada por las hembras. Consiste en dirigir alguna acción agonística hacia un individuo juvenil que se le aproxima o que se encuentra cerca de una de ellas, con el fin de mantenerlo apartado. Observada principalmente durante la época pre y postreproductiva.

ALEJARSE DE.- El ejecutante que puede estar tendido o de pie, se desplaza caminando o a trote, para apartarse de algún individuo que se aproxima al lugar donde éste se encuentra, o bien, tras ser perturbado por otro.

ALIMENTARSE.- Caminando o inmóvil (tendido o de pie) el ejecutante dirige la cabeza hacia el alimento, el cual se puede encontrar en el suelo o en algún comedero, para tomarlo con la boca y tragarlo. En ocasiones pueden morder y arrancar algunas hojas de las ramas más bajas de los árboles, para lo cual,

estiran cabeza y cuello hacia arriba, llegando incluso a pararse en sus patas posteriores.

AMAMANTAR.- Para ésta las hembras se aproximan a sus crías o éstas se dirigen hacia ella, dependiendo de su edad, ya que cuando son muy jóvenes permanecen tendidas en un lugar, al cual va la hembra a buscarlos para iniciar su alimentación (Marchinton y Hirth 1984). La hembra permite entonces que se alimenten de su leche. Mientras lo hace, la hembra puede lamer el cuerpo o la región anal de las crías, lo cual es muy importante durante las primeras semanas de vida ya que así se estimula la micción y la defecación (Marchinton y Hirth 1984). En ocasiones la hembra permite que las crías del año anterior mamen, pero sólo cuando se encuentra mamando la(s) cría nacida en la última temporada de reproducción.

APARTARSE ENCOGIDA (Alvarez et al. 1975).- Durante la época de celo, las hembras adoptan esta postura para alejarse andando de los machos que las acosan. Para esto, bajan un poco la cabeza y el cuello, adelantan y flexionan un poco las extremidades posteriores, con lo que el lomo queda ligeramente abombado. Mientras realizan esta pauta, las hembras mantienen la cola pegada a la región anal. La hembra puede detenerse momentáneamente para orinar mientras el macho la acosa, y posteriormente reanuda su marcha. La hembra abandona esta postura cuando ha dejado al macho atrás o cuando éste cesa de

acosarla. Tal vez, esta pauta de comportamiento la exhiben las hembras que aún no se encuentran en estro.

APOYAR LA BARBILL EN.- El individuo que ejecuta esta pauta se aproxima al receptor, levanta la cabeza y el cuello para apoyar la parte inferior de la mandíbula en el lomo del receptor. Esta pauta puede estar relacionada con la estimulación de la hembra durante el cortejo (Walther 1977, Warren et al. 1978).

APOYAR LA CABEZA.- En esta pauta de comportamiento se incluye la acción de apoyar lateralmente la cabeza sobre el costado, o bien, hacia el frente sobre el piso o las patas delanteras. Siempre estando tendido el animal.

APROXIMARSE A ESTIMULO.- El individuo que realiza esta pauta se dirige al lugar de donde proviene un estímulo o hacia el objeto que la provocó; manteniendo la mirada fija en éste, con la cabeza y cuello extendidos hacia adelante y con una o ambas orejas apuntando en esa misma dirección. En ocasiones es intercalada con la postura de alerta. Ejecutada principalmente por hembras y juveniles, la mayoría de las veces que se observó fue dirigida hacia un gato que se introdujo al albergue de los venados.

BEBER.- Permaneciendo de pie, el individuo que realiza la acción dirige la cabeza y el cuello en dirección del agua e introduce el hocico en ésta para absorberla y tragarla. Ocasionalmente interrumpen la acción y realizan la pauta de poner atención o

adoptan la postura de alerta. Esto también ha sido observado en el venado cola blanca en estado silvestre (Marchinton y Hirth 1984).

CAMINAR.- Forma de locomoción del animal en que mantiene al menos dos patas en contacto con el suelo.

CAMINAR ALREDEDOR DE.- El ejecutante de esta pauta de comportamiento se desplaza describiendo un círculo alrededor del receptor, de tal manera que siempre se encuentra en posición lateral hacia éste. Este comportamiento es considerado por Walther (1977) como de dominancia. Se observó asociado a la postura de amenaza, realizada por un macho y dirigida hacia una hembra que también se encontraba en postura de amenaza.

CAMINAR LATERALMENTE HACIA.- En esta pauta de comportamiento, el ejecutante se desplaza de lado hacia un receptor. También se considera por Walther (1977) como un despliegue de dominancia y se observó después de que dos hembras trataron de golpearse con las patas delanteras, paradas sobre sus extremidades posteriores.

CAMINAR PARALELAMENTE A.- Esta pauta de comportamiento consiste en la marcha que realizan dos machos, uno al lado de otro, en la misma dirección. Observada a principios de la época de celo. Cuando uno de los machos que la realizaban se detenía, el otro también lo hacía, y al reanudar la marcha el otro lo seguía. Esta concluyó cuando el macho de mayor tamaño le presentó las

astas al "rival", el cual se alejó. Esta misma pauta ha sido observada por Clutton-Brock et al. (1982) en el ciervo rojo (Cervus elaphus) en encuentros agonistas entre dos machos, pudiendo desencadenar la lucha, o que uno de los contendientes se retire.

DEFECAR.- De pie, inmóvil o caminando, el animal levanta la cola para dejar caer los excrementos.

DIRIGIRSE HACIA.- Generalmente caminando, un individuo se dirige hacia el lugar donde se encuentra otro. En ocasiones para iniciar una interacción.

EMBESTIR SIMBOLICAMENTE (Walther 1977).- Es ejecutada exclusivamente por los machos, consiste en un movimiento pronunciado y repentino de inclinación de la cabeza en dirección de un destinatario. Es considerada como un comportamiento de amenaza.

EMPUJAR CON LAS ASTAS.- El individuo que la realiza (un macho) agacha la cabeza y cuello para aproximar una de las puntas de sus astas hacia el cuerpo de un receptor, y ejerce presión sobre éste.

EMPUJAR CON EL HOCICO.- El individuo que ejecuta esta pauta de comportamiento extiende la cabeza y cuello hacia el frente y, con la boca cerrada y la nariz, ejerce presión sobre una parte del cuerpo del receptor. Se puede observar después de una

persecución. Generalmente realizada entre hembras, lo cual también ha sido observado por Alvarez et al. (1975).

EMPUJAR CON EL PECHO.- El ejecutante de esta pauta de comportamiento se lanza en una carrera corta y repentina sobre el receptor, y sin detenerse, choca contra éste, impactándolo con la parte del cuerpo que se encuentra entre la base del cuello y las extremidades anteriores.

EMPUJAR CON LA EXTREMIDAD ANTERIOR.- El ejecutante se aproxima al receptor, levanta la extremidad anterior, y con ésta, toca al receptor y ejerce presión. Es considerada como un comportamiento de amenaza (Walther 1977).

EMPUJAR CON LA TESTUZ.- El individuo que realiza esta pauta de comportamiento se aproxima a un receptor, que por lo general se encuentra tendido, extiende la cabeza y cuello hacia abajo y contrae la barbilla hacia la garganta; entonces, hace contacto con alguna parte del cuerpo del receptor y ejerce presión sobre éste con la parte superior de la cabeza.

ENCOGER LAS EXTREMIDADES ANTERIORES.- Estando tendido el individuo y con las patas delanteras extendidas, flexiona éstas (una o ambas) y las mantiene en esa posición.

ENCOGERSE.- Esta pauta de comportamiento es ejecutada en ocasiones por hembras que se encuentran tendidas, cuando se les aproxima un macho. Consiste en agachar la cabeza y cuello, al tiempo que los retrae hacia el cuerpo.

ENCORVARSE.- Algunas veces, tras permanecer inmóvil por algún tiempo, estando de pie un animal puede contraer el abdomen de tal manera que el lomo queda abombado por algunos segundos.

ESCARBAR.- El individuo que realiza esta pauta de comportamiento apoya cualquiera de las patas delanteras en el suelo y la jala hacia atrás sin despegarla de éste, una o varias veces. Frecuentemente precediendo a la acción de tumbarse. También se ha reportado que este comportamiento se puede ver asociado a la acción de orinar, y al marcaje con las glándulas de la cabeza algún objeto (Walther 1984).

ESTIRARSE.- Pauta de comportamiento ejecutada por algunos individuos después de permanecer tendidos por algún tiempo, al ponerse de pie. Extienden las extremidades anteriores y tensan sus músculos por algunos segundos, mientras extienden la cabeza y cuello hacia adelante. Posteriormente vuelven a adoptar una postura más relajada.

EXPULSAR.- Pauta de comportamiento exhibida por algunos machos, al parecer los más dominantes, durante la época de celo para mantener a los machos inferiores alejados de algunas hembras o de algún lugar. Para esto, el ejecutante se dirige al receptor en una marcha con las extremidades tensas (rígidas), pudiendo precipitarse repentinamente sobre el receptor, con las astas apuntando hacia éste. El receptor, por lo general se aleja.

EXTENDER LAS EXTREMIDADES.- Encontrándose un individuo tendido, con una o ambas extremidades anteriores encogidas, las extiende hacia adelante y las apoya sobre el suelo.

FLEXIONAR UNA EXTREMIDAD ANTERIOR.- Un individuo que se encuentra de pie, inmóvil o realizando alguna actividad, flexiona y levanta una extremidad anterior, para posteriormente regresarla a su posición original. Algunas veces realizada cuando el ejecutante se encuentra en postura de alerta.

FROTAR ASTAS-TESTUZ EN.- Pauta de comportamiento observada en algunos machos adultos o juveniles, que comienza después de la caída del terciopelo, consistente en aproximarse a un poste o árbol y pasar repetidas veces sobre éste las astas o la parte superior de la cabeza en un movimiento vertical, manteniendo la barbilla plegada hacia la garganta. Parece estar relacionada con el marcaje olfativo y/o visual, ya que el venado cola blanca posee glándulas en la piel de la testuz que producen una feromona (Atkenson y Marchinton, en Marchinton y Hirth 1984). Tal vez su función es la de advertir la presencia, estado y estatus del animal (Walther 1977), ya que en el venado cola negra (Odocoileus hemionus) se observó que éste marca su ámbito hogareño de esta manera.

FROTAR MEJILLAS CON.- Pauta de comportamiento ejecutada por dos individuos parados uno en frente del otro. Ambos extienden la cabeza y cuello hacia arriba y aproximan la parte lateral de ésta hacia la correspondiente del compañero hasta hacer

contacto; después mueven la cabeza hacia arriba y abajo repetidas veces, pudiendo alternar, primero un lado y luego el otro. Tal vez, este comportamiento está relacionado con el marcaje con la glándula preorbital.

FROTAR MEJILLAS EN.- El individuo que realiza esta pauta de comportamiento aproxima la cabeza hacia un objeto, generalmente un árbol, un poste o un comedero, en donde talla repetidas veces la parte lateral de ésta, con un movimiento ascendente y descendente, o sobre el piso cuando se encuentra tendido. Al igual que la pauta anterior, tal vez se relaciona con el marcaje olfativo con las glándulas preorbitales (Marchinton y Hirth 1984), la función de cuyas secreciones no ha sido hasta ahora bien determinada.

FROTARSE CON.- Para esta pauta de comportamiento, el ejecutante se aproxima a otro individuo, y al encontrarse junto a éste, le recarga su cuerpo y camina sin despegarse de él, de tal manera que fricciona su costado sobre el correspondiente del compañero.

FROTARSE MEJILLAS EN EL COSTADO.- Esta pauta de comportamiento es realizada cuando el animal se encuentra tendido. Para esto, gira hacia un lado el cuello y aproxima la parte lateral de la cabeza hacia uno de sus costados hasta hacer contacto, posteriormente se talla mediante movimientos repetidos de arriba hacia abajo.

GEMIDO.- Vocalización de las crías consistente en la emisión de un sonido suave y de duración corta, semejante a un "mmm". Al parecer corresponde a la llamada que emplean las crías para solicitar que su madre los alimente, descrita por Marchinton y Hirth (1984). Puede ser considerada como un despliegue auditivo.

GIRAR LA CABEZA.- Observada en hembras que, con la cabeza y cuello extendidos hacia adelante mientras caminan, hacen girar la cabeza pausadamente sobre un eje horizontal hacia ambos lados.

GIRO LATERAL DE LA CABEZA (Walther 1977).- Pauta de comportamiento agonístico que se puede ver en conjunción con la postura de amenaza. El individuo que la realiza voltea la cabeza hacia un lado manteniéndola en alto, permaneciendo en esa posición sin perder de vista al rival, al cual observa con un solo ojo.

GOLPEAR EL SUELO.- El individuo que realiza esta pauta se encuentra de pie y puede estar inmóvil, caminando o realizando alguna actividad, y viendo hacia el estímulo que desencadena la pauta, levanta una de las patas delanteras y la deja caer sobre el suelo inmediatamente después; se puede alternar la pata con que se realiza la acción. En ocasiones esta pauta se puede ver asociada a la de localizar estímulo. Algunos la han considerado como una señal de alerta dirigida a los coespecíficos (Richardson et al. 1983).

GRUÑIDO.- Vocalización emitida por los machos en ocasiones, cuando se dirigen hacia alguna hembra. Es semejante al ruido que haría una puerta sin aceitar, y es descrita por Marchinton y Hirth (1984) como un sonido de intensidad moderada, tono bajo y larga duración. Sin embargo, Richardson et al. (1983) mencionan que este sonido es emitido por individuos de ambos sexos mayores de un año y medio en situaciones cohesivas o de dominante-subordinado.

GRUÑIDO BAJO (Marchinton y Hirth 1984).- Es un sonido de tono bajo y corta duración. Esta vocalización es emitida por las hembras y, al parecer, es dirigida a las crías, pues una de ellas respondió aproximándose a la hembra para tratar de mamar.

HUIDA MOSTRANDO EL ESCUDO ANAL.- Tras de ser perturbado, un individuo se aleja corriendo o trotando del lugar en que se encontraba, al tiempo que eleva la cola y eriza los pelos de la cara interna de ésta, dejando ver su escudo anal, el cual es de color blanco y se encuentra casi oculto cuando la cola está abatida. Si este comportamiento es dirigido o no a los coespecíficos es aún controversial (Wittenberger 1981). Sin embargo, Alvarez (1976), Hirth (1977) y Wittenberger (1981) lo consideran como una señal de alarma.

IMPREGNARSE DE ORINA.- Durante la época de celo, el macho puede orinar sobre sus extremidades posteriores. Para esto, mantienen sus extremidades extendidas y con las pezuñas más o menos juntas, al tiempo que orinan dejando correr los orines por las

patas traseras y sobre las glándulas tarsales, frotando las patas traseras una contra otra. En el venado cola negra (Odocoileus hemionus) este comportamiento se puede observar en adultos y juveniles de ambos sexos (Muller-Schwarze 1971). Pero en este caso solo se observó en machos adultos. Al parecer es más común en los animales dominantes (Walther 1977). Su función es, al parecer, la de mezclar la esencia de la orina con la de las glándulas tarsales (Muller-Schwarze 1971), para acentuar el olor de éstas y así atraer a las hembras (Marchinton y Hirth 1984) o para intimidar a otros machos, como ha sido sugerido para el venado cola negra -Odocoileus hemionus- (Linsdale y Tomich 1953, en Marchinton y Hirth 1984; Muller-Schwarze 1971).

INHALACION JADEANTE (Marchinton y Hirth 1984).- Sonido emitido por los machos. Es el sonido que se produce al inhalar aire a través de los nostrilos, manteniendolos oprimidos. Está asociada a situaciones agonísticas.

LAMER A.- Durante la realización de esta pauta, el ejecutante pasa repetidas veces su lengua sobre alguna parte del cuerpo de un receptor, generalmente en la región de la cabeza (orejas, testuz, cuello, etc.).

LAMER ARBOL.- Para esta pauta de comportamiento el individuo se encuentra de pie junto a un árbol y extiende la cabeza en dirección de éste, después pasa la lengua sobre su tronco una o varias veces.

LAMER EL SUELO.- Esta pauta de comportamiento es realizada en ocasiones por los machos. Consiste en pasar la lengua una o más veces sobre el suelo, en el lugar donde previamente orinó una hembra. Frecuentemente asociada a la pauta de olfatear y a la postura de flehmen.

LAMERSE REGION ANAL.- Pasando la cabeza sobre el lomo, el ejecutante acerca el hocico a su región anal y pasa la lengua sobre ésta repetidas veces. Posiblemente tiene funciones de aseo.

LAMERSE LA COLA.- Similar a la anterior, pero la lengua la pasa sobre la cara interna o externa de la cola.

LAMERSE EL COSTADO.- Girando la cabeza y el cuello lateralmente, el individuo pasa la lengua repetidas veces sobre sus flancos o el lomo. Tal vez empleada para acicalamiento.

LAMERSE LA EXTREMIDAD ANTERIOR PECHO.- Si el ejecutante se encuentra de pie, adelata un poco la pata delantera que se va a lamer y desciende la cabeza hasta alcanzar con el hocico la parte sobre la que va a realizar la acción. Si el ejecutante se encuentra tendido, simplemente aproxima el hocico, bajando ligeramente la cabeza.

LAMERSE LA EXTREMIDAD POSTERIOR.- Estando de pie, el ejecutante desciende ligeramente el cuello y la cabeza y los pasa por enfrente de las extremidades anteriores, hacia la extremidad posterior que va a lamer, la cual levanta y acerca al hocico

para pasar la lengua sobre ésta. Si el animal se encuentra tendido, la acción la realiza girando lateralmente el cuello y acercando el hocico a una de las extremidades posteriores para lamerla.

LAMERSE GENITALES.- Observada únicamente en los machos. Consiste en que el individuo que realiza esta pauta, gira lateralmente el cuello hacia el vientre, acercando el hocico hacia su pene (que se encuentra erecto) y pasa la lengua repetidas veces sobre éste. Tal vez, este comportamiento esté relacionado con la masturbación. También ha sido observada por Warren et al. (1978).

LAMERSE EL HOCICO.- En cualquier posición y generalmente después de olfatear, alimentarse, lamerse o lamer a otro, el individuo se pasa la lengua sobre el hocico y orificios nasales en una o más ocasiones.

LAMERSE EL VIENTRE.- Tendido o de pie, el individuo que realiza esta pauta gira lateralmente la cabeza y el cuello en dirección del vientre, para pasar la lengua repetidas veces sobre esa parte del cuerpo.

LEVANTAR LA CABEZA.- El individuo que realiza esta pauta se encuentra de pie. Extiende la cabeza y el cuello hacia arriba y adelante, y los mantiene así por algunos segundos. Se observó precediendo la pauta de frotar mejillas y en ocasiones asociada a la de poner atención.

LEVANTAR LA COLA.- Inmóvil o realizando alguna acción, el individuo alza la cola y la regresa a su posición normal inmediatamente después o transcurridos algunos segundos.

LOCALIZAR ESTIMULO.- En cualquier posición, el individuo interrumpe la actividad que se encuentra realizando, voltea hacia el estímulo (auditivo o visual) que desencadenó la pauta y dirige a éste la mirada con una o ambas orejas apuntando en esa misma dirección.

LUCHAR.- Este comportamiento se puede observar en el pico de la época de celo principalmente. Es semejante al remedo de lucha, pero más agresivo e intenso. Para esto, un macho se lanza sobre otro desde una distancia aproximada de uno o dos metros con las astas apuntando hacia el frente, y al chocarlas empujan con fuerza y las mueven, como buscando un mejor punto de apoyo. El encuentro termina cuando uno de los contrincantes se retira, tras de lo cual puede ser perseguido por el ganador en una corta distancia. En ocasiones el ganador puede hacer una pausa para impregnarse de orina. También ha sido descrita por Marchinton y Hirth (1984).

MAMAR.- Solos o acompañados, las crías y/o los juveniles se alimentan de la leche de la madre, para lo cual meten la cabeza por debajo del vientre de ésta (por un lado o por entre las extremidades posteriores). Mientras maman, las crías sacuden la cola, presionando con la cabeza en el vientre de la madre y golpeando el piso con una de las patas delanteras.

