



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

0034
4

**POSGRADO EN CIENCIAS
BIOLÓGICAS**

FACULTAD DE CIENCIAS

"Uso de hábitat y área de actividad del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus sinaloae* J. Allen) en la Estación Científica Las Joyas, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE

**MAESTRA EN CIENCIAS
(ECOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES)**

P R E S E N T A

GRACIELA EUGENIA GONZÁLEZ PÉREZ

DIRECTOR DE TESIS: DR. VICTOR SÁNCHEZ-CORDERO DÁVILA

MÉXICO, D.F.

JUNIO, 2003

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1



Universidad Nacional
Autónoma de México

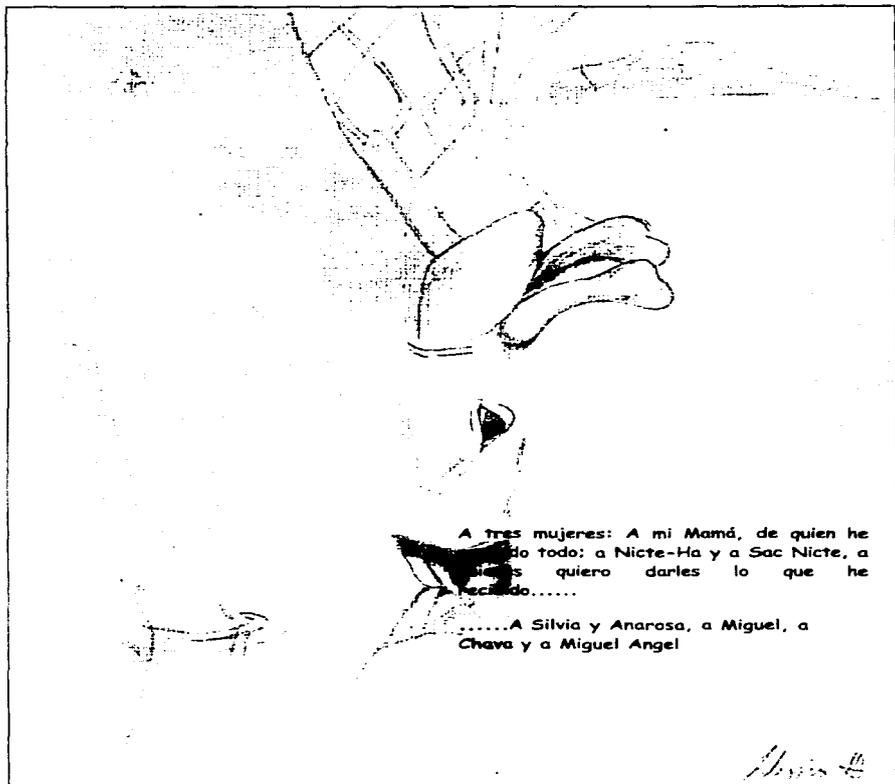


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

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.



A tres mujeres: A mi Mamá, de quien he
recibido todo; a Nicté-Ha y a Sac Nicté, a
quienes quiero darles lo que he
recibido.....

.....A Silvia y Anarosa, a Miguel, a
Chava y a Miguel Angel

Arria

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2

Este trabajo formó parte de un programa de investigación sobre la biología y ecología del venado cola blanca en la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán (RBSM), realizado por el Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad (IMECBIO) de la Universidad de Guadalajara.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

APOYO FINANCIERO

La Secretaría de Educación Pública otorgó el financiamiento para realizar la investigación.

El World Wildlife Fund proporcionó el apoyo económico para la realización del trabajo en el campo.

El Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad financió el trabajo en el campo y mi salario durante la permanencia en la Estación Científica Las Joyas.