MONTAR.- Un macho que se encuentra de pie, detrás de una hembra, se levanta sobre sus extremidades posteriores y se apoya sobre ésta sujetándola con las extremidades anteriores. A pesar de que esta pauta se observó en cuatro ocasiones, ninguna de ellas culminó con la eyaculación tal como es descrita por Marchinton y Hirth (1984) y Warren et al. (1978). Se sabe que en esta especie se pueden dar más de un intento de monta antes de que el coito ocurra (Warren et al. 1978) al igual que en otra especies de cérvidos. Por otra parte, aunque Warren et al. (1978) encontraron en su estudio que la cópula puede ocurrir a cualquier hora del día, Dasman y Taber (1956, en Warren et al. 1978) nunca vieron una cópula en sus observaciones diurnas.

MORDISQUEAR A.- El individuo que realiza esta pauta de comportamiento dirige el hocico hacia una parte del cuerpo de un receptor, lo apoya y muerde superficialmente con los dientes. No está asociada a situaciones agonísticas, sino más bien, de acicalamiento interindividual.

MORDISQUEAR OBJETO.- Con esta pauta se describe la acción de tomar cualquier objeto no comestible con la boca y morderlo, el cual puede dejar caer y volverlo a recoger.

MORDISQUEARSE LA EXTREMIDAD POSTERIOR.- Un individuo que se encuentra tendido gira la cabeza y el cuello sobre el costado, apoya el hocico sobre una de las patas traseras y la muerde superficialmente. Su función es, tal vez, la de remover ectoparásitos.

MOVER LA CABEZA VERTICALMENTE.- El individuo que realiza esta pauta de comportamiento se encuentra de pie, caminando o inmóvil, viendo hacia el frente y balanceando la cabeza en un movimiento de vaivén ascendente y descendente. En ocasiones se observó asociada a la pauta de localizar estímulo o a la postura de alerta.

MOVER LAS OREJAS.- El individuo que realiza esta pauta puede estar tendido o de pie, inmóvil o realizando alguna acción; para lo cual mueve una o ambas orejas en cualquier dirección. No se observó relación alguna de esta pauta con estímulos externos.

OLFATEAR.- Caminando, inmóvil o alimentándose, el individuo extiende la cabeza y el cuello hacia abajo y adelante, acerca la nariz al suelo para realizar la acción. Independientemente de proporcionarle información acerca de si un objeto es comestible o no, este comportamiento se realiza, tal vez, cuando se encuentra una señal olfativa de algún coespecífico.

OLFATEAR A.- Tras aproximarse a otro individuo, o bien, extendiendo la cabeza y el cuello hacia alguno que se le aproxima, el ejecutante acerca la nariz hacia alguna parte del cuerpo del receptor (generalmente la cabeza, el cuello o la región anal), para olérsela. Observada principalmente durante la época reproductiva, es realizada por algunos machos adultos y juveniles, y dirigida casi exclusivamente a las hembras.

OLFATEAR EL AIRE.- El individuo realiza la acción levantando un poco la cabeza y el cuello, y apuntando ligeramente con la nariz hacia arriba, olfateando el aire. Tal vez relacionada con situaciones de alerta (Alvarez et al. 1975).

OLFATEAR OBJETO.- Generalmente de pie, el individuo interrumpe momentáneamente lo que esté haciendo, extiende la cabeza y el cuello en dirección de algún objeto (tronco de árbol, poste, comedero, etc.) y lo huele, tal vez al encontrar la marca (rastros) dejada por otro individuo.

OLFATEARSE EL COSTADO-LOMO.- El individuo, tendido o de pie, gira lateralmente la cabeza y el cuello hacia la parte del costado o del lomo en que ha de realizar la acción, tras aproximar la nariz.

OLFATEARSE EL VIENTRE.- Tendido o realizando alguna actividad que el individuo interrumpe momentaneamente, gira la cabeza y cuello para aproximarla a la región ventral y olerla.

OLFATEARSE LA EXTREMIDAD ANTERIOR.- El individuo desciende la cabeza y la adelanta ligeramente para acercar la nariz a la extremidad en que ha de realizar la acción. Generalmente tendido.

OLFATEARSE LA EXTREMIDAD POSTERIOR.- Generalmente tendido, el individuo gira la cabeza y el cuello sobre el costado y dirige la nariz a la extremidad en que ha de realizar la acción.

ORIENTACION DE CUARTOS TRASEROS.- Es la orientación que adoptan algunos individuos (inferiores) cuando se les aproxima otro individuo (dominante) con intenciones hostiles. Para esto, el individuo inferior se da la vuelta y queda "dándole la espalda" al dominante. Observada en ambos sexos, tal vez esta pauta tenga funciones de apaciguamiento (Walther 1977).

ORIENTACION DE FRENTE.- Es la orientación que adoptan dos individuos frontalmente, uno hacia el otro. Puede desencadenar el juego de lucha o la lucha propiamente dicha (en los machos), o el patearse (en las hembras y los juveniles). Como menciona Walther (1977), es indicativa de intenciones hostiles.

ORINAR.- Es la expulsión normal de la orina que los individuos realizan estando siempre de pie e inmóviles. En ocasiones, principalmente durante la época reproductiva, las hembras realizan este comportamiento al alejarse de los machos que las acosan.

PATEAR.- Comportamiento agresivo exclusivo de las hembras y los juveniles. El individuo que ejecuta esta pauta de comportamiento se levanta sobre sus extremidades posteriores, y con las orejas apuntando hacia abajo y atrás (componente de amenaza), lanza golpes con las extremidades anteriores sobre un receptor. Frecuentemente el receptor responde con el mismo comportamiento pero raramente llegan a golpearse. Walther (1984) considera como de amenaza un comportamiento similar, consistente únicamente en ponerse de pie sobre sus extremidades posteriores.

PERMANECER INMOVIL.- El individuo, que se puede encontrar tendido o de pie, permanece sin realizar alguna acción. Puede estar así por largos periodos de tiempo, con los ojos cerrados o semiabiertos.

PONERSE DE PIE.- El individuo eleva parcialmente el tronco al apoyarse en la primera articulación de las extremidades anteriores, después se apoya en las extremidades posteriores, las extiende y finalmente se pone de pie al poner las patas delanteras en el piso.

POSTURA DE ALERTA.- Estando el ejecutante de pie, interrumpe la actividad que se encuentra realizando, y con la cabeza y cuello erguidos, dirige la mirada y apunta con ambas orejas hacia el estímulo que la provocó, permaneciendo completamente inmóvil. Tal vez tenga efecto en el comportamiento de los coespecíficos.

POSTURA DE AMENAZA.- El ejecutante, tras de ser molestado o provocado, puede adoptar esta postura, en la cual permanece inmóvil de pie con la cabeza y cuello extendidos hacia arriba en una posición casi vertical, mirando fijamente al agresor y con las orejas echadas hacia atrás y abajo. Esta postura es considerada como del más bajo nivel de agresión (Marchinton y Hirth 1984) y puede darse en combinación con un despliegue de dominancia, como el giro lateral de la cabeza (Walther 1977). En sí, una postura erecta con la nariz apuntando horizontalmente

hacia adelante, es considerada por Walther (1984) como un comportamiento de dominancia.

POSTURA DE ASPECTO RIGIDO (Thomas et al. 1965, en Walther 1977).- El individuo que realiza esta pauta de comportamiento puede estar inmóvil, o bien, dirigiéndose hacia otro individuo mientras adoptan la postura en cuestión, la cual consiste en extender la cabeza y el cuello hacia adelante, horizontalmente manteniéndolos en esa posición por algún tiempo. Este comportamiento es considerado como un despliegue de los animales inferiores hacia los superiores, jerárquicamente hablando (Walther 1977).

POSTURA DE FLEHMEN.- (A falta de un término en castellano que describa correctamente este comportamiento, se adoptó la palabra en alemán "flehmen" que es de amplio uso). Pauta de comportamiento realizada por los machos adultos y por algunos juveniles. En ésta, el individuo extiende su cabeza hacia el dorso, abriendo la boca y levantando el labio superior descubriendo la encía, con la mirada dando la apariencia de dirigirse hacia la punta de la nariz y con los ojos entreabiertos (Warren et al. 1978). La realizan después de olfatear el lugar donde orinó alguna hembra o después de olfatear la región anal de alguna de ellas. Se puede dar asociada a la pauta de lamerse el hocico. Observada casi exclusivamente durante la época de celo. La retracción del labio y consecuente arrugamiento de la nariz bloquean probablemente las narinas

externas y ayudan a rellenar, a través de los incisivos, una serie de receptores sensoriales que se encuentran en el órgano olfatorio vomeronasal (Powers y Winans 1975, en Smith 1982). Su función puede ser la de conocer el estado de estro de las hembras mediante la olfacción de ciertas sustancias (hormonas sexuales) disueltas en la orina de éstas.

PRESENTACION DE ASTAS.- Esta pauta de comportamiento consiste en extender la cabeza y el cuello hacia adelante y abajo, contrayendo la barbilla hacia la garganta, de tal manera que las astas quedan apuntando hacia el frente (hacia el receptor). El receptor puede responder con la misma pauta y, en ese caso, se inicia el juego de lucha o la lucha.

QUEDARSE VIENDO FIJAMENTE A.- Esta pauta de comportamiento consiste en que el ejecutante, que se encuentra de pie, mira directamente por algunos segundos a un receptor, que puede alejarse de ahí si es inferior en la jerarquía. Se sabe que este tipo de comportamiento es agresivo (Marchinton y Hirth 1984).

RASCAR EL SUELO.- Pauta de comportamiento observada generalmente después de un encuentro de juego de lucha o de una lucha real. El ejecutante desciende la cabeza y el cuello hacia el frente (de manera parecida a como lo hace para la presentación de astas), adelantando sobre el suelo ambas extremidades anteriores, las cuales jala hacia atrás sin levantarlas (primero una y luego la otra) una o varias veces. Tal vez tenga función de intimidación y/o reafirmación de la dominancia (Hirth 1977,



Walther 1984); o de marcaje visual y/o olfativo con las glándulas interdigitales (Walther 1977).

RASCAR EL SUELO CON LAS ASTAS.- Pauta de comportamiento ejecutada por los machos adultos, en la cual descienden la cabeza y el cuello y los giran lateralmente, de tal manera que las astas tocan el suelo; después arrastran las astas con movimientos de la cabeza, llegando incluso a llenarselas de lodo. Este comportamiento es diferente al de "revolcarse en el lodo" que si ha sido descrito para otras especies de cérvidos.

RASCARSE CON LAS ASTAS.- Para realizar esta pauta, el macho gira lateralmente la cabeza y el cuello hasta alcanzar alguna parte de su cuerpo con una punta de las astas con la que realiza la acción.

IZT.

RASCARSE EL CUELLO.- El ejecutante baja la cabeza y el cuello y los pasa por un lado del tronco; los acerca hacia una de las extremidades posteriores, levantando ésta hasta la altura necesaria para alcanzar el sitio en que ha de realizar la acción.

RASCARSE LA CABEZA.- Similar a la anterior, pero levantando un poco más la extremidad posterior con la que ha de realizar la acción.

RASCARSE LA EXTREMIDAD ANTERIOR.- Encontrándose de pie el ejecutante, levanta y adelanta una de las patas posteriores en



dirección de la extremidad anterior del lado correspondiente, la cual talla repetidas veces con la pezuña.

REMEDO DE LUCHA.- Si un macho se aproxima a otro, le presenta las astas, y el receptor responde con la misma pauta de comportamiento, se puede suscitar el remedo de lucha. Este consiste en que ambos ejecutantes descienden la cabeza y cuello, manteniendo la barbilla contraída hacia la garganta, de tal manera que las puntas de las astas quedan apuntando hacia adelante; entonces, aproximan sus cabezas, contactan con las astas y empujan uno sobre el otro. Durante el juego de lucha puede haber breves interrupciones, para después reanudar, hasta que uno de los "contrincates" (generalmente el menor) se retira. Estos encuentros de un nivel de agresión menor que la lucha real, comienzan después de la caída del terciopelo y están encaminados al establecimiento de una jerarquía bien definida (Marchinton y Hirth 1984).

RESOPLAR.- Sonido producido por la expulsión violenta del aire a través de los nostrilos y con la boca abierta (Marchinton y Hirth 1984). Se puede dar asociada a la pauta de golpear el suelo con la pata delantera, con la inhalación jadeante y con otras situaciones agonísticas.

ROTACION DE LA CABEZA.- Observada únicamente en hembras. Cuando se encuentra de pie e inmóvil, el ejecutante mueve la cabeza de tal manera que ésta describe círculos, tomando como centro la base del cuello, el cual es flexionado para seguir el movimiento

de la cabeza. Debido a que el número de ocasiones que se observó es muy reducido, no se puede saber cual es su causa probable.

RUMIAR.- Inmóvil, tendido o de pie, el individuo regurgita el alimento ingerido para volverlo a masticar.

SACAR LA LENGUA.- En cualquier posición y generalmente después de realizar alguna actividad de acicalamiento, se mantiene la lengua fuera de la cavidad bucal por algunos segundos.

SACUDIR LA CABEZA.- El individuo, de pie y con la cabeza y cuello extendidos hacia adelante, casi horizontalmente, balancea rápidamente la cabeza hacia los lados.

SACUDIR LA COLA.- Estando de pie el individuo que realiza la acción, mueve la cola hacia los lados repetidas veces. Al parecer está relacionada con situaciones de tranquilidad (Alvarez et al. 1976).

SACUDIR LAS EXTREMIDADES.- Estando el ejecutante de pie, inmóvil o realizando alguna actividad, mueve violentamente alguna de sus extremidades.

SACUDIRSE.- Estando de pie, el individuo que realiza esta pauta se balancea y mueve la piel de todo el cuerpo comenzando por la cabeza y el cuello. Tal vez para desprenderse de algunos ectoparásitos y/o limpiar su piel del polvo acumulado.

SEGUIR A.- El ejecutante de la acción se desplaza caminando normalmente detrás del receptor.

TROTAR.- Tipo de locomoción más veloz que el de caminar, durante el cual el individuo puede despegar más de dos extremidades del suelo al mismo tiempo.

TUMBARSE.- Acción con la que el animal se posa en el suelo, generalmente tras flexionar la primera articulación de las extremidades anteriores, para después flexionar totalmente las extremidades posteriores hasta apoyarlas en el suelo; por último, flexiona la segunda articulación de las extremidades anteriores hasta quedar completamente apoyado en el suelo.

Ciclo Reproductivo.

Para identificar en que periodo de tiempo queda comprendida cada época del ciclo reproductivo de la población de venado cola blanca en estudio, por principio de cuentas se juntaron todas las observaciones que se tenían de las diversas pautas de comportamiento que, directa o indirectamente, se encuentran relacionadas con la reproducción en esta especie, así como de quién las ejecutó y cuándo. De esta manera se identificó el ciclo tal como se resume en la Figura 1, en la cual se observan tres etapas más o menos bien diferenciadas: la que abarca de Agosto a Septiembre (época prerreproductiva), de Octubre a

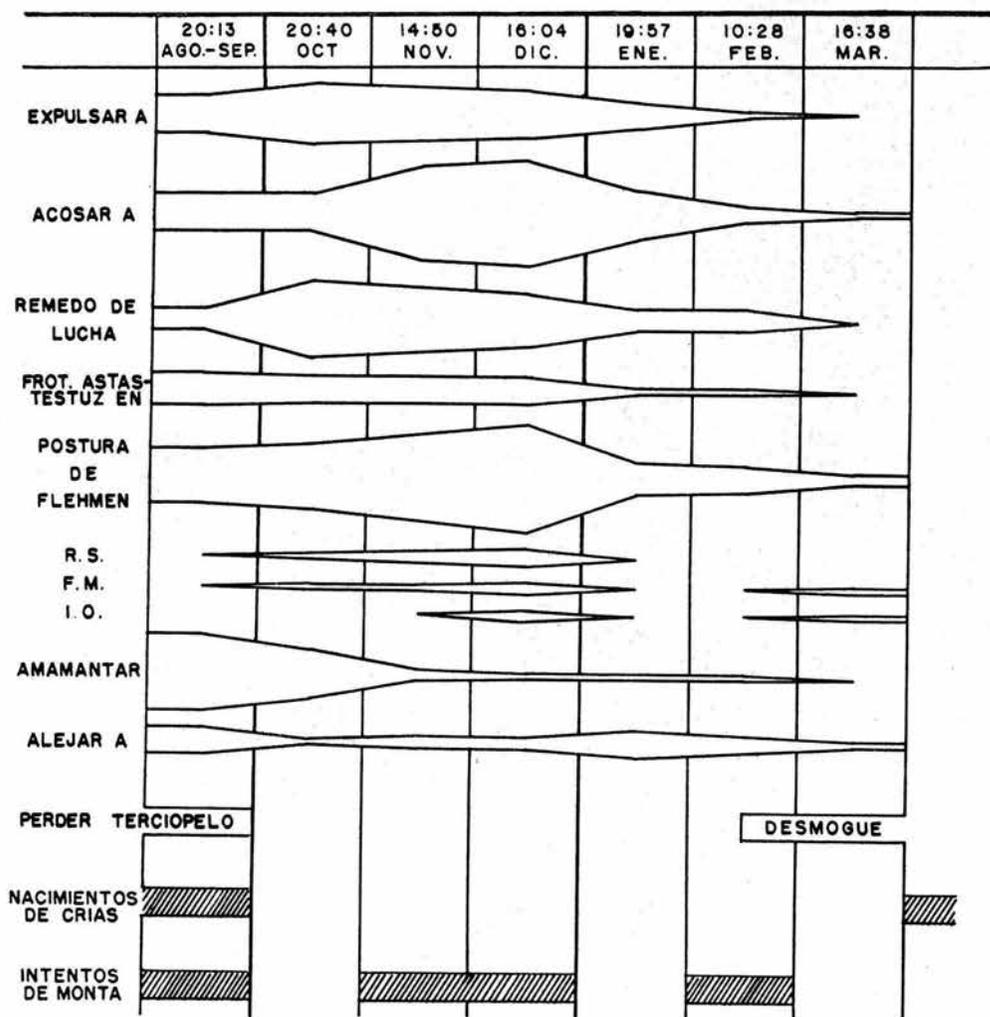


FIGURA 1. Resumen del ciclo reproductivo del venado cola blanca. El grosor de las figuras vacías es proporcional al número de individuos que se observaron realizando las pautas (para explicación ver el texto). Los números anotados arriba del nombre de los meses indican las horas de observación. R. S. = Rascar el suelo; F. M. = Frotar mejillas en; I. O. = Impregnarse de orina.

Diciembre (época reproductiva), y de Enero en adelante (época postreproductiva). (1)

Uso de las Pautas de Comportamiento.

Las 119 horas de observación que abarcó el estudio, quedaron distribuidas como se indica en el Cuadro 1. En base a los tiempos de muestreo efectivo de cada clase de edad y sexo en cada época, fue que se calculó la frecuencia de ocurrencia de las pautas de comportamiento por hora de muestreo (ver Material y Métodos). Estas frecuencias se calcularon a partir de los datos obtenidos con el método de muestreo instantáneo (Altmann 1974), y se presentan en los Cuadros 2, 3 y 4, para las hembras, los machos y las crías-juveniles, respectivamente. Una vez conocida la frecuencia de ocurrencia de cada pauta de comportamiento por hora de muestreo para cada clase de edad y sexo en las tres épocas, se calcularon el porcentaje de la frecuencia de ocurrencia de las pautas de comportamiento por hora de muestreo en cada época (Cuadros 5, 6 y 7) y del total de ocurrencias de una determinada pauta, que proporción de uso le corresponde a cada época (Cuadros 8, 9 y 10).

Similitud en el Uso del Repertorio.

Con el fin de conocer si hay alguna diferencia en el uso que hacen de su repertorio etológico cada clase de edad y sexo entre

(1) Las observaciones de Agosto y Septiembre se presentan como un valor único, ya que los datos obtenidos en Agosto fueron muy pocos en comparación con los demás meses.

CUADRO 1. Tiempos de muestreo (en horas) para las tres clases de edad y sexo en cada época. Los números entre paréntesis indican los tiempos de observación total en cada época, los cuales comprenden el tiempo de muestreo efectivo mas el tiempo extra que los animales fueron observados fuera de un muestreo.