Los Departamentos de Intercambio Académico de la Universidad de Guadalajara y de la UNAM y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza me otorgaron becas para desarrollar los estudios de posgrado.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Periodos y Área de actividad	3
1.2 Uso de hábitat	6
II. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	9
III. ÁREA DE ESTUDIO	10
3.1 Localización y Caracterización	10
3.2 Vegetación	11
3.3 Fauna Silvestre	14
IV. MÉTODO	15
4.1 Captura	15
4.2 Localización	17
4.3 Periodos de Actividad	18
4.4 Área de Actividad	20
4.5 Uso de Hábitat	20
V. RESULTADOS	22
5.1 Periodos de Actividad	22
5.2 Áreas de Actividad	27
5.3 Uso de Hábitat	31
VI. DISCUSIÓN	37
6.1 Consideraciones Generales de la Captura del Venado Cola Blanca	37
6.2 Periodos de Actividad	38
6.3 Área de Actividad	41
6.4 Uso de Hábitat	44

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.5	Recomendaciones Generales para el Manejo del Venado Cola Blanca en la Estación Científica Las Joyas	46
VII.	CONCLUSIONES	49
VIII.	LITERATURA CITADA	51
ANEXOS		

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gracias a

Eduardo Santana, a quien debo este trabajo, gran maestro y amigo que me involucró en el estudio de la fauna silvestre y de quien surgió junto con Todd Fuller la idea de desarrollar la investigación sobre el venado cola blanca en Las Joyas siguiendo la trayectoria de la misma, desde su concepción hasta la culminación, con todo lo que ello implica,

a Todd Fuller, por su confianza depositada en el personal que conforma el laboratorio de fauna silvestre del IMECBIO para la donación del equipo de radio-telemetría y el de captura. Quien además me enseñó su funcionamiento y aplicación, herramienta crucial para la realización del estudio,

al gran "Palillo" José Aragón, hombre de campo, por las grandes aventuras y largas caminatas, quien me transmitió su fortaleza, valentía y sabiduría sobre la sierra, sus plantas y animales; por su compañía y cariño incondicional Sin él no se hubieran podido lograr las capturas de venados,

a Enrique Jardel, quien primero fue jefe, luego maestro y amigo y de quien aprendí una buena parte de lo que ahora sé,

a los que me apoyaron y estuvieron conmigo en todas las largas jornadas de espera por los venados y en la intensa toma de datos: Palillo, Paulino, Ferruco, Victor Sánchez y Arturo Pizano,

a Rafael Reyna, Carlos Palomera, Oscar, Rubén, Arturo Pizano, Eduardo, Fernando Aragón, Rafa, Francisco Ornelas, Angela, Gabi, Blanca y Miguel, quienes me acompañaron en una o varias salidas a capturar venados, con o sin éxito pero con mucho entusiasmo.

a "Ferruco", Alfredo Aragón, quien me contagiaba siempre de alegría y vivacidad y que del trabajo, aún el más pesado, lo convertía en juego,

a Victor Sánchez-Cordero y a Sonia Gallina, por aceptarme como alumna, dirigirme durante los cursos de posgrado, por sus valiosas y acertadas contribuciones al manuscrito y por su paciencia,

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

7

a Enrique Jardel y a Manuel Ramírez por facilitarme el mapa de vegetación de la Estación Científica Las Joyas,

a Antonio Santos por su asesoría en los análisis estadísticos; a Raúl Rivera y a José García por su ayuda en el diseño de los mapas.

A Salvador Mandujano, Eduardo Santana, Livia León, Rodrigo Medellín, Zenon Santana, Miguel Angel Briones y Antonio Santos por su participación atinada en la revisión de los manuscritos.

a mi gran amiga para siempre, Angela Saldaña, con quien compartí tantas cosas en las diferentes facetas que pasamos, desde la incomparable vida en la sierra, hasta lo cotidiano en El Grullo y Autlán, ... y quien confió en mí en todos sentidos,

a mi otra gran amiga, incondicional siempre, Gabi, por su optimismo y alegría,

a Nacho, Luis Eugenio, Edith, Chuy, Judith, Carlos, Sergio, Saúl, Chava, Leti, Leti Hernández, Legazpi, Rubén, Herminia, Vicky, Lola, Lidia y Fernando; por su gran amistad y compañerismo,

a Doña Ofelia, Don José y Lola, por su apoyo y cuidados durante los años que viví en la Sierra

a una amiga y amigo, que a pesar de las circunstancias, formarán siempre parte de mi álbum de recuerdos.....

a mis amigos del Instituto de Biología de la UNAM, Yola, Miguel, Quique, Pepe, Toño, Mario, Javier, Alejandro, Julieta, Roberto, Gerardo, Reyna, Raúl, Rosi y Chucho, Gerardo y Mary.

y..... a mis amigos de ahora, que de alguna manera me han motivado para finalizar, Miriam, Alma, Raúl, Gladys, Alejandro, Lupita, Anita y Demetria.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESUMEN

Se describen los resultados obtenidos acerca del área de actividad y uso de hábitat de seis hembras de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la Estación Científica Las Joyas. A cada una se le colocó un collar radio-transmisor. La localización y seguimiento se realizó aplicando la técnica de radiotelemetría. El análisis de los resultados se realizó utilizando un total de 6,974 localizaciones obtenidas a lo largo de dos años de seguimiento. 3,643 correspondieron a la época seca y 3,331 a la época de lluvias. Los resultados de la actividad diaria muestran que existe un comportamiento similar en las seis hembras. se presentaron dos fases de mayor actividad dentro del periodo de 24 horas: entre las 19:00 y 00:00 h y entre las 9:00 y 12:00 h. La actividad de las seis hembras fue significativamente mayor durante la época seca. El promedio del área de actividad utilizada, determinado mediante el método del polígono mínimo convexo fue de 15.7 ± 2.1 ha. No se presentaron variaciones significativas respecto al tamaño del área utilizada diariamente por las seis hembras. Durante la época seca, el área varió de 16.0 ha a 17.9 ha; y durante la lluviosa osciló entre 12.9 ha a 15.9 ha. Pero el área utilizada no difiere de manera significativa entre ambas épocas. Las seis hembras utilizaron más las áreas de bosque mesófilo de montaña, matorral y pastizal. De manera general, se considera que la gran actividad diurna reflejada por las hembras en la ECLJ está determinado quizá por la baja presión de caza realizada por el hombre. Asimismo, la selección por los tipos de vegetación estuvo influenciada por la calidad del hábitat, es decir, por la disponibilidad del recurso alimentario y de agua, así como por la presencia de una cobertura vegetal para protección. Al parecer los cambios climáticos no ejercen una influencia significativa en esta región sobre el tamaño del área de actividad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**USO DE HABITAT Y ÁREA DE ACTIVIDAD DEL VENADO
COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus sinaloae* J.A. Allen)
EN LA ESTACION CIENTIFICA LAS JOYAS, RESERVA DE LA
BIOSFERA SIERRA DE MANANTLAN, JALISCO.**

I. INTRODUCCIÓN

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es el cérvido con la mayor amplitud de distribución geográfica en América, que va desde Canadá hasta el noroeste de Brasil y el sur de Perú (Hall, 1981). En México, esta especie se distribuye a lo largo de todo el país con excepción de la península de Baja California y la región norte de Sonora (Hall, 1981; Leopold, 1959). Dentro del territorio mexicano se encuentran distribuidas 14 subespecies, lo que representa el 37% de las que existen en América (Hall, 1981). No es fácil diferenciar los límites de distribución de cada una de las subespecies, ya que el venado cola blanca presenta una distribución continua a lo largo del territorio mexicano (Mandujano y Bello, 1997). Las características morfológicas de las distintas subespecies están determinadas más por condiciones climáticas y características del hábitat que por aislamiento geográfico. En el estado de Jalisco se distribuye la subespecie *O. v. sinaloae* J.A. Allen, considerada como una de tamaño pequeño (Hall, 1981; Méndez, 1984).