CLASE	HEMBRAS	MACHOS	CRIAS-JUV.	TOTAL
EPOCA				
AGOSTO-SEPTIEMBRE (PRERREPRODUCTIVA)	4:39	5:17	3:56	13:52 (20:13)
OCTUBRE-DICIEMBRE (REPRODUCTIVA)	15:46	16:24	14:39	46:49 (51:34)
ENERO-MARZO (POSTREPRODUCTIVA)	11:00	11:23	11:37	34:00 (47:00)
TOTAL	31:25	33:04	30:34	94:41 (118:55)

CUADRO 2. Frecuencia de ocurrencia de las pautas de comportamiento por hora de muestreo (HEMBRAS).

PAUTA	EPOCA			
	PRE.	REP.	POST.	TOTAL
ACURRUCARSE	----	0.126	----	0.126
AGACHAR LA CABEZA	0.860	0.951	4.727	6.538
ALEJARSE DE	0.215	0.317	----	0.532
ALIMENTARSE	21.290	33.171	23.272	77.733
AMAMANTAR	4.086	0.126	----	4.212
APOYAR LA CABEZA	----	0.443	0.727	1.170
APROXIMARSE A ESTIMULO	----	0.063	----	0.063
BEBER	1.505	1.649	0.727	3.881
CAMINAR	5.806	13.065	6.909	25.780
DEFECAR	0.215	0.443	0.272	0.930
DIRIGIRSE HACIA	0.215	----	----	0.215
ENCOGERSE	----	0.063	----	0.063
FROTAR MEJILLAS EN	----	0.063	----	0.063
FROT. MEJI. EN EL COSTADO	0.430	----	----	0.430
LAMER A	2.150	0.570	0.454	3.174
LAMERSE EL COSTADO	0.430	2.854	2.909	6.193
LAMERSE EL HOCICO	----	0.063	0.090	0.153
LAMERSE EL VIENTRE	0.215	0.063	0.181	0.459
LAMERSE LA COLA	----	0.063	----	0.063
LAMERSE EXT. ANT.-PECHO	1.290	0.634	1.363	3.287
LAMERSE EXT. POSTERIOR	1.935	0.887	1.909	4.731
LAMERSE LA REGION ANAL	----	0.190	0.090	0.280
LEVANTAR LA CABEZA	----	0.063	----	0.063
LEVANTAR LA COLA	----	0.063	0.090	0.153
LOCALIZAR ESTIMULO	0.215	5.644	26.909	32.768
MOVER LAS OREJAS	----	0.126	0.636	0.762
MORDISQUEAR A	----	----	0.363	0.363
OLFATEAR	0.860	2.790	3.727	7.377
OLFATEAR A	----	0.126	0.181	0.307
OLFATEAR OBJETO	----	----	0.181	0.181
ORINAR	0.430	0.252	3.090	3.773
PATEAR	----	0.063	----	0.063
PERMANECER INMOVIL	58.709	48.837	44.181	151.727
PONERSE DE PIE	0.430	0.126	0.272	0.828
POSTURA DE ALERTA	0.430	7.456	1.454	9.340
POSTURA DE AMENAZA	----	----	0.090	0.090
RASCARSE LA CABEZA	----	0.443	0.181	0.624
RUMIAR	0.645	5.708	3.909	10.262
SACUDIR LA CABEZA	----	----	0.090	0.090
TUMBARSE	0.430	0.190	----	0.620
VENTEAR	0.215	0.253	----	0.468

CUADRO 3. Frecuencia de ocurrencia de las pautas de comportamiento por hora de muestreo (MACHOS).

PAUTA	EPOCA			
	PRE.	REP.	POST.	TOTAL
ACURRUCARSE	----	0.487	0.527	1.014
AGACHAR LA CABEZA	0.189	1.280	8.521	9.990
ALEJARSE DE	0.567	-----	-----	0.567
ALIMENTARSE	13.817	22.804	21.698	58.319
APOYAR LA CABEZA	-----	-----	0.439	0.439
APROXIMARSE A ESTIMULO	----	0.060	-----	0.060
BEBER	1.135	1.219	0.527	2.881
CAMINAR	15.520	13.414	7.906	36.840
DEFECAR	0.189	0.609	0.175	0.973
DIRIGIRSE HACIA	----	0.548	0.351	0.899
EMPUJAR CON LA TESTUZ	0.189	-----	-----	0.189
EXPULSAR A	1.892	0.121	0.087	2.100
FLEXIONAR UNA EXT. ANT.	-----	0.060	-----	0.060
FROTAR ASTAS-TESTUZ EN	1.135	1.158	0.087	2.380
FROTAR MEJILLAS CON	0.378	0.121	-----	0.499
FROTAR MEJILLAS EN	-----	0.060	-----	0.060
LAMER A	0.189	-----	-----	0.189
LAMER EL SUELO	-----	0.121	-----	0.121
LAMERSE EL COSTADO	0.946	0.853	2.811	4.610
LAMERSE EL HOCICO	-----	-----	0.614	0.614
LAMERSE EL VIENTRE	-----	0.060	0.263	0.323
LAMERSE LA COLA	0.378	0.121	0.439	0.938
LAMERSE EXT. ANT.-PECHO	-----	0.121	0.790	0.911
LAMERSE EXT. POSTERIOR	1.324	0.914	1.317	3.555
LEVANTAR LA COLA	-----	0.121	-----	0.121
LOCALIZAR ESTIMULO	-----	5.365	19.765	25.130
MOVER LAS OREJAS	-----	-----	0.527	0.527
OLFATEAR	2.460	3.719	3.162	9.341
OLFATEAR A	0.189	0.365	-----	0.554
OLFATEAR OBJETO	0.378	0.487	0.790	1.655
OLFATEARSE LA EXT. ANTERIOR	-----	0.060	0.087	0.147
ORINAR	-----	0.243	0.268	0.506
PERMANECER INMOVIL	91.041	48.414	73.177	212.632
PONERSE DE PIE	0.567	0.243	0.175	0.985
POSTURA DE ALERTA	-----	3.841	6.852	10.693
POSTURA DE FLEHMEN	0.189	1.036	0.527	1.752
PRESENTACION DE ASTAS	-----	0.182	-----	0.182
RASCARSE EL CUELLO	-----	0.060	0.087	0.147
RASCARSE LA CABEZA	0.378	0.304	-----	0.682
REMEDO DE LUCHA	-----	0.426	0.087	0.513
RUMIAR	-----	1.463	5.358	6.821

(CONTINUA...)

SACAR LA LENGUA	-----	-----	0.087	0.087
SACUDIR LA CABEZA	0.189	0.060	-----	0.249
SACUDIR LA COLA	0.189	0.060	0.359	0.608
SACUDIRSE	-----	0.060	-----	0.060
SEGUIR A	0.189	0.487	0.966	1.642
TROTAR	-----	0.121	0.175	0.296
TUMBARSE	0.189	0.060	0.293	0.512
VENTEAR	0.189	-----	-----	0.189

=====

CUADRO 4. Frecuencia de ocurrencia de las pautas de comportamiento por hora de muestreo (CRIAS-JUVENILES).

PAUTA	EPOCA			
	PRE.	REP.	POST.	TOTAL
ACURRUCARSE	-----	1.433	-----	1.433
AGACHAR LA CABEZA	3.305	-----	8.177	11.482
ALEJARS DE	-----	0.341	-----	0.341
ALIMENTARSE	23.389	28.846	20.832	73.067
APOYAR LA CABEZA	-----	-----	3.271	3.271
BEBER	2.288	0.546	0.430	3.264
CAMINAR	6.864	11.399	4.304	22.567
GOLPEAR EL SUELO	0.254	1.092	-----	1.346
DEFECAR	-----	0.136	0.086	0.222
DIRIGIRSE HACIA	1.271	0.273	0.430	1.974
ESCARBAR	-----	-----	0.172	0.172
EXTENDER LAS EXTREMIDADES	-----	0.068	-----	0.068
FROT. MEJI. EN EL COSTADO	-----	-----	0.086	0.086
HUIDA MOSTRANDO EL ESC.ANAL	-----	-----	0.086	0.086
LAMER A	-----	-----	0.430	0.430
LAMERSE EL HOCICO	-----	-----	0.516	0.516
LAMERSE LA COLA	-----	0.136	-----	0.136
LAMERSE EXT. ANT.-PECHO	-----	-----	1.119	1.119
LAMERSE EXT. POSTERIOR	2.288	4.914	5.853	13.055
LAMERSE EL COSTADO	0.254	2.116	1.635	4.005
LAMERSE EL VIENTRE	0.508	0.068	0.258	0.834
LAMERSE LA REGION ANAL	-----	0.204	0.172	0.376
LEVANTAR LA CABEZA	-----	-----	1.291	1.291
LOCALIZAR ESTIMULO	-----	8.600	19.196	27.796
MAMAR	1.016	0.477	-----	1.493
MOVER LAS OREJAS	-----	0.341	-----	0.341
OLFATEAR	2.288	4.914	5.853	13.055
OLFATEAR A	-----	0.204	0.086	0.290
OLFATEAR OBJETO	-----	0.614	0.086	0.700
OLFATEARSE EL VIENTRE	-----	1.433	0.086	1.519
ORINAR	-----	0.546	0.258	0.804
PERMANECER INMOVIL	91.525	61.501	73.342	225.368
PONERSE DE PIE	1.016	0.136	0.086	1.238
POSTURA DE ALERTA	-----	4.096	5.154	9.259
RASCARSE EL CUELLO	-----	-----	0.086	0.086
RASCARSE LA CABEZA	0.254	0.546	0.344	1.144
RUMIAR	5.593	-----	4.304	9.897

(CONTINUA...)

SACAR LA LENGUA	-----	0.068	1.635	1.703
SACUDIR LA CABEZA	-----	-----	0.086	0.086
SACUDIR LA COLA	-----	-----	0.258	0.258
SACUDIR LAS EXTREMIDADES	0.254	-----	-----	0.254
SACUDIRSE	-----	0.068	-----	0.068
SEGUIR A	0.508	0.955	0.516	1.979
TUMBARSE	1.016	0.136	0.086	1.238
VENTEAR	-----	-----	0.086	0.086

=====

CUADRO 5. Porcentaje de la frecuencia de ocurrencia de las pautas de comportamiento por hora de muestreo en cada época (HEMBRAS).

PAUTA	EPOCA		
	PRE.	REPROD.	POST.
ACURRUCARSE	-----	0.098	-----
AGACHAR LA CABEZA	0.834	0.743	3.664
ALEJARSE DE	0.208	0.247	-----
ALIMENTARSE	20.660	25.925	18.042
AMAMANTAR	3.966	0.098	-----
APOYAR LA CABEZA	-----	0.346	0.563
APROXIMARSE A ESTIMULO	-----	0.049	-----
BEBER	1.451	1.288	0.563
CAMINAR	5.636	10.211	5.356
DEFECAR	0.208	0.346	0.210
DIRIGIRSE HACIA	0.208	-----	-----
ENCOGERSE	-----	0.049	-----
FROTAR MEJILLAS EN	-----	0.049	-----
FROT. MEJI. EN EL COSTADO	0.417	-----	-----
LAMER A	2.087	0.445	0.351
LAMERSE EL COSTADO	0.417	2.230	2.255
LAMERSE EL HOCICO	-----	0.049	0.069
LAMERSE EL VIENTRE	0.208	0.049	0.140
LAMERSE LA COLA	-----	0.049	-----
LAMERSE EXT. ANT.-PECHO	1.252	0.495	1.056
LAMERSE EXT. POSTERIOR	1.878	0.693	1.480
LAMERSE LA REGION ANAL	-----	0.148	0.069
LEVANTAR LA CABEZA	-----	0.049	-----
LEVANTAR LA COLA	-----	0.049	0.069
LOCALIZAR ESTIMULO	0.208	4.411	20.862
MOVER LAS OREJAS	-----	0.098	0.493
MORDISQUEAR A	-----	-----	0.063
OLFATEAR	0.834	2.180	2.889
OLFATEAR A	-----	0.098	0.140
OLFATEAR OBJETO	-----	-----	0.140
ORINAR	0.417	0.197	2.395
PATEAR	-----	0.049	-----
PERMANECER INMOVIL	56.995	38.170	34.253
PONERSE DE PIE	0.417	0.098	0.210
POSTURA DE ALERTA	0.417	5.827	1.127
POSTURA DE AMENAZA	-----	-----	0.069
RASCARSE LA CABEZA	-----	0.346	0.140
RUMIAR	0.626	4.461	3.030
SACUDIR LA CABEZA	-----	-----	0.069
TUMBARSE	0.417	0.148	-----
VENTEAR	0.208	0.197	-----

CUADRO 6. Porcentaje de la frecuencia de ocurrencia de las pautas de comportamiento por hora de muestreo en cada época (MACHOS).

PAUTA	EPOCA		
	PRE.	REPROD.	POST.
ACURRUCARSE	-----	0.437	0.330
AGACHAR LA CABEZA	0.142	0.149	5.350
ALEJARSE DE	0.423	-----	-----
ALIMENTARSE	10.311	20.487	13.624
APOYAR LA CABEZA	-----	-----	0.275
APROXIMARSE A ESTIMULO	-----	0.053	-----
BEBER	0.847	1.095	0.330
CAMINAR	11.580	12.051	4.964
DEFECAR	0.141	0.547	0.109
DIRIGIRSE HACIA	-----	0.492	0.220
EMPUJAR CON LA TESTUZ	0.141	-----	-----
EXPULSAR A	1.411	0.108	0.054
FLEXIONAR UNA EXT. ANT.	-----	0.053	-----
FROTAR ASTAS TESTUS EN	0.847	0.104	0.054
FROTAR MEJILLAS CON	0.282	0.108	-----
FROTAR MEJILLAS EN	-----	0.053	-----
LAMER A	0.141	-----	-----
LAMER EL SUELO	-----	0.108	-----
LAMERSE EL COSTADO	0.705	0.766	1.765
LAMERSE EL HOCICO	-----	-----	0.385
LAMERSE EL VIENTRE	-----	0.053	0.165
LAMERSE LA COLA	0.378	0.108	0.275
LAMERS EXT. ANT. -PECHO	-----	0.108	0.496
LAMERS EXT. POSTERIOR	0.988	0.821	0.826
LEVANTAR LA COLA	-----	0.108	-----
LOCALIZAR ESTIMULO	67.943	43.495	45.949
MOVER LAS OREJAS	-----	-----	0.330
OLFATERA	1.835	3.341	1.985
OLFATEAR A	0.141	0.327	-----
OLFATEAR OBJETO	0.282	0.437	0.496
OLFATEARSE LA EXT. ANTERIOR	-----	0.053	0.054
ORINAR	-----	0.218	0.168
PONER ATENCION	-----	4.819	12.410
PONERSE DE PIE	0.423	0.218	0.109
POSTURA DE ALERTA	-----	3.450	4.302
POSTURA DE FLEHMEN	0.141	0.930	0.330
PRESENTACION DE ASTAS	-----	0.163	-----
RASCARSE EL SUELO	-----	0.053	0.054
RASCARSE LAS CABEZA	0.282	0.273	-----
REMEDO DE LUCHA	-----	0.053	0.054
RUMIAR	-----	1.314	3.364

(CONTINUA...)

SACAR LA LENGUA	-----	-----	0.054
SACUDIR LA CABEZA	0.141	0.053	-----
SACUDIR LA COLA	0.141	0.053	0.220
SACUDIRSE	-----	0.053	-----
SEGUIR A	0.141	0.437	0.606
TROTAR	-----	0.108	0.109
TUMBARSE	0.141	0.053	0.165
VENTEAR	0.141	-----	-----
=====			

CUADRO 7. Porcentaje de la frecuencia de ocurrencia de las pautas de comportamiento por hora de muestreo en cada época (CRIAS-JUVENILES).

PAUTA	EPOCA		
	PRE.	REPROD.	POST.
ACURRUCARSE	-----	1.076	-----
AGACHAR LA CABEZA	2.309	-----	5.219
ALEJARSE DE	-----	0.256	-----
ALIMENTARSE	16.341	21.777	13.297
APOYAR LA CABEZA	-----	-----	2.087
BEBER	1.598	0.410	0.274
CAMINAR	4.795	8.566	2.747
GOLPEAR EL SUELO	0.177	0.820	-----
DEFECAR	-----	0.102	0.054
DIRIGIRSE HACIA	0.888	0.205	0.274
ESCARBAR	-----	-----	0.109
EXTENDER LAS EXTREMIDADES	-----	0.051	-----
FROT. MEJI. EN EL COSTADO	-----	-----	0.054
HUIDA MOSTRANDO ESC. ANAL	-----	-----	0.053
LAMER A	-----	-----	0.274
LAMERSE EL HOCICO	-----	-----	0.329
LAMERSE LA COLA	-----	0.102	-----
LAMERSE EXT. ANT.-PECHO	-----	-----	0.714
LAMERS EXT. POSTERIOR	1.598	1.025	1.098
LAMERSE EL COSTADO	0.177	1.590	1.043
LAMERSE EL VIENTRE	0.354	0.051	0.164
LAMERSE LA REGION ANAL	-----	0.153	0.109
LEVANTAR LA CABEZA	-----	-----	0.824
LOCALIZAR ESTIMULO	-----	6.462	12.253
MAMAR	0.709	0.358	-----
MOVER LAS OREJAS	-----	0.251	-----
OLFATEAR	1.598	3.692	3.736
OLFATEAR A	-----	0.153	0.054
OLFATEAR OBJETO	-----	0.461	0.054
OLFATEARSE EL VIENTRE	-----	1.076	0.054
ORINAR	-----	0.410	0.164
PERMANECER INMOVIL	63.945	46.218	46.816
PONERSE DE PIE	0.709	0.102	0.054
POSTURA DE ALERTA	-----	3.077	3.296
RASCARSE EL CUELLO	-----	-----	0.054
RASCARSE LA CABEZA	0.177	0.410	0.219
RUMIAR	3.907	-----	2.747

(CONTINUA...)

SACAR LA LENGUA	-----	0.051	1.043
SACUDIR LA CABEZA	-----	-----	0.054
SACUDIR LA COLA	-----	-----	0.164
SACUDIR LAS EXTREMIDADES	0.177	-----	-----
SACUDIRSE	-----	0.051	-----
SEGUIR A	0.354	0.717	0.329
TUMBARSE	0.177	0.358	0.109
VENTEAR	-----	-----	0.054

=====

CUADRO 8. Porcentaje de la frecuencia de ocurrencia de cada pauta de comportamiento por hora de muestreo correspondiente a cada época (HEMBRAS).

PAUTA	EPOCA		
	PRE.	REPROD.	POST.
ACURRUCARSE	-----	100.000	-----
AGACHAR LA CABEZA	13.153	14.545	73.300
ALEJARSE DE	40.413	59.586	-----
ALIMENTARSE	27.388	42.672	29.938
AMAMANTAR	97.008	2.991	-----
APOYAR LA CABEZA	-----	37.863	62.136
APROXIMARSE A ESTIMULO	-----	100.000	-----
BEBER	38.778	42.498	18.732
CAMINAR	22.521	50.678	26.799
DEFECAR	23.118	47.634	29.247
DIRIGIRSE HACIA	100.000	-----	-----
ENCOGERSE	-----	100.000	-----
FROTAR MEJILLAS EN	-----	100.000	-----
FROT. MEJI. EN EL COSTADO	100.000	-----	-----
LAMER A	67.737	17.958	14.303
LAMERSE EL COSTADO	6.943	46.084	46.972
LAMERSE EL HOCICO	-----	6.481	93.518
LAMERSE EL VIENTRE	46.840	13.725	39.433
LAMERSE LA COLA	-----	100.000	-----
LAMERSE EXT. ANT.-PECHO	39.245	19.288	41.466
LAMERSE EXT. POSTERIOR	40.900	18.748	40.350
LAMERS LA REGION ANAL	-----	67.850	32.142
LEVANTAR LA CABEZA	-----	100.000	-----
LEVANTAR LA COLA	-----	41.176	58.823
LOCALIZAR ESTIMULO	0.656	17.224	82.119
MOVER LAS OREJAS	-----	16.535	83.464
MORDISQUEAR A	-----	-----	100.000
OLFATEAR	11.657	37.820	50.521
OLFATEAR A	-----	41.042	58.957
OLFATEAR OBJETO	51.932	15.217	32.850
ORINAR	11.396	6.705	81.897
PATEAR	-----	100.000	-----
PERMANECER INMOVIL	38.693	32.187	29.118
PONERSE DE PIE	51.932	15.217	32.850
POPSTURA DE ALERTA	4.603	79.828	15.567
POSTURA DE AMENAZA	-----	-----	100.000
RASCARSE LA CABEZA	-----	70.993	29.006
RUMIAR	6.285	55.622	39.091
SACUDIR LA CABEZA	-----	-----	100.000
TUMBARSE	69.354	30.645	-----
VENTEAR	45.940	54.059	-----

CUADRO 9. Porcentaje de la frecuencia de ocurrencia de cada pauta de comportamiento por hora de muestreo correspondiente a cada época (MACHOS).