El venado cola blanca interviene en muchos procesos ecológicos. Como especie herbívora, es capaz de afectar los patrones espaciales y temporales de las plantas, modificando la estructura vegetal y la abundancia relativa de especies dentro de las comunidades (Brian *et al.*, 1989; Clarke *et al.*, 1995b; Danell *et al.*, 1994). Galindo-Leal y Weber (1998) mencionan que la especie participa en la dispersión de semillas, representa una presa para muchas especies de carnívoros y sus restos corporales son aprovechados por varios necrófagos y medianos carnívoros, así como sus excrementos son desintegrados y reincorporados al suelo por una variedad de insectos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Aunado a su gran importancia ecológica, el venado cola blanca es aprovechado por los pobladores de las comunidades rurales de manera integral. La piel, astas, patas y huesos son útiles como alimento, medicina y ornato; además, es considerado como trofeo cinegético (Alcerreca, 1989; Leopold, 1977; Villarreal, 1995). En varias de las culturas indígenas del país, el venado representa a un animal mágico, místico y simbólico dentro de las ceremonias religiosas y sociales. Es símbolo de nobleza, fuerza, velocidad, pasión, belleza e inteligencia (Aguilera, 1985; Galindo-Leal y Weber, 1998; González y Briones, 2000; Mandujano y Rico-Gray, 1991; Méndez, 1984; Villarreal, 1995).

En la Sierra de Manantlán en el estado de Jalisco, el venado cola blanca es también considerado como una de las especies de mamíferos más importante en cuanto a su aprovechamiento a través de la cacería de subsistencia por los pobladores de las comunidades rurales (Santana *et al.*, 1990). Debido a este potencial de uso que representa la especie, es importante que su aprovechamiento se realice en base al conocimiento de los aspectos ecológicos más relevantes en el ámbito regional. Esto permite establecer un programa de manejo para su conservación y aprovechamiento en la región acorde con las características del área y de la subespecie.

Estos aspectos incluyen principalmente, conocer la densidad de la población, sus hábitos alimentarios, su demografía y los procesos ecológicos que influyen en el comportamiento del venado cola blanca, por ejemplo la depredación y competencia. Gran parte del comportamiento está reflejado en los movimientos diarios que realizan los individuos de la especie. Estos movimientos se definen como aquellas actividades llevadas a cabo diariamente con la finalidad de obtener alimento, seleccionar sitios idóneos para refugiarse, encontrar una pareja con la cual aparearse, reproducirse y criar (Kroll *et al.*, 1983; Main y Coblenz, 1996; Marchinton y Atkinson, 1985).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.1 Periodos y Área de Actividad

Las actividades desarrolladas por el venado cola blanca incluyen la alimentación y las relacionadas con la reproducción, tales como la búsqueda de pareja, el cortejo, el apareamiento y la crianza (Eldridge *et al.*, 1982; Holzenbein y Schwede, 1989). Para el desarrollo óptimo de estas actividades, el venado requiere de un área específica que le proporcione las condiciones adecuadas, superficie que se ha denominado "ámbito hogareño" o "área de actividad" (Burt, 1943; Bridges y Marchinton, 1969; Eldridge *et al.*, 1982; Galindo-Leal y Weber, 1998; Holzenbein y Schwede, 1989).

Los periodos de actividad y el área requerida responden a factores tales como la calidad del hábitat, la disponibilidad del recurso alimentario, las interacciones interespecíficas e intraespecíficas (Beier y McCullough, 1990), la segregación sexual y sus causas potenciales (estrategia reproductiva, tamaño del cuerpo y factores sociales) (Kie y Bowyer, 1999; Main *et al.*, 1996); así como a las condiciones climáticas y microambientales (Marchinton y Atkenson, 1985; Krausman y Ables, 1981). La variabilidad de estos factores está determinada por las diferencias en latitud o altitud; así como por el grado de perturbación del ecosistema (Drole, 1976; Ford y Krume, 1979). Sin embargo, existen ciertos patrones relacionados con las condiciones climáticas y microambientales que se observan en las áreas templadas y no necesariamente se observan en las zonas tropicales. Aunque otros patrones como la calidad del hábitat, la disponibilidad del recurso alimentario y la segregación sexual pueden coincidir o ser independientes de la latitud.

El venado cola blanca se ha considerado como una especie crepuscular (Beier y McCullough, 1990; Galindo-Leal y Weber, 1998; Pérez *et al.*, 1996). No obstante, existen algunos factores que pueden modificar estos hábitos, entre los principales están la presión cinegética (Fritzen *et al.*, 1995; Marchinton y Hirth, 1984), la calidad y cantidad del recurso alimentario y las condiciones climáticas (Byford, 1970; Dhungel y O'Gara, 1991; Marchinton y Atkenson, 1985). Cuando existe una fuerte presión cinegética sobre los individuos de una población, tienden a estar activos durante la noche (Marchinton y Atkenson, 1985). Por otra parte, los

TFSIS CON
FALLA DE ORIGEN

venados pueden mostrar actividad a cualquier hora del día cuando el alimento es escaso, lo que implica que incrementan el tiempo dedicado a la búsqueda del mismo y esto ocurre independientemente si se trata de zonas templadas o tropicales (Byford, 1970; Dhungel y O'Gara, 1991).

Las condiciones físicas del medio intervienen también en las fluctuaciones diarias y temporales de la actividad; entre las más importantes están la temperatura y la humedad (Smith, 1994). Aparentemente, tanto la disminución drástica como el aumento excesivo en la temperatura y humedad disminuyen la actividad de los individuos (Corona *et al.*, 2000; Smith, 1994). Algunos autores consideran que las fases lunares también influyen sobre las fluctuaciones diarias de los venados (Wegner, 1987). Sin embargo, otros afirman que no existe un patrón consistente y que quizá la influencia radica en la incidencia que tiene cada fase por el grado de iluminación sobre los depredadores del venado cola blanca, quien está altamente condicionado por las interacciones depredador-presa (Hofacker, 1981; Marchinton y Hirth, 1984; Smith, 1994; Woods *et al.*, 1988; Woods *et al.*, 1993).

En los últimos años, varios autores han discutido sobre el efecto de la segregación sexual en los cambios en la actividad, el uso del espacio y la selección de hábitat y de alimento (Bleich *et al.*, 1997; Gross, 1998; Kie y Bowyer, 1999; Main *et al.*, 1996). Existen dos hipótesis, la primera tiene que ver con el tamaño del cuerpo y la segunda está relacionada con la estrategia reproductiva (Kie y Bowyer, 1999). Gross (1998) menciona que, mientras mayor masa corporal tenga un animal, mayores son los requerimientos metabólicos y por lo tanto necesitan recorrer áreas más grandes para satisfacerlos. Sin embargo, hasta ahora la mayoría de las predicciones no han sido probadas.

Loft *et al.* (1984) y Kroll (1992) mencionan que las hembras parecen ser menos activas que los machos debido a las actividades de crianza y lactancia. Por otro lado, en un estudio realizado en el norte de México se obtuvieron datos que indican que en la época reproductiva existe segregación sexual; cuando las hembras dedican mayor tiempo a la alimentación, los machos dedican mayor tiempo a estar echados; por el contrario, cuando las hembras están más tiempo echadas, los

machos se dedican más a la alimentación (Corona *et al.* 2000). En general, machos y hembras son más activos en la época reproductiva, tiempo que dedican a la búsqueda de parejas, a la competencia entre machos, a la vigilancia, a la cópula y a la alimentación. En esta misma época, los machos pasan mayor tiempo alimentándose que las hembras, ya que se cree que el gasto energético de éstos es mayor debido a que sus actividades son más extenuantes (Pérez *et al.*, 1996).

El área de actividad recorrida por el venado cola blanca en diversas zonas geográficas es bastante variable. Existen animales cuya área es 30 veces mayor que la de otros (Galindo-Leal y Weber, 1998). Estudios efectuados en los Estados Unidos de Norteamérica demuestran que la mayoría de los animales ocupan un área entre 5 y 24 km², valores superiores a los encontrados en estudios con venados de latitudes sureñas (0.11 a 3 km²) (Bello *et al.*, 1998; Gallina y Bello, 1998; Gomper y Gittleman, 1991; Hereastad y Bunnell, 1979; Rodríguez *et al.*, 1985; Sáenz-Méndez, 1990; Sánchez, 1995; Sánchez-Rojas *et al.*, 1997). Uno de los argumentos más empleados para explicar el patrón de mayor área mientras más al norte se distribuyen los individuos, es el del tamaño del cuerpo. Los individuos más grandes tienen mayor masa corporal y por lo tanto los requerimientos metabólicos son mayores, por lo tanto tienen que recorrer superficies más extensas para satisfacer estos requerimientos (Gallina y Bello, 1998).