PAUTA	EPOCA		
	PRE.	REPROD.	POST.
ACURRUCARSE	-----	48.027	51.972
AGACHAR LA CABEZA	1.909	12.929	86.070
ALEJARSE DE	100.000	-----	-----
ALIMENTARSE	23.692	39.102	37.205
APOYAR LA CABEZA	-----	-----	100.000
APROXIMARSE A ESTIMULO	-----	100.000	-----
BEBER	39.396	43.311	18.292
CAMINAR	42.118	36.411	21.460
DEFECAR	19.424	62.589	17.985
DIRIGIRSE HACIA	-----	60.956	39.043
EMPUJAR CON LA TESTUZ	100.000	-----	-----
EXPULSAR A	90.095	5.761	4.142
FLEXIONAR UNA EXT. ANT.	-----	100.000	-----
FROTAR ASTAS-TESTUZ EN	47.689	48.655	3.655
FROTAR MEJILLAS CON	75.751	24.248	-----
FROTAR MEJILLAS EN	-----	100.000	-----
LAMER A	100.000	-----	-----
LAMER EL SUELO	-----	100.000	-----
LAMERSE EL COSTADO	20.520	18.503	60.976
LAMERSE EL HOCICO	-----	-----	100.000
LAMERSE EL VIENTRE	-----	18.575	81.424
LAMERSE LA COLA	40.298	12.899	46.801
LAMERSE EXT. ANT.-PECHO	-----	13.282	86.717
LAMERSE EXT. POSTERIOR	37.243	25.210	37.046
LEVANTAR LA COLA	-----	100.000	-----
LOCALIZAR ESTIMULO	-----	21.348	78.610
MOVER LAS OREJAS	-----	-----	100.000
OLFATEAR	26.335	39.817	33.850
OLFATEAR A	34.115	66.884	-----
OLFATEAR OBJETO	22.839	29.425	47.334
OLFATEARSE LA EXT.ANTERIOR	-----	40.816	59.183
ORINAR	-----	48.023	51.976
PERMANECER INMOVIL	42.816	22.768	34.414
PONERSE DE PIE	57.563	24.670	17.766
POSTURA DE ALERTA	-----	35.920	64.079
POSTURA DE FLEHMEN	10.787	59.132	30.079
PRESENTACION DE ASTAS	-----	100.000	-----
RASCAR EL SUELO	-----	40.816	59.183
RASCARSE LA CABEZA	55.425	44.574	-----
REMEDO DE LUCHA	-----	83.040	16.959
RUMIAR	-----	21.448	78.551

(CONTINUA...)

SACAR LA LENGUA	-----	-----	100.000
SACUDIR LA CABEZA	75.903	24.096	-----
SACUDIR LA COLA	31.500	10.000	58.500
SACUDIRSE	-----	100.000	-----
SEGUIR A	11.510	29.658	58.830
TROTAR	-----	40.878	59.121
TUMBARSE	36.914	11.718	51.367
VENTEAR	100.000	-----	-----
=====			

CUADRO 10. Porcentaje de la frecuencia de ocurrencia de cada pauta de comportamiento por hora de muestreo correspondiente a cada época (CRIAS-JUVENILES).

PAUTA	EPOCA		
	PRE.	REPROD.	POST.
ACURRUCARSE	-----	100.000	-----
AGACHAR LA CABEZA	28.784	-----	71.725
ALEJARSE DE	-----	100.000	-----
ALIMENTARSE	32.010	39.478	28.510
APOYAR LA CABEZA	-----	-----	100.000
BEBER	70.098	16.727	13.174
CAMINAR	30.416	50.511	19.072
GOLPEAR EL SUELO	18.870	81.129	-----
DEFECAR	-----	61.261	68.738
DIRIGIRSE HACIA	64.387	13.829	21.783
ESCARBAR	-----	-----	100.000
EXTENDER LAS EXTREMIDADES	-----	100.000	-----
FROT. MEJI. EN EL COSTADO	-----	-----	100.000
HUIDA MOSTRANDO ESC. ANAL	-----	-----	100.000
LAMER A	-----	-----	100.000
LAMERSE EL HOCICO	-----	-----	100.000
LAMERSE LA COLA	-----	100.000	-----
LAMERSE EXT. ANT.-PECHO	-----	-----	100.000
LAMERSE EXT. POSTERIOR	42.573	25.400	32.024
LAMERSE EL COSTADO	6.342	52.833	40.823
LAMERSE EL VIENTRE	60.911	8.153	30.935
LAMERSE LA REGION ANAL	-----	54.255	45.744
LEVANTAR LA CABEZA	-----	-----	100.000
LOCALIZAR ESTIMULO	-----	30.939	69.060
MAMAR	68.050	31.949	-----
MOVER LAS OREJAS	-----	100.000	-----
OLFATEAR	17.525	37.640	44.833
OLFATEAR A	-----	70.344	29.655
OLFATEAR OBJETO	-----	87.714	12.285
OLFATEARSE EL VIENTRE	-----	94.338	5.661
ORINAR	-----	67.910	32.089
PERMANECER INMOVIL	40.611	27.289	32.543
PONERSE DE PIE	82.067	10.985	6.946
POSTURA DE ALERTA	-----	44.227	55.772
RASCARSE EL CUELLO	-----	-----	100.000
RASCARSE LA CABEZA	22.202	47.727	30.069
RUMIAR	55.512	-----	43.387

(CONTINUA...)

SACAR LA LENGUA	-----	4.661	95.338
SACUDIR LA CABEZA	-----	-----	100.000
SACUDIR LA COLA	-----	-----	100.000
SACUDIR LAS EXTREMIDADES	100.000	-----	-----
SACUDIRSE	-----	100.000	-----
SEGUIR A	25.669	48.256	26.073
TUMBARSE	28.128	52.823	19.046
VENTEAR	-----	-----	100.000
=====			

las tres épocas del ciclo reproductivo y entre las tres clases de edad y sexo dentro de una misma época, se calculó el coeficiente de similitud de las pautas (rp) propuesto por Cattell (1949, en Bekoff 1977). Esto nos dió una medida del grado de semejanza que existe en el uso de las pautas de comportamiento en general. Los resultados (Cuadros 11 y 12) pueden interpretarse de una manera relativa, para saber que épocas son más parecidas o diferentes en cuanto al uso del repertorio etológico, o bien, si éste es uniforme a lo largo del ciclo.

Diversidad de los Pautas de Comportamiento.

Para calcular la diversidad de las pautas de comportamiento $H(x)$, usados por cada clase, se emplearon los datos obtenidos de las frecuencias de ocurrencia de las pautas de comportamiento (2) de los ocho meses que comprendió el estudio, en vez de la frecuencia de ocurrencia de las pautas de comportamiento por hora de muestreo. Sin embargo, $H(x)$ también es una medida ponderada, ya que para su cálculo se toma en cuenta la probabilidad de ocurrencia de cada pauta, la cual está implícita en la ecuación para su cómputo (ver Material y Métodos). La información obtenida se presenta gráficamente de tal manera que se pueden observar las fluctuaciones en la diversidad de los

(2) Que no se presentan aquí ya que contienen la misma información presentada en los Cuadros 2, 3 y 4, pero desglosada por meses sin tomar en cuenta el tiempo de muestreo.

CUADRO 11. Coeficiente de similitud de los patrones (rp) entre las tres épocas para las tres clases de edad y sexo.

		REPROD.	POST.
HEMBRAS	PRERREPRODUCTIVA	-0.758	-0.890
	REPRODUCTIVA		-0.084
MACHOS	PRERREPRODUCTIVA	-0.933	-0.845
	REPRODUCTIVA		-0.827
CRIAS-JUV.	PRERREPRODUCTIVA	-0.866	-0.825
	REPRODUCTIVA		-0.687

CUADRO 12. Coeficiente de similitud de los patrones (rp) entre las tres clases de edad y sexo para cada época.

		MACHOS	CRIAS-JUV.
PRERREPRODUCTIVA	HEMBRAS	-0.894	-0.908
	MACHOS		-0.555
REPRODUCTIVA	HEMBRAS	-0.183	-0.485
	MACHOS		-0.422
POSTREPRODUCTIVA	HEMBRAS	-0.843	-0.854
	MACHOS		0.363

patrones de comportamiento a lo largo del ciclo reproductivo, así como las fluctuaciones en el número de pautas registradas en cada mes para el mismo período (Figura 2, 3 y 4).

Es conveniente aclarar que el número de pautas registradas para cada clase de edad y sexo, corresponden a las encontradas con el método de muestreo instantáneo (Altmann 1974). Esto no significa que sean todas las pautas que emplea cada clase en realidad, sino más bien son aquellas encontradas a tiempos preestablecidos (ver Material y Métodos). Es de esperarse entonces que las pautas menos frecuentes y las de duración más breve, queden excluidas de esta parte de los resultados, ya que la probabilidad de ocurrencia de éstas en el momento "oportuno" es menor que aquella de las más comunes y las de mayor duración. Sin embargo, la utilidad del método aplicado radica, precisamente, en que la información obtenida está dada en una base temporal.

Direcciones Preferentes en la Ejecución de las Pautas.

Con los datos obtenidos con el método de animal focal (Altmann 1974), el cual si toma en cuenta la ocurrencia de todas las pautas de comportamiento empleadas por cada clase, se construyó una matriz de transición. En ésta, cada casilla representa el número de veces que una determinada pauta precedió o siguió a otra. Así, al aplicar la prueba binomial (Zar 1984) a cada pauta, se obtuvo un valor en términos de probabilidad para cada transición. El diagrama de direcciones preferentes en la

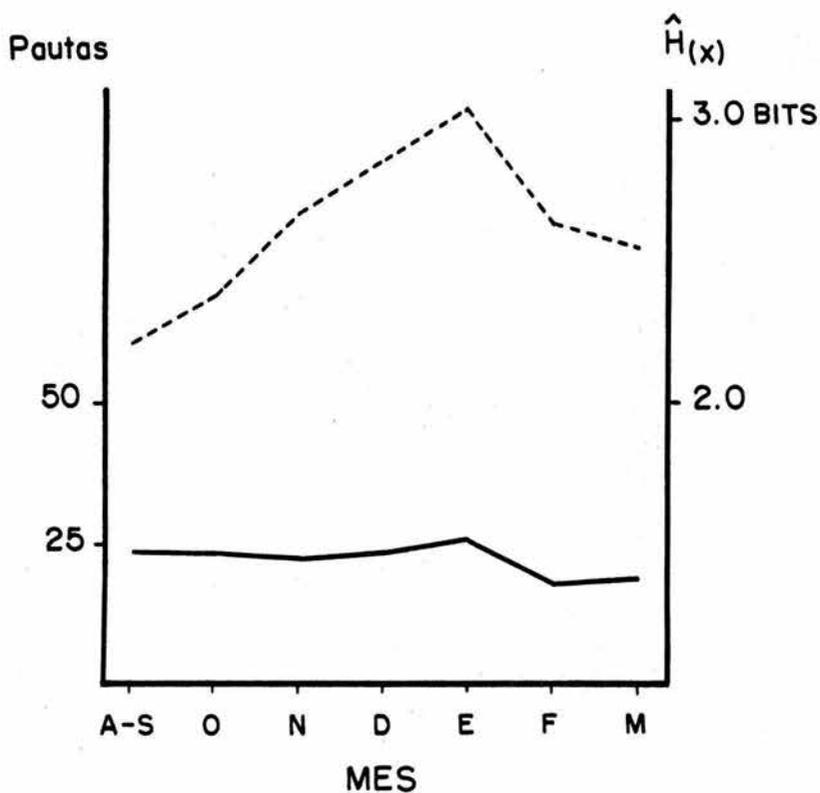


FIGURA 2. Diversidad de las pautas de comportamiento (línea punteada) y número de pautas registradas para cada mes (línea continua) en el caso de las hembras.

160 9

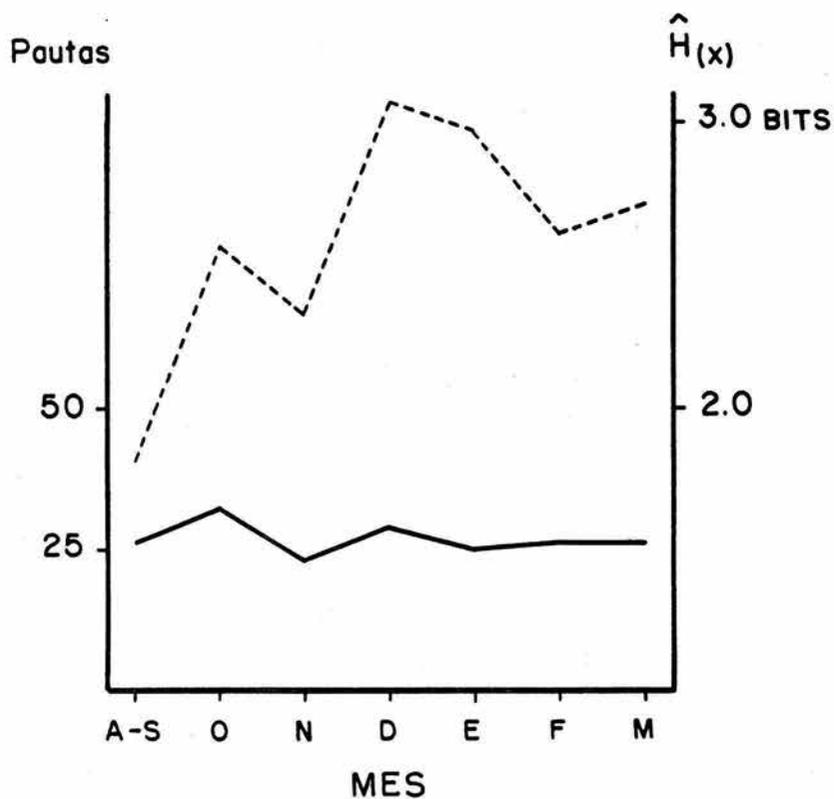


FIGURA 3. Diversidad de las pautas de comportamiento (línea punteada) y número de pautas registradas para cada mes (línea continua) en el caso de los machos.

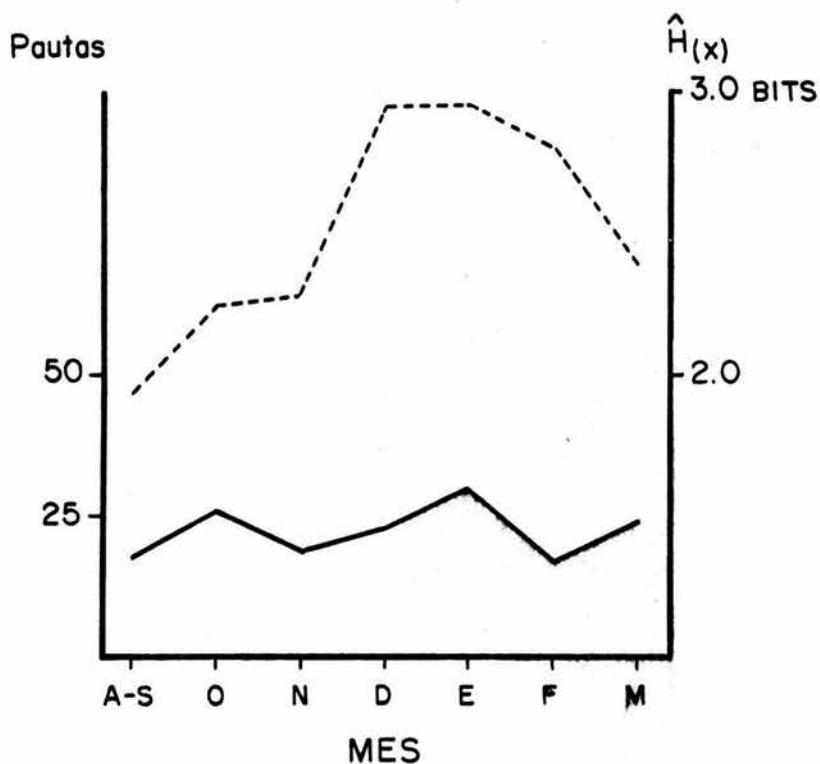


FIGURA 4. Diversidad de las pautas de comportamiento (línea punteada) y número de pautas registradas para cada mes (línea continua) en el caso de las crías-juveniles.

ejecución de las pautas de comportamiento para cada clase (Figs. 8, 9 y 10) se construyó sólo con las transiciones que fueron estadísticamente significativas; las pautas que los conforman se encuentran agrupadas en conjuntos formados por la asociación temporal entre ellas (ver más adelante). El grosor de las conexiones entre las pautas depende del intervalo en que cae el valor de Z obtenido con la prueba binomial para una transición particular. El tamaño del círculo que representa a cada pauta es proporcional al número de conexiones que posee.

Asociación Temporal de las Pautas.

Con los datos de la misma matriz de transición, a partir de la cual se elaboró el diagrama de direcciones preferentes en la ejecución de las pautas para cada clase, se obtuvo una tabla de proporciones, y con ésta se desarrolló un análisis de agrupamiento de acuerdo a los lineamientos de Morgan et al. (1976), con el fin de encontrar alguna asociación temporal entre las diversas pautas de comportamiento que con mayor frecuencia se observaron (ver Material y Métodos). Estas asociaciones se presentan en los diagramas obtenidos (Figs. 5, 6 y 7) en forma de grupos más o menos compactos que contienen entre dos y cinco pautas de comportamiento cada uno. En el caso de las hembras y los machos se observa la formación de seis grupos, y en el de las crías-juveniles cinco grupos. Estos diferentes grupos fueron denominados según el tipo de comportamientos que los forman y de acuerdo a los grupos que propone Smith (1982) para los mensajes

de selección del comportamiento. Smith propone la formación de estos grupos debido a que los despliegues de muchas diferentes especies transmiten estas pocas categorías de mensajes, es decir, que éstas pocas categorías son de distribución general entre las especies. Así, los grupos obtenidos son:

- Comportamientos de permanecer en el sitio (Smith 1982): Restringir los movimientos a un sitio particular (Grupo I de las Hembras, Grupo I de los machos, y Grupo I de las crías-juveniles);

- Comportamientos asociativos (Smith 1982): Intenciones de permanecer en compañía de otro individuo (Grupo III de las hembras, y Grupo V de las crías-juveniles);

- Comportamientos de mantenimiento: Realizar algunas funciones indispensables para las necesidades del animal (Grupos II y IV de las hembras, Grupos II y IV de los machos, y Grupo II de las crías-juveniles);

- Comportamientos interactivos (Smith 1982): Para intentar o evitar la interacción (Grupo V de las hembras, Grupo III de los machos, y Grupo IV de las crías-juveniles);

- Comportamientos de atención (Smith 1982): Prestar atención a un estímulo o seguir con la mirada (Grupo VI de las hembras, Grupo V de los machos, y Grupo III de las crías-juveniles);

- Comportamientos de marcaje: Señalar alguna parte del terreno, ya sea visual u olfativamente (Grupo VI de los machos).

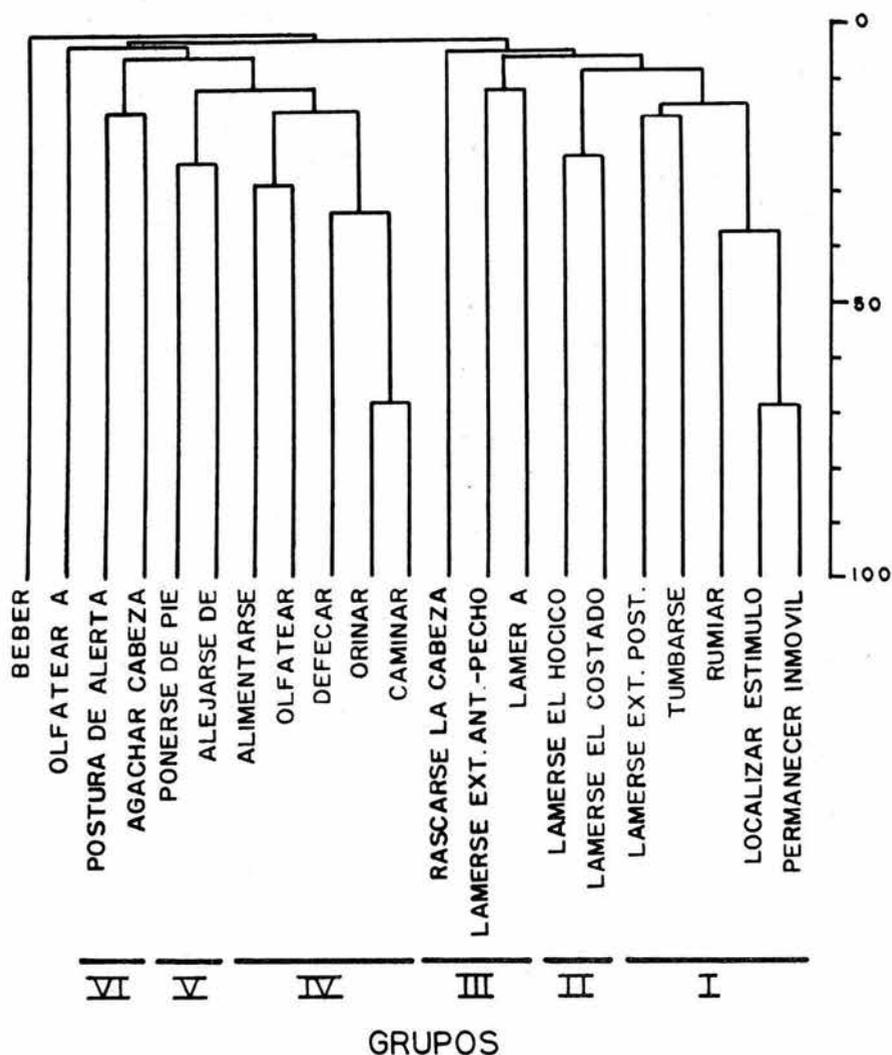


FIGURA 5. Dendrograma de las pautas de comportamiento según su porcentaje de asociación temporal para las hembras. Grupo I = comportamientos de permanecer en el sitio; Grupo II y IV = comportamientos de mantenimiento; Grupo III = comportamientos asociativos; Grupo V = comportamientos interactivos; Grupo VI = comportamientos de atención.

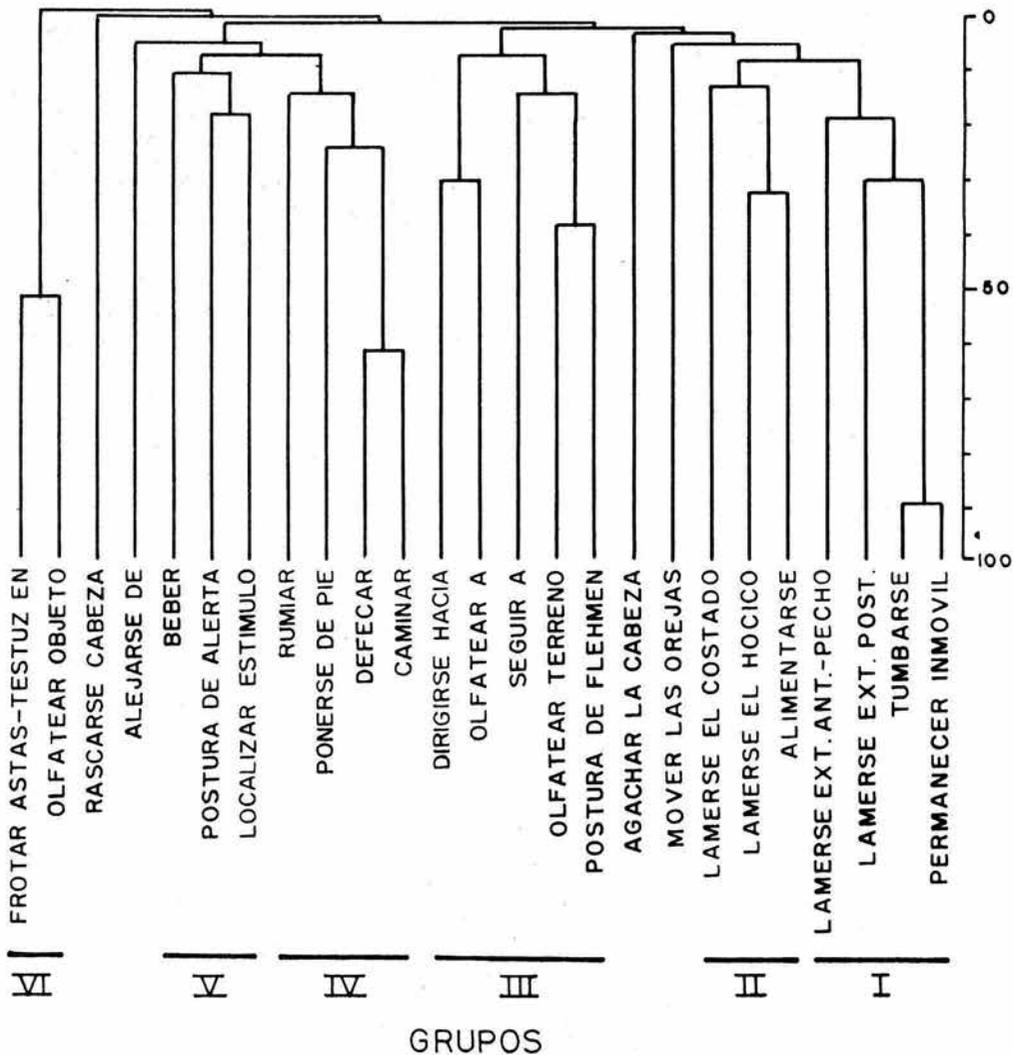


FIGURA 6. Dendrograma de las pautas de comportamiento según su porcentaje de asociación temporal para los machos. Grupo I = Comportamientos de permanecer en el sitio; Grupo II y IV = comportamientos de mantenimiento; Grupo III = comportamientos interactivos; Grupo V = comportamientos de atención; y Grupo VI = comportamientos de marcaje.

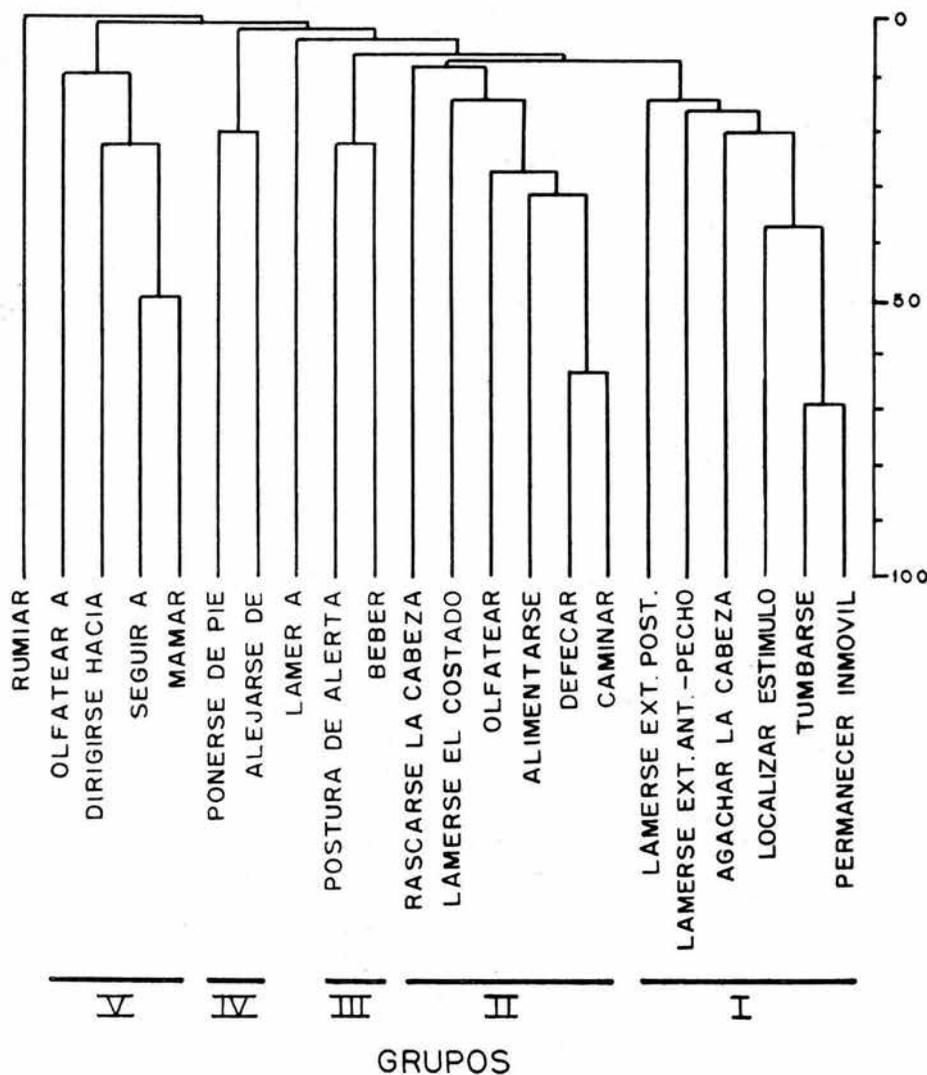


FIGURA 7. Dendrograma de las pautas de comportamiento según su porcentaje de asociación temporal para las crías-juveniles. Grupo I = comportamientos de permanecer en el sitio; Grupo II = comportamientos de mantenimiento; Grupo III = comportamientos de atención; Grupo IV = comportamientos interactivos; Grupo V = comportamientos asociativos.

FIGURA 8. Diagrama de direcciones preferentes en la ejecución de las pautas de comportamiento para las hembras.

FIGURA 9. Diagrama de direcciones preferentes en la ejecución de las pautas de comportamiento para los machos.

FIGURA 10. Diagrama de direcciones preferentes en la ejecución de las pautas de comportamiento para las crías-juveniles.

El grosor de las conexiones es proporcional al valor de la desviación normal estandar para: $Z = 1.96-2.23$ ($0.05 < P < 0.025$); $Z = 2.24-2.56$ ($0.025 < P < 0.01$); $Z = 2.57-2.80$ ($0.01 < P < 0.005$); $Z =$ mayor que 2.81 ($P > 0.005$).

A. C. = Agachar la cabeza	L. E. = Localizar estímulo
A. DE = Alejarse de	L. H. = Lamerse el hocico
ALIM. = Alimentarse	O. A. = Olfatear el aire
BEB. = Beber	OLF. = Olfatear
DEF. = Defecar	ORI. = Orinar
DIR. = Dirigirse hacia	P. DE A. = Postura de alerta
F. A. = Frotar astas-testuz en	P. F. = Postura de flehmen
G. S. = Golpear el suelo	P. P. = Ponerse de pie
L. A. = Lamer a	R. C. = Rascarse la cabeza
L. C. = Lamerse el costado	RUM. = Rumiar
L.E.A.= Lamerse la extremidad anterior pecho	S. A = Seguir a
L.E.P.= Lamerse la extremidad posterior	TUM. = Tumbarse

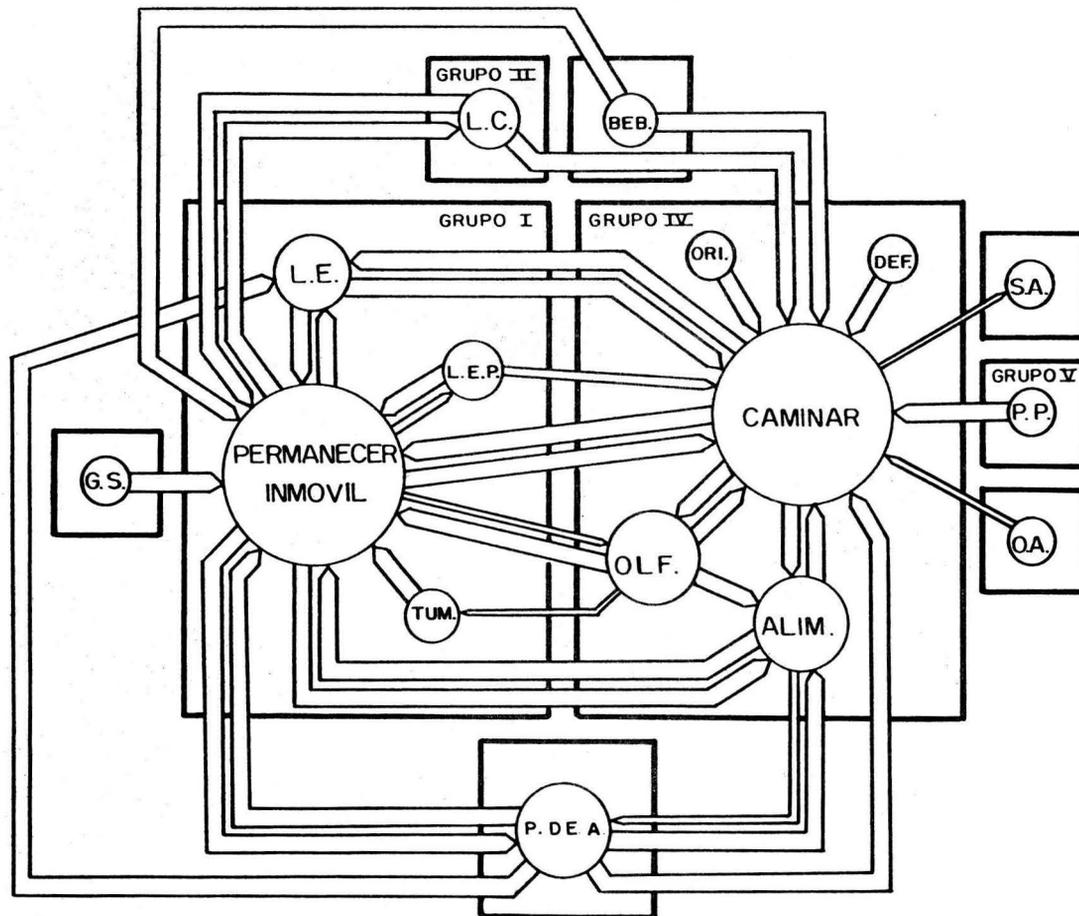


FIGURA 9

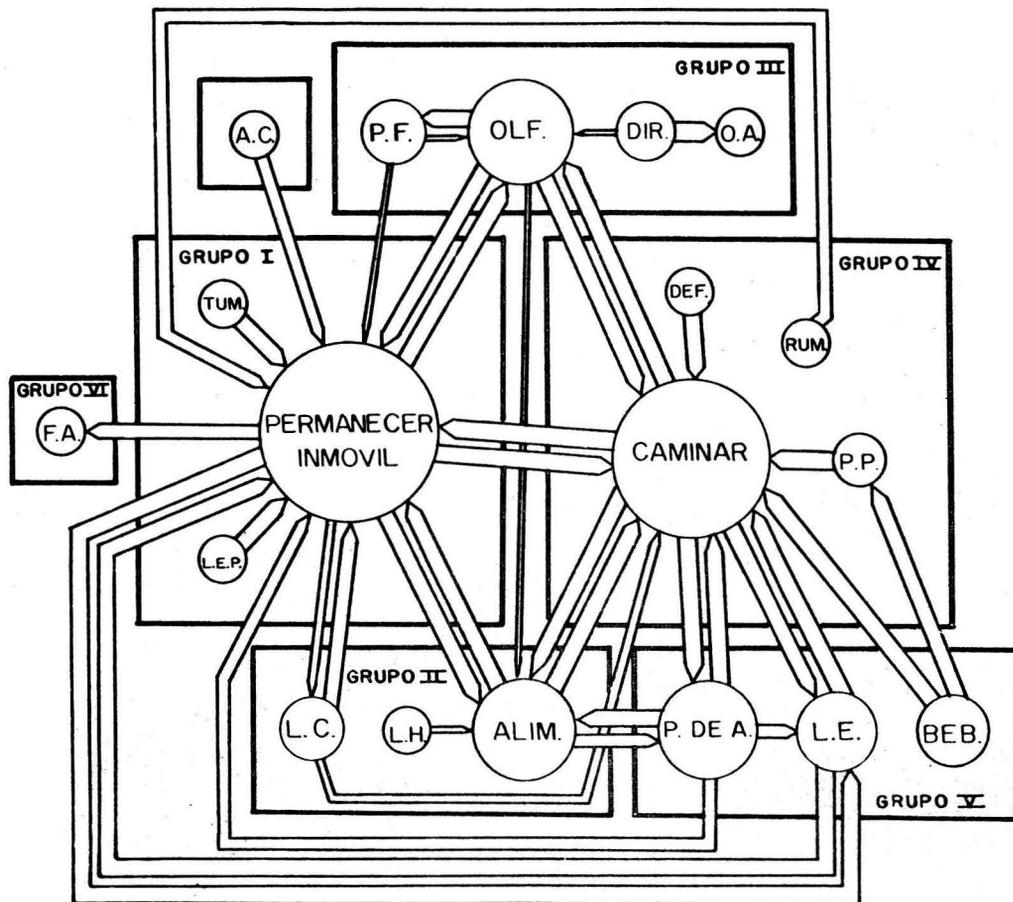
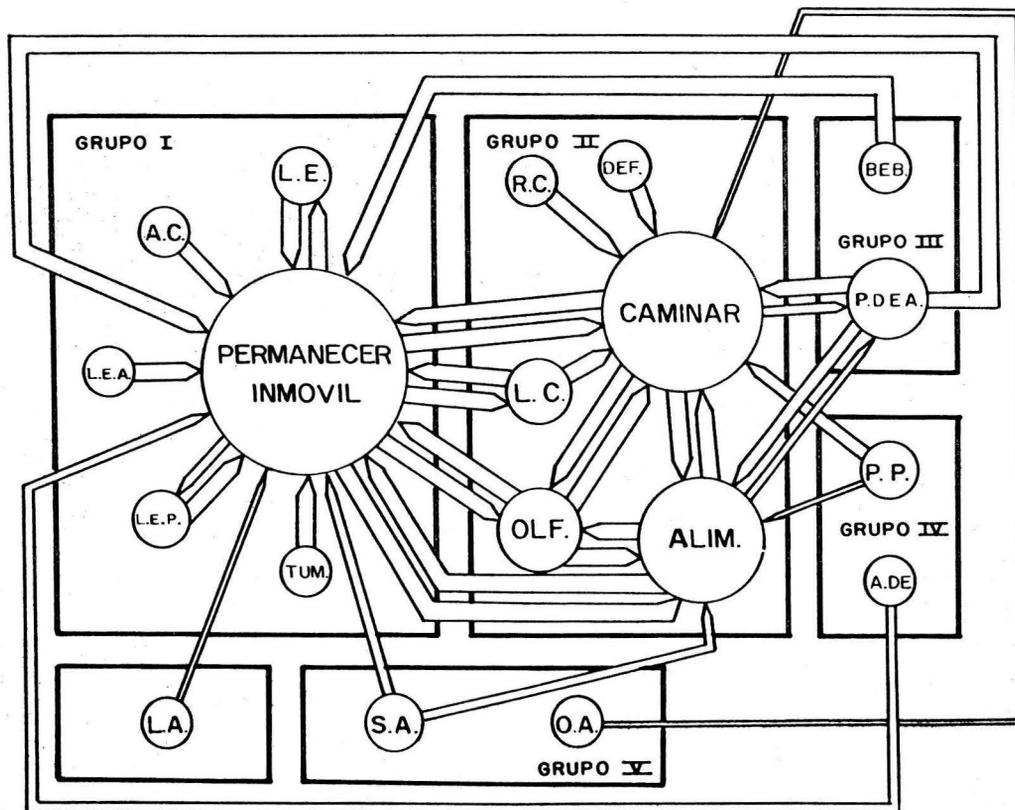


FIGURA 10



DISCUSION.