Clutton-Brook *et al.* (1982) mencionan que existen diferencias claras entre el tamaño del área utilizada por las hembras y machos. Por el tamaño más grande de los machos sus requerimientos metabólicos son sustancialmente superiores que los de las hembras. Sin embargo, si se considera el costo reproductivo, la comparación se complica ya que los requerimientos energéticos de las hembras durante la lactancia son más grandes quizá que en los machos (Soto-Werschitz *et al.*, 2000). Asimismo, las comparaciones entre hembras permiten sugerir que el costo energético es mayor en las hembras gestantes que en aquellas que no están en esta situación. Durante la lactancia los costos se incrementan entre la cuarta y sexta semana posterior al parto. Hereastad y Bunnell (1979) y Soto-Werschitz *et al.* (2000) señalan que el periodo de lactancia obliga a las hembras a permanecer cerca

ESTOS CON
FALLA DE ORIGEN

de sus crías por lo que sus movimientos se concentran en áreas pequeñas. Sánchez-Rojas *et al.* (1997), encontraron que un macho recorrió una superficie mayor que la hembra durante la época seca. Gallina y Bello (1998) no encontraron variaciones significativas en el área de actividad entre hembras y machos en un estudio realizado en el estado de Nuevo León en México; sin embargo, este estudio se realizó en un rancho cercado con malla y con varios bebederos artificiales de agua.

Generalmente, los venados cola blanca pueden alejarse de su área de actividad como respuesta a cualquier perturbación pero sólo de manera temporal, ya que normalmente tienden a regresar después de esta perturbación (Beier y McCullough, 1990; Halls, 1984). Los venados de un año a tres años de edad, sobre todo los machos, dejan sus áreas de nacimiento para ocupar otras, lo cual provee un flujo genético en la población y asegura el restablecimiento de la misma (Nelson, 1993).

Las variaciones que existen en el área utilizada entre el verano y el invierno responden básicamente a los cambios climáticos que ocurren entre cada época (Kammermeyer y Marchinton, 1977; Loft *et al.*, 1984). Los individuos que se distribuyen en el norte del continente se desplazan en el invierno hacia aquellas áreas con mejores condiciones climáticas y de vegetación. En las latitudes más sureñas de América (Costa Rica), se menciona que la especie ocupa la misma área durante todo el año, esto se debe a que los cambios climáticos son menos severos (Espach y Sáenz, 1994; Sáenz, 1994). Sin embargo, en estas latitudes existen zonas en donde se presenta una estacionalidad de lluvias, por lo que las condiciones en cuanto a la disponibilidad del alimento son también variables y esto puede afectar el área de actividad (Sánchez-Rojas *et al.*, 1997; Teer, 1994).

1.2 Uso de Hábitat

El venado cola blanca tiene la capacidad de adaptarse a una gran variedad de hábitats (Suring y Vohs, 1979). Aún así, esta especie tiende a seleccionar su hábitat

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

de acuerdo a características microambientales que le permiten mantenerse en condiciones óptimas (Bowyer, 1986; Halls, 1984). Esta selección la realiza en base a la cantidad y calidad del recurso alimentario disponible, a la presencia de una cobertura vegetal que le permita protegerse contra depredadores y contra condiciones climáticas severas y que además, le proporcione los recursos adecuados para sus actividades reproductivas (Marchinton y Hirth, 1984). En particular, requieren de un espacio lo suficientemente amplio para permitir que la especie desarrolle las actividades relacionadas con la alimentación y con la reproducción (Drole, 1976; Litvaitis *et al.*, 1994).