Ciclo Reproductivo.

Los despliegues de cortejo son exhibidos casi exclusivamente por los machos y dirigidos casi exclusivamente a las hembras (Walther 1978), cuyas variaciones en el comportamiento durante la época de celo no son tan evidentes como las de los machos. Por tal razón, para identificar la época reproductiva del venado cola blanca en el zoológico de Chapultepec, nos concentramos principalmente en algunos pautas de comportamiento de los machos, que se sabe ocurren durante la época de celo (Fig. 1).

Los comportamientos de los machos con los que se formó el ciclo reproductivo son:

- expulsar a,
- acosar,
- el remedo de lucha,
- frotar astas-testuz en,
- la postura de flehmen,
- rascar el piso,
- frotar mejillas en,
- impregnarse de orina,
- los intentos de los machos por montar a las hembras.

Además de las pautas antes mencionadas, se tomó en cuenta el ciclo de desarrollo de las astas. Respecto a esto último, se observa que la caída del terciopelo, que se debe al incremento

en el nivel de hormonas sexuales de los machos, (testosterona) (Goss 1968, Clutton-Brock et al. 1982), ocurre desde el mes de Julio hasta Septiembre, permaneciendo con las astas "pulidas" desde Octubre hasta mediados de Febrero cuando comienza el desmogue.

Adicionalmente se consideraron dos comportamientos de las hembras, el de amamantar y el de alejar a. En cuanto a amamantar se observa que el número de hembras que la realizan comienza a disminuir al entrar la época reproductiva, sin llegar a desaparecer del todo. Si consideramos que la edad de destete está entre los dos y tres meses, y que las últimas crías nacen en Agosto o Septiembre, el número de hembras que amamantan a sus crías debería de llegar a su mínimo aproximadamente entre Noviembre y Diciembre, que es lo que se observó. Sin embargo, un número de hembras sigue amamantando ocasionalmente a sus crías después de este tiempo, hasta que se acerca el nacimiento de las nuevas crías.

La pauta de alejar a, que las hembras dirigen a los juveniles, se tomó en cuenta, ya que se sabe que al llegar la época de celo, los machos jóvenes se vuelven más agresivos y ya no se dejan dominar por las hembras (Townsend 1973, en Marchinton y Hirth 1984); y se observó, en efecto, que el número de hembras que realizan la pauta alejar a, disminuye durante la época reproductiva. Esto se puede deber al efecto de un cambio en el nivel de hormonas sobre el comportamiento tanto de las hembras



como de los juveniles, ya que se sabe que un aumento en el nivel de estrógenos (hormonas sexuales femeninas) promueven la feminización, respuestas sexuales femeninas y con ello, una menor agresividad; y la testosterona (hormona sexual masculina) se asocia con un aumento en la agresividad (Wilson 1980).

También se observa en la Figura 1 los meses en los que ocurrieron los nacimientos de las crías.

Frecuencia de Uso de las Pautas en las Hembras.

Como se puede observar en los cuadros del porcentaje de la frecuencia de la ocurrencia de las pautas de comportamiento por hora de muestreo en cada época (Cuadros 5, 6 y 7), a lo largo del ciclo reproductivo hay dos pautas que, solo ellas, contribuyen con más del 50%, estas son: alimentarse y permanecer inmóvil. Dado que las frecuencias -y por consiguiente los porcentajes- están dados en una base temporal (ver Material y Métodos), se puede decir entonces que la mayor parte del tiempo lo pasan los venados realizando cualquiera de las dos pautas mencionadas. Acerca de esto, Michael (1970, en Marchinton y Hirth 1984) había encontrado que el venado cola blanca pasa más tiempo alimentándose, que realizando cualquier otra actividad.

Las pautas de comportamiento que le siguen a alimentarse y permanecer inmóvil en cuanto al porcentaje de su frecuencia de ocurrencia por hora de muestreo, son: caminar, localizar estímulo y, en menor proporción, rumiar y la postura de alerta.



En cuanto a las demás pautas de comportamiento, se puede ver que su porcentaje de ocurrencia por hora de muestreo es muy variable de una época a otra para las tres clases de edad y sexo.

Las variaciones en el porcentaje de ocurrencia de las pautas de comportamiento pueden estar directamente relacionadas con la época. A continuación se discuten las más importantes para cada clase de edad y sexo; pero desafortunadamente no se puede inferir el significado de muchas de estas variaciones, ya que para esto se requieren estudios que involucren la fisiología del animal.

Para las hembras, se observa que a lo largo de todo el ciclo, el comportamiento más frecuente es el de permanecer inmóvil, siendo éste más frecuente aún en la época prerreproductiva, por lo que se puede decir que en esta época la mayor parte del tiempo lo pasan las hembras inactivas; de estas manera, podrían estar reservando energías, preparándose para la época reproductiva. Pero para poder afirmar esto categóricamente, se tendrían que realizar algunas medidas a este respecto, como podrían ser las variaciones en el peso corporal, el metabolismo basal, el consumo de alimento, etc.

Durante la época reproductiva las hembras se vuelven más activas, ya que comienzan a realizar nuevas pautas de comportamiento, o bien, las realizan con más frecuencia. Las pautas que contribuyen con ese aumento en la actividad en la

época reproductiva son la de caminar, la de alimentarse y las pautas de localizar estímulo y la postura de alerta.

No obstante, acerca de esto último, Pledger (1975, en Marchinton y Hirth 1984), encontró que los movimientos diarios del venado cola blanca son mayores en la época reproductiva. Por su parte, Ivey y Causey (en Marchinton y Hirth 1984) encontraron un aumento en la actividad, pero con una disminución en el desplazamiento durante el celo.

Kammermeyer y Marchinton (1977) encontraron por su parte, un aumento en la actividad de las hembras y los machos de venado cola blanca en el noroeste de Georgia (Estados Unidos) durante los meses de otoño, es decir, en parte de lo que comprende la época reproductiva.

El aumento en la actividad de las hembras, que se observa durante la época reproductiva, se puede deber a la influencia que sobre el comportamiento de éstas tenga la actividad de otros individuos (p. e. los machos), a causas internas o a ambas.

El aumento que registraron en la época reproductiva las pautas de localizar estímulo y la postura de alerta (que tienen el mayor porcentaje de su frecuencia de ocurrencia en ésta) significa tal vez, que en ésta última las hembras se vuelven más perturbables (¿sensibles?), o que realmente algún factor medioambiental las estimula con más frecuencia o más intensidad.

Sin embargo, para probar esto se tendrían que realizar estudios más controlados.

Otra pauta de comportamiento no tan frecuente, pero no por ello menos importante, es la de amamantar, que en la época prerreproductiva comprende el 4% de la frecuencia de ocurrencia de las pautas por hora de muestreo, y prácticamente desaparece en la época reproductiva y postreproductiva (del total de veces que se registró la pauta de amamantar el 97% fue en la época prerreproductiva y solo el 3% en la reproductiva). Esto es debido a que las crías alcanzan la edad de destete para este tiempo, y se comienzan a alimentar ya casi exclusivamente de alimentos sólidos.

Al pasar a la época postreproductiva, se observa que el porcentaje de tiempo que las hembras permanecen inmóviles disminuye ligeramente, así como el de alimentarse. Pero hay un aumento drástico en el de localizar estímulo, que prácticamente se quintuplica con respecto a la época anterior. Esto último podría deberse, al igual que en la época reproductiva, al efecto de algún factor medioambiental sobre este aspecto del comportamiento.

Otra pauta que también muestra una variación importante es la de agachar la cabeza. Esta pasa de 0.8% en la época prerreproductiva, a 3.6% en la postreproductiva. Si consideramos que esta pauta se encuentra estrechamente relacionada con las de permanecer inmóvil, el aumento en el porcentaje de su frecuencia

de ocurrencia en la época postreproductiva podría parecer contradictorio, ya que es en esta época cuando se observa el porcentaje más bajo en la frecuencia de ocurrencia de permanecer inmóvil. Sin embargo, lo que esto nos dice es que, si bien el tiempo que las hembras permanecen inmóviles en la época postreproductiva es menor que en la pre y la reproductiva, en el "poco" tiempo que lo hacen, emplean frecuentemente la pauta de agachar la cabeza.

Con respecto al porcentaje de ocurrencia de cada pauta de comportamiento por hora de muestreo correspondiente a cada época (Cuadro 8), es importante mencionar que hay unas pautas que aparecen (casi) exclusivamente en una época determinada; así, tenemos que las pautas de amamantar, dirigirse hacia (muy relacionada con la de amamantar) y frotar mejillas en el costado se presentan, prácticamente, sólo en la época prerreproductiva; en la época reproductiva se observa el total de las ocurrencias de acurrucarse, aproximarse a estímulo (la cual se encuentra relacionada con la postura de alerta, que tiene la mayoría de sus ocurrencias también en la época reproductiva), encogerse, frotar mejillas en, lamerse la cola, levantar la cabeza y patear; en la época postreproductiva se observa casi o el total de las ocurrencias de lamerse el hocico, de mordisquear a, postura de amenaza y sacudir la cabeza.

Acerca de la pauta de patear, las hembras la dirigen únicamente hacia otras hembras, y si tomamos en cuenta que esta pauta

aparece sólo en la época reproductiva, es posible, que las hembras se vuelvan menos tolerantes entre ellas en ésta época, al igual que los machos con otros machos. Sin embargo, no se encontró nada reportado acerca de esto.

Frecuencia de Uso de las Pautas en los Machos.

Los machos conservan la misma tendencia que las hembras con respecto a las pautas de permanecer inmóvil, caminar, alimentarse, poner atención y agachar la cabeza (Cuadro 6). El tiempo que éstos permanecen inactivos es mayor en la época prerreproductiva que en la reproductiva y postreproductiva; como ya se mencionó en el caso de las hembras, la pauta de agachar la cabeza se encuentra relacionada con la de permanecer inmóvil, y la mayoría de las veces que se observó fue en la época postreproductiva.

La pauta de alimentarse es más frecuente en la época reproductiva que en la pre y postreproductiva. La pauta caminar es más frecuente en la época reproductiva que en la prerreproductiva y todavía más que en la postreproductiva.

Esto puede ser la causa de la disminución en la frecuencia de ocurrencia de permanecer inmóvil, es decir, del aumento en la actividad; el cual a su vez se debe al comportamiento de cortejo con todo lo que implica, es decir, mayor desplazamiento e interacciones con otros individuos.

También en el caso de localizar estímulo, se observa la misma tendencia que las hembras, es decir, de una ausencia total en la época prerreproductiva, incrementa su frecuencia en la época reproductiva y postreproductiva, siendo en ésta última prácticamente tres veces mayor que en la época previa.

En cambio, la postura de alerta, que tampoco se registró en la época prerreproductiva, se mantiene posteriormente con 3% en la reproductiva y 4% en la postreproductiva. Esto podría tener la misma explicación que en el caso de las hembras.

En cuanto a las pautas de comportamiento de los machos exclusivos de cada época (Cuadro 9) tenemos que en la prerreproductiva se observó la mayoría o el total de las ocurrencias de expulsar a, alejarse de, empujar con testuz, lamer a y ventear; en la reproductiva del remedo de lucha, de aproximarse a estímulo, flexionar una extremidad anterior, frotar mejillas en, lamer el suelo, levantar la cola, presentación de astas y sacudirse; y en la postreproductiva se observó el total de las ocurrencias de apoyar la cabeza, lamerse el hocico, mover las orejas y sacar la lengua.

Acercado de lo anterior se pueden destacar algunos puntos. En primer lugar, dado que las pautas expulsar a y alejarse de están directamente relacionadas, ya que la segunda es la respuesta de algunos machos a la ejecución de la primera por otros, es obvio que al aumentar la frecuencia de ocurrencia de expulsar a también lo haga la de alejarse de.

La pauta de remedo de lucha, que se encuentra relacionada con el establecimiento de una jerarquía entre los machos, se asocia frecuentemente con la presentación de astas, y ambas tienen el mayor porcentaje del total de sus ocurrencias en la época reproductiva. El remanente del total de las ocurrencias del remedo de lucha se da en la época postreproductiva, pero esto se debe a que los machos más jóvenes (los que tienen menor oportunidad para aparearse) continúan realizando esta pauta aún después de la época reproductiva (Marchinton y Hirth 1984).

Otra pauta de comportamiento relacionada con la época reproductiva es la de frotar mejillas en, que tiene el total de sus registros en esta época. Esta pauta parece estar relacionada con el marcaje olfativo del terreno (Walther 1977) con la finalidad de delimitar un área, o hacer patente la presencia de un animal (Walther 1977).

El total de las ocurrencias de lamer el piso, en la época reproductiva está asociado con la mayoría de las ocurrencias de la postura de flehmen en esta misma época (59%), ya que ambas contribuyen a la misma función: conocer el estado de estro de las hembras (Marchinton y Hirth 1984).

Frecuencia de Uso de las Pautas en las Crias-Juveniles.

Al igual que las hembras y los machos, las crías-juveniles también conservan la misma tendencia en cuanto al uso de las pautas alimentarse, permanecer inmóvil, caminar, localizar

estimulo y agachar la cabeza (Cuadro 7). Esto es, la pauta alimentarse es más frecuente en la época reproductiva que en la pre y postreproductiva; la de permanecer inmóvil es más frecuente en la prerreproductiva que en la reproductiva y postreproductiva, la de caminar también tiene una mayor frecuencia en la época reproductiva que en la pre y postreproductiva, la de localizar estímulo que no se registró en la época prerreproductiva duplica su frecuencia de ocurrencia al pasar de la reproductiva a la postreproductiva; y la de agachar la cabeza, que no se registró en la época reproductiva, tiene una mayor frecuencia de ocurrencia en la postreproductiva que en la reproductiva.

De lo anteriormente expuesto se puede decir que, en general, las crías juveniles se vuelven más activas después de la época prerreproductiva, y parte de ese aumento en la actividad está dado por la alimentación más frecuente (en contraste con la disminución en el mamar) y por el aumento en la frecuencia de caminar, en la de poner atención, y en menor medida por el aumento de la frecuencia de agachar la cabeza y de la postura de alerta (que tiene 3% en la época reproductiva y también en la postreproductiva). Esto coincide exactamente con lo reportado por Solís (1983). Ella encontró que durante el primer mes de vida, los cervatos de venado cola blanca en la isla San Lucas (Costa Rica), pasan la mayor parte del tiempo descansando. Posteriormente, al llegar a los cinco meses de edad, las actividades que con más frecuencia realizan son las de descansar

(pero en menor medida que en el primer mes de vida), alimentarse y caminar. Así mismo, Jackson et al. (1972) encontraron que el tiempo que los cervatos de venado cola blanca están activos en el sur de Texas, aumenta gradualmente con la edad.

En cuanto a la frecuencia de ocurrencia de cada pauta de comportamiento por hora de muestreo correspondiente a cada época (Cuadro 10), se tiene que en la época prerreproductiva las pautas exclusivas son: sacudir las extremidades; en la reproductiva acurrucarse, alejarse de, extender las extremidades, lamerse la cola, mover las orejas y sacudirse; en la postreproductiva apoyar la cabeza, escarbar, frotarse mejillas en el costado, huida mostrando el escudo anal, lamer a, lamerse el hocico, lamerse la extremidad anterior-pecho, levantar la cabeza, rascarse el cuello, sacudir la cabeza, sacudir la cola y ventear.

A este respecto, cabe destacar que el total de las ocurrencias de la huida mostrando el escudo anal en la época postreproductiva, coincide con el mayor porcentaje en la ocurrencia de localizar estímulo y la postura de alerta (las tres están relacionadas con situaciones de alarma), lo cual podría confirmar de alguna manera lo expuesto anteriormente para las hembras, en lo referente a su mayor susceptibilidad en la época postreproductiva.

Por otro lado, se observa que mamar tiene el mayor porcentaje de sus ocurrencias en la época prerreproductiva, en la reproductiva

éste es menor y en la postreproductiva es nulo. Esto concuerda perfectamente, como era de esperarse, con el comportamiento de amamantar por parte de las hembras, así como con la mayor frecuencia de ocurrencia de dirigirse hacia (para las hembras y las crías-juveniles) en la época prerreproductiva.

Similitud en el Uso del Repertorio.

Los coeficientes de similitud de las pautas (rp) entre las tres épocas (Cuadro 2) para cada clase de edad y sexo, nos muestra que el comportamiento en general, no es muy semejante de una época a otra, ya que los valores que se obtuvieron son negativos; pero dentro de esto, las épocas que menos difieren son la reproductiva y la postreproductiva para las hembras, los machos y las crías-juveniles. En contraste las época que más difieren son la pre y la reproductiva en el caso de los machos y las crías-juveniles, y en el de las hembras, la pre y la postreproductiva

Esta poca semejanza entre las tres épocas en cuanto al uso del repertorio etológico se debe, principalmente, a que las pautas de comportamiento registradas de una época a otra no son exactamente las mismas, y a que la frecuencia de uso de cada pauta, en la mayoría de las veces es muy variable. Sin embargo, se puede decir que el comportamiento cambia más notoriamente de la época pre a la reproductiva debido a la aparición transitoria de nuevas pautas de comportamiento exclusivas de ésta última y a su posterior extinción paulatinamente, o bien, a la desaparición

de algunas otras. Este podría ser el caso de los machos, pues se observa que las épocas que más difieren son la pre de la reproductiva, tal vez, debido a la aparición en ésta última, de las pautas de comportamiento propias de la época reproductiva (de celo). Las pautas a las que nos referimos no son exclusivas de la época reproductiva estrictamente hablando, ya que se siguen presentando aún después de ésta, pero son realizadas por unos pocos individuos con frecuencia reducida.

En cambio, las hembras no tienen cambios bruscos en su comportamiento de una época a otra, debido a la aparición de ciertas pautas, sino que más bien son graduales, cabría esperar entonces que difirieran más las épocas pre de la postreproductiva, debido a que esos cambios graduales se van acumulando. Con respecto a las crías-juveniles, éstos se podrían considerar un caso intermedio entre lo observado para las hembras y lo observado para los machos, ya que en ésta clase a fin de cuentas, se agrupan los individuos inmaduros sexualmente de ambos sexos.

Al calcular el coeficiente de similitud de los patrones entre las tres clases de edad y sexo dentro de cada época (Cuadro 12), se observó contrariamente a lo que cabría esperar, que el uso que hacen del repertorio etológico en general las hembras, los machos y las crías-juveniles, es más semejante entre ellos durante la época reproductiva que durante las otras dos épocas; exceptuando el caso de la comparación entre los machos y las

crias-juveniles durante la época postreproductiva, ya que en ésta se obtuvo el valor más alto de similitud.

Lo anteriormente expuesto, se debe seguramente, al uso que hacen cada clase de edad y sexo de las pautas más comunes (alimentarse, caminar, permanecer inmóvil, localizar estímulo y rumiar), pues en la época reproductiva las diferencias entre el uso de esas pautas son menores que en las demás épocas. Lo mismo se puede decir acerca del valor de similitud obtenido para la comparación entre los machos y las crias-juveniles en la época postreproductiva.

Diversidad de las pautas de Comportamiento.

La diversidad de las pautas de comportamiento, empleados por cada clase de edad y sexo, $H(x)$, tiene por unidad los bits, es decir, la información que se requiere para elegir entre dos alternativas equiprobables (Shannon y Weaver 1964). Si consideramos esto, un aumento en la diversidad de las pautas de comportamiento indica que: las pautas del repertorio etológico tienen más o menos la misma probabilidad de ser elegidas; y/o que el número de las pautas que se emplean aumenta.

Teniendo esto en mente, se observa que en el caso de las hembras (Fig. 2) el valor más alto de $H(x)$ se observó a comienzos de la época postreproductiva (en el mes de Enero), lo cual se debe a la generalización progresiva en el uso del repertorio, pues el número de pautas permanece más o menos constante en este periodo

(23.2 ± 1.09). Esto concuerda con lo dicho anteriormente acerca de que las hembras se vuelven más activas al pasar de la época pre a la reproductiva (como también lo observaron Pledger, en Marchinton y Hirth 1984, y Kammermeyer y Marchinton 1977), ya que se desplazan, se alimentan, se lamen el costado, localizan estímulo, adoptan la postura de alerta y rumian más frecuentemente.

Posteriormente, el valor de $H(x)$ vuelve a disminuir, debido en parte a que el número de pautas registradas fue menor, y a la disminución en la frecuencia de uso de algunas de éstas (p.e. alimentarse, caminar y la postura de alerta).

Los machos tienen el valor más bajo de $H(x)$ en la época prerreproductiva debido a la ocurrencia, predominantemente, de una sola pauta -la de permanecer inmóvil-. Sin embargo, a finales de la época reproductiva se observa el valor más alto de $H(x)$, el cual se debe a que la frecuencia de ocurrencia de ciertas pautas aumentó (beber, agachar la cabeza, localizar estímulo y la postura de alerta), lo que contribuyó a la generalización en el uso del repertorio.

A comienzos de la época postreproductiva todavía se observa un valor relativamente alto de $H(x)$, que disminuye posteriormente. Esto no puede ser atribuido a la disminución en el número de pautas registradas, sino más bien, a las fluctuaciones en la frecuencia de ocurrencia de algunas de éstas; principalmente las

de olfatear, alimentarse, lamerse el costado, localizar estímulo, caminar y lamerse la extremidad posterior.

Las crías-juveniles, al igual que las hembras y los machos, también tienen el valor más bajo de $H(x)$ en Agosto-Septiembre (época prerreproductiva), pero a diferencia de éstos, el número de pautas registradas en cada mes a lo largo del ciclo es más variable (22.42 ± 4.72). Sin embargo, a grandes rasgos conservan la misma tendencia que las hembras y los machos, en cuanto al aumento de la diversidad de las pautas hasta llegar al final de la época reproductiva, para posteriormente disminuir.

Asociación Temporal de las Pautas.

En cuanto a la asociación temporal de las pautas y la formación de los respectivos grupos, se observa que éstos últimos están formados por pautas de comportamiento que se encuentran relacionadas también funcionalmente (Figs. 5, 6 y 7).

No es de extrañarse entonces que en los diagramas de direcciones preferentes en la ejecución de las pautas (Figs. 8, 9 y 10), la mayoría de las transiciones más significativas se dan entre las pautas pertenecientes al mismo grupo.

El Grupo I de las hembras (comportamientos de permanecer en el sitio), comprende pautas que se realizan principalmente cuando el animal se encuentra tendido descansando. Estas pautas son: permanecer inmóvil, localizar estímulo, rumiar, tumbarse y lamerse la extremidad posterior.

Los Grupos II y IV fueron designados como comportamientos de mantenimiento. El Grupo II es el más cercanamente relacionado con el Grupo I y contiene dos pautas, la de lamerse el costado y la de lamerse el hocico. Esta cercanía con el Grupo I está dada, principalmente, por la pauta de lamerse el costado, la cual es realizada más frecuentemente cuando el animal se encuentra tendido, es decir, cuando permanece inmóvil. Esto se pone de manifiesto al observar la Fig. 5, en donde se aprecia que la transición permanecer inmóvil-lamerse el costado, resulta altamente significativa de ida y vuelta ($P > 0.005$). Al Grupo IV lo forman, además de la pauta caminar, aquellas que se encuentran relacionadas a ésta funcionalmente, como son orinar, defecar, alimentarse y olfatear. Este grupo se encuentra representado en su totalidad en el diagrama de direcciones preferentes en la ejecución de las pautas, ya que las pautas que lo forman dieron transiciones significativas entre ellas y con otras pautas.

El Grupo III (comportamientos asociativos) está formado por las pautas de lamer a, lamerse la extremidad anterior-pecho y rascarse la cabeza. La razón de esta asociación es que, cuando una hembra lame a otro animal, usualmente también es una hembra, y durante la acción la ejecutante hace breves interrupciones para lamerse ella misma, o para que la otra realice la acción sobre la ejecutante. Esta secuencia se puede prolongar por un tiempo relativamente largo, durante el cual las dos ejecutantes permanecen una cerca de la otra.

El Grupo V (comportamientos interactivos) comprende a las pautas de alejarse de y la de ponerse de pie; de las cuales sólo la de ponerse de pie dió una transición significativa hacia la de caminar ($P > 0.005$). Cabe mencionar que esta asociación está dada debido a que cuando una hembra se encuentra tendida y se le aproxima un macho (principalmente en la época reproductiva), ésta se pone de pie y se aleja de él.

El Grupo VI (comportamientos de atención), se encuentra formado por las pautas de agachar la cabeza y la postura de alerta. Esta asociación es más bien casual, ya que no dió una transición significativa en las direcciones preferentes. El grupo se designó como de comportamientos de atención, debido únicamente a la inclusión de la postura de alerta.

Las pautas de beber y lamer a, que no forman una asociación clara con alguna pauta o grupo de éstas, si dieron transiciones significativas con las de caminar. Debido a esto, cabría esperar que ambas pautas hubieran quedado incluidas en el Grupo IV; sin embargo, no fue así, seguramente porque las asociaciones que forman este grupo fueron más fuertes y desplazaron a las de estas pautas. Por el contrario, en el diagrama de direcciones preferentes en la ejecución de las pautas (Fig. 8) se observa una pauta que no aparece en el dendrograma (Fig. 5); ésta es la de golpear el suelo, que forma una transición significativa ($P > 0.005$) con la de permanecer inmóvil. En el mismo caso está la

de seguir a, que forma una transición significativa con caminar ($0.05 < P < 0.025$).

En cuanto a los machos se observa la formación de seis grupos (Fig. 6).

El Grupo I (comportamientos de permanecer en el sitio), contiene a las pautas de permanecer inmóvil, tumbarse, lamerse la extremidad anterior-pecho y lamerse la extremidad posterior. Esta última no forma transiciones significativas, por lo que no se incluye en el diagrama de direcciones preferentes en la ejecución de las pautas (Fig. 9). Acerca de las pautas que sí aparecen en el diagrama de direcciones preferentes, se puede decir que son las que definen al Grupo I, ya que tumbarse y lamerse la extremidad posterior se encuentran fuertemente asociadas con la de permanecer inmóvil.

Los Grupos II y IV, al igual que en el caso de las hembras, fueron designados como comportamientos de mantenimiento. El Grupo II contiene a las pautas alimentarse, lamerse el hocico y lamerse el costado. El grupo IV contiene a las de caminar, defecar, ponerse de pie y rumiar. Estas pautas se relacionan con algunas necesidades propias del animal, pero se encuentran separadas en dos grupos, debido a que las pautas de lamerse el costado y alimentarse (Grupo II) se encuentran más relacionadas con la de permanecer inmóvil (Grupo I). En cambio, el Grupo IV se encuentra más relacionado temporalmente con el Grupo III,

debido principalmente a la relación de las pautas de este grupo con la de caminar.

El Grupo III (comportamientos interactivos) está formado por las pautas olfatear, postura de flehmen, seguir a, olfatear a y dirigirse hacia. Se consideran comportamientos interactivos dado que, precisamente, las pautas de seguir a, olfatear a y dirigirse hacia, están encaminadas hacia un tipo de interacción con la hembras durante el cortejo (el apareamiento). Las pautas olfatear y la postura de flehmen, que probablemente tienen la función de conocer el estado de estro de las hembras (Marchinton y Hirth 1984), al ser realizadas por los animales en este contexto, se puede decir que lo que se buscan finalmente al emplearlas es el mismo tipo de interacción.

El Grupo V (comportamientos de atención) está formado por las pautas de localizar estímulo, la postura de alerta y beber. Las dos primeras son las que definen al grupo, ya que ambas son la respuesta que un animal dirige hacia un estímulo que lo perturba. La inclusión aquí de la pauta beber se debe, tal vez, como mencionan Marchinton y Hirth (1984), a que los venados son particularmente precavidos y alertas cuando beben. Sin embargo, las transiciones entre beber y las pautas de poner atención y la postura de alerta, no alcanzaron a ser significativas ($P=0.43$).

Finalmente, en el Grupo VI (comportamientos de marcaje) se encuentran las pautas de olfatear objeto y la de frotar

astas-testuz en. Esta asociación era de esperarse, en cierto modo, ya que ambas pautas se encuentran muy relacionadas, pues los machos las emplean alternadamente: tras de frotar las astas-testuz en algún objeto (p.e. un árbol), el macho olfatea el lugar en donde lo hizo. No obstante, no se obtuvo una transición significativa entre estas dos pautas. La única transición significativa que tuvo la pauta de frotar astas-testuz en, fue con la de permanecer inmóvil ($0.01 < P < 0.005$) en dirección de la segunda a la primera.

En el caso de las crías-juveniles, el Grupo I (comportamientos de permanecer en el sitio) contiene a las pautas de permanecer inmóvil, localizar estímulo, agachar la cabeza, lamerse la extremidad anterior-pecho y lamerse la extremidad posterior (Fig. 7). La pauta más importante de este grupo es, como se puede ver en la Fig. 10, la de permanecer inmóvil, y en torno a la asociación de las demás pautas con ésta, es que se forma este grupo. Por lo tanto, las pautas del Grupo I son las que el animal usualmente realiza cuando se encuentra descansando.

El Grupo II (comportamientos de mantenimiento) está formado por las pautas caminar, defecar, alimentarse, olfatear, lamerse el costado y rascarse la cabeza. El grupo está definido por la fuerte relación que existe entre las pautas caminar, olfatear y alimentarse, lo cual se pone de manifiesto en el hecho de que las tres dan transiciones altamente significativas ($P > 0.005$).

El Grupo III (comportamientos de atención) solo contiene a las pautas beber y la postura de alerta. Esta asociación se debe, seguramente, a lo mencionado anteriormente acerca de que los venados son muy precavidos cuando beben; sin embargo, tampoco en este caso la transición alcanzó a ser estadísticamente significativa ($P=0.69$).

El Grupo IV (comportamientos de atención) es similar al grupo correspondiente de las hembras. Ambos contienen las mismas pautas (ponerse de pie y alejarse de) y la asociación se debe, seguramente, a que cuando son perturbados por otro animal, las crías-juveniles que se encuentran tendidos, se ponen de pie y se alejan de ahí.

El Grupo V (comportamientos asociativos) está formado por las pautas de mamar, seguir a, dirigirse hacia y olfatear a. Estas pautas las pueden realizar los juveniles cuando están en compañía de su madre, quien es la receptora de éstas. Solo dos de las cuatro pautas de este grupo dieron transiciones significativas, pero no entre ellas: la de seguir a, con permanecer inmóvil y alimentarse ($0.025 < P < 0.01$); la de olfatear a con caminar ($0.05 < P < 0.025$).

Se observa que hay cierta constancia en cuanto a las pautas que forman los diferentes grupos de las hembras, los machos y las crías-juveniles.

Los grupos de comportamientos de permanecer en el sitio de las tres clases de edad y sexo, presentan en común dos pautas: la de permanecer inmóvil y la de tumbarse.

Las pautas en común para los grupos de comportamientos de mantenimiento son : caminar, defecar, alimentarse y lamerse el costado.

Por su parte, el grupo de comportamientos interactivos de las hembras es idéntico al de las crías-juveniles, pues ambos contienen a las pautas de alejarse de y ponerse de pie, pero el de los machos es completamente diferente.

Se observa que, de las tres clases de edad y sexo, la que presenta el repertorio más diferente con respecto a las otras, es el de los machos. Esto se debe, principalmente a la ocurrencia de las pautas propias del celo, como son las del grupo de comportamientos interactivos de los machos: la postura de flehmen, olfatear, seguir a, olfatear a y dirigirse hacia. También, a este respecto, los machos son los únicos que presentan el grupo de comportamientos de marcaje, con las pautas de olfatear objeto y la de frotar astas-testuz en.

Los grupos de comportamientos de atención, la única pauta que tienen en común es la postura de alerta. La pauta de beber, que como ya se mencionó, se encuentra usualmente asociada con la de poner atención y la postura de alerta, tanto precediéndola como

siguiéndola, sólo se observa en el grupo de comportamientos de atención de los machos y las crías-juveniles.

Dado que los animales no escogen las pautas de su repertorio con la misma probabilidad, cabe pensar que éstos hacen una elección continua entre los diferentes actos disponibles, de modo adecuado a sus necesidades y oportunidades, incluso en los momentos en que su comportamiento no varía (Smith 1982). Así, los diagramas como los presentados en las Figs. 8, 9 y 10 nos muestran cuales son las pautas de comportamiento que cabrían esperar fueran realizadas después de la ocurrencia de una pauta en particular, para poder reconstruir el comportamiento típico de cada clase de edad y sexo, en las condiciones en que realizó el estudio, es decir, en cautiverio.

Hay quienes afirman que el comportamiento de una especie en cautiverio no tiene porque ser anormal, comparándolo con el de la especie silvestre, como Kummer y Kurt (1965), Rowell (1967) y Klein y Klein (1971) (todos ellos citados en Stevenson y Poole 1976). Sin embargo, se llega a estas conclusiones trabajando con primates, siendo en estos animales, casi los únicos mamíferos en los que se han hecho estudios completos del comportamiento. De manera personal, no se encontró nada acerca de esto en los cérvidos en general, por lo que sólo las comparaciones pueden dar una respuesta en este sentido, haciéndose casi obligado seguir con este tipo de estudios.

CONCLUSIONES.

Antes que nada, al analizar estos resultados se debe tener en cuenta que provienen de animales en cautiverio, por lo que podrian esperarse algunas limitaciones en el medio ambiente de éstos, tanto en el espacio como en la complejidad, si lo comparamos con el ambiente de su distribución natural. De esto se desprende que es necesario realizar más estudios del comportamiento de Odocoileus virginianus tanto en cautiverio como en estado silvestre, para complementar la información. Además se debe considerar que, debido a que los muestreos fueron diurnos únicamente, se está omitiendo la información que corresponderia al periodo nocturno de su ciclo diario.

El comportamiento del venado cola blanca, así como el de cualquier otra especie, se puede ver afectado por las condiciones medioambientales. Sin embargo, la información de que se dispone a este respecto para la especie en cuestión puede parecer hasta contradictoria (Marchinton y Hirth 1984).

{ El principal aspecto del comportamiento del venado que se ve afectado es el tiempo en que los animales se encuentran activos. Así, se sabe que su pico de actividad es al amanecer y durante el crepúsculo, aunque puede variar, incluso de un individuo a otro (Marchinton y Hirth 1984). }

En cuanto a los otros factores medioambientales, tales como la temperatura, precipitación, humedad relativa, nubosidad y

viento, afectan la actividad del venado en conjunto más que aisladamente (Progulske y Duerre 1964, en Marchinton y Hirth 1984). Aunque las interacciones de estos factores son complejas, es evidente que el venado ha de ajustar su ritmo de actividad de tal manera que pueda mantener el bienestar físico (Marchinton y Hirth 1984). Así, en los días fríos de invierno, los venados son más activos en las horas tibias diurnas (Ozaga y Gysel 1972); en verano, los venados disminuyen su actividad cuando la temperatura es superior al promedio.

Se sabe que el venado cola blanca no es del todo gregario, más que en ciertas condiciones, como son su ocurrencia en hábitats abiertos en áreas agrícolas (Hardin et al. 1976 en Lott 1984) o debido a una restricción en la distribución de los recursos (Marchinton y Hirth 1984) más bien se encuentra formando pequeños grupos familiares (una hembra y su descendencia) y grupos de machos que pueden incluir algunos juveniles de ambos sexos. Teniendo esto en cuenta, es evidente que la población estudiada se encuentra en condiciones "artificiales", debido al relativo hacinamiento (70 individuos en un área de 60 X 60 metros aproximadamente).

A pesar de esto, las interacciones entre los individuos son escasas, y se limitan principalmente al acicalamiento mutuo, aunque el número de individuos que hay es elevado, relativamente hablando, si consideramos el área en que se encuentran. Esto nos dice que al menos el "hacinamiento" no

modifica en este aspecto el comportamiento de los venados, ya que en estado silvestre, también las interacciones son muy escasas.

Esta escasez en las interacciones no permitió desarrollar satisfactoriamente un análisis de las secuencias de comportamiento interindividual, dado que la única manera de conocer los procesos comunicativos en los animales es registrar la reacción de un receptor a una señal, lo cual se pondría en evidencia mediante un cambio en las probabilidades de ejecución por el receptor de los diferentes tipos de conducta disponibles (Alvarez 1983). Por lo tanto, si se quisieran emprender estudios de comunicación (transmisión de la información), relaciones causa-efecto, etc., se necesitaría otro tipo de metodología para la observación de los animales y para la obtención y procesamiento de los datos, diferente a lo empleado en este estudio.

No obstante el número de hembras y machos (26 y 13 respectivamente) que había en el tiempo en que se realizó el estudio, no se observó una secuencia de cortejo completa, es decir, que culminara con la cópula. Esto se debió, seguramente, a que no todas las hembras se encuentran en estro al mismo tiempo, a que sólo pocos machos participan realmente en el cortejo, y por último, a que la cópula es muy breve, pues desde que el macho monta a la hembra hasta que ocurre la eyaculación, usualmente transcurren de 10 a 15 segundos (Warren et al. 1978).

De los pocos machos que participaban en el cortejo, sólo uno (el que se podría considerar el más dominante) se avocaba de lleno al cortejo de las hembras y a mantener a los demás machos alejados de éstas.

{ Al ver en conjunto los resultados obtenidos, se observa que son sólo tres las pautas más importantes en cuanto a su frecuencia de ocurrencia por hora de muestreo: caminar, alimentarse y permanecer inmóvil. } No es de extrañarse que en todos los enfoques que se dió al análisis de la información aquí presentada, las variaciones obedecen más que nada, al "comportamiento" de éstas tres pautas. Así, el valor de la diversidad de las pautas de comportamiento depende en gran medida de lo que sucede con el uso de la pauta de permanecer inmóvil. Además, se observa que todos los enfoques que se dió al análisis de la información, están relacionados entre ellos, lo que permite un análisis integral.

{ El número de pautas de comportamiento que forman el etograma puede no ser el total de éstas que posee la especie, pues sólo mediante un prolongado contacto con ésta, se puede conocer más detalladamente el etograma, ya que hay pautas de ocurrencia muy rara. Esto se puede ver en el hecho de que no todas las pautas se identificaron desde un principio, sino que se fueron registrando nuevas pautas a lo largo de todo el estudio; aunque el número de nuevas pautas que se encuentran va disminuyendo con el tiempo. }

Si bien, hay algunas pautas reportadas para esta especie que no se registraron durante este estudio, esto se puede deber a que no se presentó la situación propicia que las desencadenara, debido a lo empobrecido del medio en cuanto a estímulos relevantes para ciertas actividades que el venado realiza normalmente en estado silvestre; además de que los estímulos que "bombardean" a los venados de la población en estudio pueden ser radicalmente diferentes de aquellos a los que responde una población naturalmente. Y

Este podría ser el caso de algunas pautas acústicas, ya que de ocho que se encuentran reportadas en la literatura (Richardson et al. 1983), sólo se identificaron seis: el gemido, el gruñido bajo, la inhalación jadeante, el resoplido y golpear el suelo con la pata delantera. Faltando la llamada de peligro y el resoplido de alerta que son ejecutadas por esta especie en estado silvestre.

En cuanto a la época reproductiva, se observa que ésta coincide con lo reportado para el venado cola blanca en zonas templadas, es decir, que ocurre a finales del otoño y durante el invierno, pudiendo quedar comprendida entre los meses de Septiembre y Enero (Ezcurra y Gallina 1981, Marchinton y Hirth 1984); aunque dependiendo de la latitud ésta puede empezar más temprano o más tarde, presentándose incluso variaciones locales.

Es en la época de reproducción cuando se dan los cambios de comportamiento de los machos, cambios que son graduales, ya que

comienzan a manifestarse poco a poco aumentado posteriormente su frecuencia de ocurrencia. Como ya se mencionò, son precisamente èstos cambios de comportamiento los que definen la època de celo, ya que las hembras y las crias juveniles no tienen cambios tan conspicuos en su comportamiento de una època a otra.

Aunque en algunos estudios del comportamiento de los cèrvidos se menciona que los machos reducen su tasa de consumo de alimento durante la època de celo (Clutton-Brock et al. 1982; Alvarez et al. 1975), en el caso de la poblaciòn estudiada se observò lo contrario, ya que la frecuencia de ocurrencia por hora de muestreo de alimentarse tiene su màmimo precisamente durante la època reproductiva. Tal vez esto se debiò a que sòlo un macho se involucró de lleno con el proceso de cortejo, acosando a las hembras y expulsando a los otros machos. En su caso particular, es posible que si se haya dado una disminuciòn en el consumo de alimento; pero èsto no fue posible evaluarlo.

Por otro lado, se debe de tomar en cuenta que la disponibilidad de alimento en las condiciones en que se encuentran los animales estudiados es constante y suficiente; no así en estado silvestre, donde puede haber fluctuaciones en la disponibilidad de alimento. Entonces, si en la època de reproducciòn el alimento no es abundante, los machos tienen que dividir su tiempo entre alimentarse o cortejar-cuidar a las hembras.

Tambièn hay que considerar que los estudios de los autores arriba mencionados se han hecho con especies que son

eminentemente gregarias y que forman haremes (Cervus elaphus y Dama dama), por lo que en éstos la competencia por las hembras receptivas se esperaría que fuera más intensa, empleando más tiempo en mantener el harem y expulsando a otros machos que alimentándose.

Como se puede ver a lo largo del análisis de los resultados, exceptuando las pautas exclusivas de cada clase de edad y sexo (que son muy pocas), como las propias de la época de celo en los machos; el comportamiento en general, es parecido entre las tres clases en cuanto a las pautas empleadas, los grupos formados por la asociación temporal de éstas y en las secuencias (transiciones) de comportamiento; no así en cuanto a la frecuencia de uso de las diferentes pautas, a lo que se deben los valores tan bajos de similitud. Por lo tanto se puede decir que las diferencias en el comportamiento son más bien cuantitativas que cualitativas.

[Dado que no se pueden controlar las diversas variables del medio ambiente para inferir el efecto de éstas en el comportamiento (que no era el objetivo de este estudio), la información aquí presentada pueden servir de base para posteriores estudios que comparen el comportamiento del venado cola blanca en cautiverio, con el de esta especie en estado silvestre y, por qué no, con el de otras especies de cérvidos para saber como ha actuado la evolución y la selección natural en el surgimiento de analogías y homologías en el comportamiento.]

Como se puede apreciar hasta este punto, surgen muchas incógnitas acerca de ciertos aspectos del comportamiento del venado cola blanca, como por ejemplo: ¿A que se deben las fluctuaciones en la frecuencia de ocurrencia de algunas pautas de comportamiento? ¿De que manera influyen en estas fluctuaciones los factores internos ("motivación", requerimientos energéticos) y los factores externos (medioambientales)? ¿Cual es la relevancia que tienen estas fluctuaciones para la supervivencia de los individuos y de la especie? ¿En realidad es totalmente normal el comportamiento del venado en cautiverio comparándolo con el que se dá en estado silvestre? ¿Podrían los venados criados en cautiverio adaptarse completamente a la vida silvestre? ¿Cuál es el efecto del cautiverio sobre el comportamiento?

También se hace evidente que el sistema de comunicación del venado cola blanca es bastante complejo, ya que se basa en diversos medios de transmisión de la información: acústica, visual, táctil y olfativa; lo que amerita un estudio más detallado.

[La información aquí presentada, así como las incógnitas que de ella se derivan, sirven para destacar el carácter básico y la importancia de este tipo de estudios, pues pueden dar la pauta a seguir para llegar a conocer mejor la biología del venado cola blanca y de otras especies.] *ultimo*

Partiendo de la información aquí presentada y analizada se podría sugerir la continuación de este estudio por cuatro líneas básicamente:

- Continuar el estudio (de ser posible muestreos de todo un año) para acumular más tiempo de observación, lo que podría complementar el etograma y arrojaría una mayor cantidad de datos para un análisis más detallado.

- Hacer además estudios con animales en estado silvestre para inferir (dentro de ciertos límites) de que manera ha modelado el medio ambiente, el comportamiento de la especie estudiada.

- Partiendo de la frecuencia de utilización de las pautas se podrían realizar estudios que involucren la fisiología del animal (gasto-consumo de energía, nivel de hormonas, etc.), que nos ayuden a explicar las fluctuaciones en dichas frecuencias; o incluso neurofisiológicos, para explicar las secuencias de comportamiento intraindividual desde este punto de vista particular.

- Tomando como base el etograma aquí propuesto se pueden realizar estudios de dominancia y agresión; o sobre la transmisión de la información.

A P E N D I C E I.

Pautas de comportamiento registradas para cada clase de edad y sexo durante todo el estudio.

PAUTA	CLASE		
	HEMBRAS	MACHOS	CRÍAS-JUV.
1.- ACOSAR		X	
2.- ACURRUCARSE	X	X	X
3.- AGACHAR LA CABEZA	X	X	X
4.- ALEJAR A	X		
5.- ALEJARSE DE	X	X	X
6.- ALIMENTARSE	X	X	X
7.- AMAMANTAR	X		
8.- APARTARSE ENCOGIDA	X		
9.- APOYAR LA BARBILLA EN (*)			X
10.- APOYAR LA CABEZA	X	X	X
11.- APROXIMARSE A ESTIMULO	X		X
12.- BEBER	X	X	X
13.- CAMINAR	X	X	X
14.- CAMINAR ALREDEDOR DE (*)		X	X
15.- CAMINAR LATERALMENTE HACIA (*)	X	X	
16.- CAMINAR PARALELAMENTE A (*)		X	
17.- DEFECAR	X	X	X
18.- DIRIGIRSE HACIA	X	X	X
19.- EMBESTIR SIMBOLICAMENTE (*)		X	
20.- EMPUJAR CON LAS ASTAS		X	
21.- EMOUJAR CON EL HOCICO	X	X	
22.- EMPUJAR CON EL PECHO	X		
23.- EMPUJAR CON LA EXT. ANTERIOR (*)	X	X	X
24.- EMPUJAR CON LA TESTUZ	X		X
25.- EMOUJAR CON LAS EXT. ANTERIORES	X		X
26.- ENCOGERSE	X		
27.- ENCORVARSE		X	X
28.- ESCARBAR	X	X	X
29.- ESTIRARSE	X	X	X
30.- EXPULSAR	X	X	X
31.- EXTENDER LAS EXTREMIDADES	X		X
32.- FLEXIONAR UNA EXT. ANTERIOR	X		X
33.- FROTAR ASTAS-TESTUZ EN (*)	X	X	
34.- FROTAR MEJILLAS CON (*)	X	X	
35.- FROTAR MEJILLAS EN (*)	X	X	
36.- FROTARSE CON			X
37.- FROTARSE MEJILLAS EN EL COSTADO	X	X	X
38.- GEMIDO (*)			X
39.- GIRAR LA CABEZA	X		
40.- GIRO LATERAL DE LA CABEZA	X	X	X
41.- GOLPEAR EL SUELO (*)	X	X	X
42.- GRUÑIDO (*)		X	

(CONTINUA...)

43.- GRUÑIDO BAJO (*)	X		
44.- HUIDA MOSTRANDO EL FSC. ANAL (*)	X	X	X
45.- IMPREGNARSE DE ORINA (*)		X	
46.- INHALACION JAFANTE (*)		X	
47.- LAMER A (*)	X	X	X
48.- LAMER ARBOL		X	
49.- LAMER EL SUELO	X	X	
50.- LAMERSE REGION ANAL	X	X	X
51.- LAMERSE LA COLA	X	X	
52.- LAMERSE FL COSTADO	X	X	X
53.- LAMERSE LA EXT. ANT.-PECHO	X	X	X
54.- LAMERSE LA EXT. POSTERIOR	X	X	X
55.- LAMERSE GENITALES		X	
56.- LAMERSE EL HOCICO	X	X	X
57.- LAMERSE EL VIENTRE	X	X	X
58.- LEVANTAR LA CABEZA		X	
59.- LEVANTAR LA COLA		X	X
60.- LOCALIZAR ESTIMULO	X	X	X
61.- LUCIAR		X	
62.- MAMAR			X
63.- MONTAR		X	
64.- MORDISQUEAR A (*)	X		
65.- MORDISQUEAR OBJETO		X	X
66.- MORDISQUEARSE LA EXT. POSTERIOR	X		
67.- MOVER LA CABEZA VERTICALMENTE	X	X	X
68.- MOVER LAS OREJAS		X	
69.- OLFATEAR	X	X	X
70.- OLFATEAR A	X	X	X
71.- OLFATEAR OBJETO	X	X	X
72.- OLFATEARSE EL COSTADO-LOMO			X
73.- OLFATEARSE EL VIENTRE		X	X
74.- OLFATEARSE LA EXT. ANTERIOR			X
75.- OLFATEARSE LA EXT. POSTERIOR	X	X	
76.- ORIENTACION DE CUARTOS TRASEROS (*)		X	
77.- ORIENTACION DE FRENTE (*)		X	
78.- ORINAR	X	X	X
79.- PATEAR	X		X
80.- PERMANECER INMOVIL	X	X	X
81.- PONERSE DE PIE	X	X	X
82.- POSTURA DE ALERTA (*)	X	X	X
83.- POSTURA DE AMENAZA (*)	X	X	X
84.- POSTURA DE ASPECTO RIGIDO (*)			X
85.- POSTURA DE FLEHMEN		X	
86.- PRESENTACION DE ASTAS		X	
87.- QUEDARSE VIENDO FIJAMENTE A (*)		X	
88.- RASCAR EL SUELO		X	
89.- RASCAR EL SUELO CAN LAS ASTAS		X	
90.- RASCARSE CON LAS ASTAS		X	
91.- RASCARSE EL CUELLO	X	X	X
92.- RASCARSE LA CABEZA	X	X	X
93.- RASCARSE LA EXT. ANTERIO			X
94.- REMEDO DE LUCHA		X	
95.- RESOPLAR (*)		X	
96.- ROTACION DE LA CABEZA	X		

(CONTINUA...)

97.- RUMIAR	X	X	X
98.- SACAR LA LENGUA	X	X	X
99.- SACUDIR LA CABEZA	X	X	X
100.- SACUDIR LA COLA	X	X	X
101.- SACUDIR LAS EXTREMIDADES	X	X	X
102.- SACUDIRSE		X	
103.- SEGUIR A	X	X	X
104.- TROTAR	X	X	X
105.- TUMBARSE	X	X	X
106.- VENTEAR	X	X	X

(*) = Pautas que pueden tener algún valor comunicativo.

BILIOGRAFIA CONSULTADA.

Alvarez, F., F. Braza y A. Norzagaray. 1975. ETOGRAMA CUANTIFICADO DEL GAMO (Dama dama) EN LIBERTAD. Doñana, Acta Vertebrata 2: 93-142.

Alvarez, F., F. Braza y A. Norzagaray. 1976. THE USE OF THE RUMP PATCH IN THE FALLOW DEER (D. dama). Behaviour 56: 298-308.

Alvarez, F. 1983. PERSPECTIVAS ETOLOGICAS DEL COMPORTAMIENTO ANIMAL. I Jornadas Interdisciplinarias Sobre Comportamiento Animal. Madrid. pp:127-142.

Altmann, J. 1974. OBSERVATIONAL STUDY OF BEHAVIOUR: SAMPLING METHODS. Behaviour 48: 1-41.

Bekoff, M. 1977. CUANTITATIVE STUDIES OF THREE AREAS OF CLASSICAL ETHOLOGY: SOCIAL DOMINANCE, BEHAVIOURAL TAXONOMY AND BEHAVIOURAL VARIABILITY. pp 1-46 in B. A. Hazlett (ed.). Quantitative Methods in the Study of Animal Behaviour. Academic Press, San Francisco. 222 pp.

Carthy, J. D. 1971. LA CONDUCTA DE LOS ANIMALES. Salvat Editores, España. 176 pp.

Clutton-Brock, T. H., F. E. Guinness y S. D. Albond. 1982. RED DEER. BEHAVIOUR AND ECOLOGY OF TWO SEXES. The University of Chicago Press, Chicago. pp 104-140.

De Gheff, V. J. 1977. HIERARCHICAL CLUSTER-ANALYSIS. pp 115-144 in P. W. Colgan (ed.). Quantitative Ethology. John Wiley and Sons, New York. 364 pp.

De Vos, P. B. y V. Geist. 1967. A REVIEW OF SOCIAL BEHAVIOR OF NORTH AMERICAN CERVIDS DURING THE REPRODUCTIVE PERIOD. The American Midland Naturalist 77:390-417.

Eibl-Eibesfeldt, I. 1974. ETOLOGIA. INTRODUCCION AL ESTUDIO COMPARADO DEL COMPORTAMIENTO. Ediciones Omega, España. pp 29-33.

Ezcurra, E. y S. Gallina. 1981. BIOLOGY AND POPULATION DYNAMICS OF WHITE-TAILED DEER IN NORTHWESTERN MEXICO. in P. F. Ffolliott y S. Gallina (eds.). Deer Biology, Habitat Requirements and Management in Western North America. Instituto de Ecología, 9: 79-108.

Gallina, S., M. E. Maury y V. Serrano. 1978. HABITOS ALIMENTICIOS DEL VENADO COLA BLANCA (Odocoileus virginianus) EN LA RESERVA DE LA MICHILIA, ESTADO DE DURANGO. in G. Halfter (ed.). Reservas de la Biósfera en el Estado de Durango. Instituto de Ecología 4: 47-108.

Glass, C. V. y J. C. Stanley. 1974. METODOS ESTADISTICOS APLICADOS A LAS CIENCIAS SOCIALES. Editorial Prentice/Hall Internacional, México. pp: 10-14.

Goss, R. J. 1968. INHIBITION OF GROWTH AND SHEDDING OF ANTLERS BY SEX HORMONES. *Nature* 220: 83-85.

Hawkins, R. E. y W. D. Klimstra. 1970. A PRELIMINARY STUDY OF THE SOCIAL ORGANIZATION OF WHITE-TAILED DEER. *Journal of Wildlife Management* 34: 407-419.

Hirth, D. H. 1977. SOCIAL BEHAVIOR OF WHITE-TAILED DEER IN RELATION TO HABITAT. *Wildlife Monographs* 53, 55pp.

Hood, R. E. y J. M. Inglis. 1974. BEHAVIORAL RESPONSE OF WHITE-TAILED DEER TO INTENSIVE RANGING OPERATIONS. *Journal of Wildlife Management* 38: 488-498.

Immelmann, K. 1980. INTRODUCTION TO ETHOLOGY. Plenum Press, New York. pp 1-9.

Jackson, J. E. 1974. FEEDING HABITS OF DEER. *Mammalogy Review* 4: 93-101.

Jackson, R. M., M. White y F. Knowlton. 1972. ACTIVITY PATTERNS OF YOUNG WHITE-TAILED DEER FAWNS IN SOUTH TEXAS. *Ecology* 53: 262-270.

Kammermeyer, K. E. y R. L. Marchinton. 1977. SEASONAL CHANGES IN CIRCADIAN ACTIVITY OF RADIO MONITORED DEER. *Journal of Wildlife Management* 41: 315-317.

Kraemer, A. 1973. INTESRPECIFIC BEHAVIOR AND DISPERSION OF TWO SYMPATRIC DEER SPECIES. *Journal of Wildlife Management* 36: 357-369.

Lorenz, K. 1985. ETOLOGIA COMPARADA. in K. Lorenz y P. Leyhausen (eds.) *Biología del Comportamiento. Rices Instintivas de la Agresión, el Miedo y la Libertad*. 10a ed. Siglo Veintiuno Editores, Mexico. pp 7-53.

Losey, G. S. Jr. 1977. INFORMATION THEORY AND COMMUNICATION. pp 43-78 in P. W. Colgan (ed.). *Quantitative Ethology*. John Wiley and Sons, New York. 322 pp.

Lott, D. F. 1984. INTRASPECIFIC VARIATIONS IN THE SOCIAL SYSTEMS OF WILD VERTEBRATES. *Behaviour* 88:266-325.

Marchinton, R. L. y D. H. Hirth. 1984. BEHAVIOR. pp 129-168 in L. K. Malls (ed.). *White-tailed Deer*. Ecology and Management. Wildlife Management Institute. pp 129-168.

Morgan, D. J. F., M. J. A. Simpson, J. P. Hanby y J. Hall-Crags. 1976. VISUALIZING INTERACTIONS AND SEQUENTIAL DATA IN ANIMAL BEHAVIOR: THEORY AND APPLICATION OF CLUSTER-ANALYSIS METHODS. *Behaviour* 55: 1-43.

Muller-Schwarza, D. 1971. PHEROMONES IN BLACK-TAILED DEER (*Odocoileus hemionus columbianus*). *Animal Behavior* 19:141-152.

Recuerda, P. y L. Arias de Reyna. 1980. ETOGRAMA DEL CIERVO (*Cervus elaphus*) EN PERIODO DE NO REPRODUCCION. Doñana, *Acta Vertebrata* 7: 229-249.

Richardson, L. W., H. A. Jacobson, R. J. Muncy y C. J. Perkins. 1983. ACOUSTICS OF WHITE-TAILED DEER (*Odocoileus virginianus*). *Journal of Mammalogy* 64: 245-252.

Shannon, C. E. y W. Weaver. 1964. THE MATHEMATICAL THEORY OF COMMUNICATION. University of Illinois Press, Urbana. 43 pp.

Siegel, S. 1970. ESTADISTICA NO PARAMETRICA APLICADA A LAS CIENCIAS DE LA CONDUCTA. Trillas, México. pp 56-64.

Smith, W. J. 1982. ETOLOGIA DE LA COMUNICACION. Fondo de Cultura Económica, México, pp 85-104.

Solis, V. 1983. ECOLOGIA Y COMPORTAMIENTO DE LAS CRIAS DE VENADO COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*) EN LA ISLA SAN LUCAS, COSTA RICA. Tesis de Maestria, Universidad de Costa Rica. 49 pp.

Steinberg, J. B. 1977. INFORMATION THEORY AS AN ETHOLOGICAL TOOL. pp 47-74 in B. A. Hazlett (ed.). *Quantitative Methods in the Study of Animal Behaviour*. Academic Press, San Francisco. 222 pp.

Stevenson, M. A. y T. B. Poole. 1976. AN ETHOGRAM OF THE COMMON MARMOSET (*Calithrix jacchus jacchus*): GENERAL BEHAVIOURAL REPERTOIRE. *Animal Behavior* 24: 428-451.

Thomas, J. W., J. G. Teer y E. A. Walker. 1964. MOBILITY AND HOME RANGE OF WHITE-TAILED DEER ON THE EDWARDS PLATEAU IN TEXAS. *Journal of Wildlife Management* 28: 463-472.

Tienbergen, N. 1969. EL ESTUDIO DEL INSTINTO. Siglo XXI Editores, México. pp: 75-78.

Tierson, W. C., G. F. Mattfeld, R. W. Sage Jr. y D. Behrend. 1985. SEASONAL MOVEMENTS AND HOME RANGE OF WHITE-TAILED DEER IN THE ADIRONDACKS. *Journal of Wildlife Management* 49: 760-769.

- Walther, F. R. 1977. ARTIODACTYLA. pp 655-714 in T. A. Sebeok (ed.). How Animals Communicate. Indiana University Press Bloomington. 1128 pp.
- Walther, F. R. 1984. COMMUNICATION AND EXPRESSION IN HOOFED MAMMALS. Indiana University Press, Bloomington. 311-365.
- Warren, R. J., R. W. Vogelsang, R. L. Kirkpatrick y P. I. Scanlon. 1978. REPRODUCTIVE BEHAVIOUR OF CAPTIVE WHITE-TAILED DEER. Animal Behavior 26: 179-183.
- Wilson, E. O. 1980. SOCIOBIOLOGIA. LA NUEVA SINTESIS. Ediciones Omega, España. pp: 258-265.
- Wittenberger, J. F. 1981. ANIMAL SOCIAL BEHAVIOR. University of Washington Duxbury Press, Boston. pp 84-87.
- Zar, J. H. 1982. BIostatistical ANALYSIS. Prentice-Hall, Englewood. pp 287-290.