Los factores climáticos, edáficos, topográficos, además de la presencia de agua y de vegetación conceden una determinada calidad a un hábitat en particular (Lautier *et al.*, 1988). La manera en que estos factores interactúan dentro del área se refleja en la densidad, en la salud de los mismos y en el tamaño de la superficie que utiliza cada individuo (Beier y McCullough, 1990). Estudios recientes han demostrado que la utilización de un área pequeña refleja una calidad de hábitat mayor, lo que significa que ésta tiene todos los requerimientos necesarios para el desarrollo del venado (Byford, 1970; Litvaitis *et al.*, 1994). Es difícil establecer un patrón general de uso de hábitat por el venado cola blanca, ya que cada subespecie se adapta a las condiciones prevaecientes en el área (McNab, 1983; Ordoway y Krausman, 1987). No obstante, está demostrado que el venado se desarrolla mejor en hábitats que presentan alta heterogeneidad ambiental (Byford, 1970, Krausman y Ables, 1981).

La mayoría de los autores coinciden en que la manera en que se distribuye la vegetación, espacial y temporalmente, determinará el comportamiento del venado cola blanca en cuanto a la selección de un hábitat dado (Cary, 1990; Coughenour, 1991; Clarke *et al.*, 1995a; Harlow *et al.*, 1975). Gallina (1994) menciona que los sitios preferidos por los venados son los que presentan mayor diversidad y biomasa vegetal, lo que está directamente relacionado con la disponibilidad de alimento. Esta diversidad vegetal les permitirá seleccionar el alimento de mayor calidad cubriendo

asi sus requerimientos nutricionales (McNab, 1983). Son también los cambios en las condiciones climáticas los que determinan el patrón de uso de hábitat.

Lautier *et al.* (1988) establecieron que en Norteamérica los venados utilizan más las áreas boscosas durante la estación seca, debido a que en los lugares abiertos las temperaturas son más altas y la disponibilidad de agua y alimento disminuye. En la estación lluviosa los venados cambian el patrón de uso, utilizando más aquellos sitios donde se presentan asociaciones vegetales características en los matorrales xerófilos del Noreste de México (Bello *et al.*, 2000). Sáenz-Méndez (1990) menciona que en las zonas tropicales, donde los cambios en temperatura son menos drásticos, la especie mantiene un patrón más estable en cuanto al uso diferencial de hábitat. Sin embargo, esto no ocurre en la selva seca de la región costera de Jalisco; durante las lluvias la especie utiliza más el bosque seco, mientras en la temporada seca mantiene el uso del mismo hábitat pero incrementa el uso del bosque subperennifolio (Mandujano, 2000).

Se ha establecido que las hembras son más selectivas que los machos (Holzenbein y Schwede, 1989; Zultowsky, 1992); aunque son más sedentarias, también son más estrictas en cuanto a seleccionar áreas que le proporcionen alimento de mejor calidad así como una mejor cobertura (Loft *et al.*, 1984). Se ha confirmado que esto responde al comportamiento asociado con la crianza y el estrés que esto provoca (Solo-Werschitz *et al.*, 2000).

La capacidad de carga es otro factor importante que influye directamente en la permanencia de los venados en un área particular (Gallina, 1994). Como es sabido, todos los hábitat naturales tienen una determinada capacidad de carga. Esto se refiere a las posibilidades que proporciona un hábitat específico para satisfacer los requerimientos básicos demandados por el venado cola blanca: alimento, cobertura y agua (Gallina, 1994). Los dos primeros requerimientos dependen directamente de la composición vegetal presente, lo cual está asociado con su abundancia y distribución dentro del hábitat. La capacidad de carga no es constante, varía de acuerdo con la estación del año y de un año con respecto a otro, dependiendo de la cantidad de lluvia y de la distribución de la misma durante ese

año (Khan *et al.*, 1996). Los años secos darán como resultado una disminución en la disponibilidad en el hábitat y por lo tanto, menor capacidad de carga (McNab, 1983).

A continuación se describen los resultados obtenidos sobre las variaciones en la actividad y el uso de hábitat de seis hembras de venado cola blanca en la Estación Científica Las Joyas, en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, cuyo estudio derivó de los resultados obtenidos sobre el monitoreo de las observaciones de individuos de venado cola blanca a través de tres años en la Estación Científica Las Joyas y del análisis de la densidad de la población aplicando métodos indirectos de conteo de grupos fecales.

II. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

Conocer los movimientos de las hembras de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus sinaloae* J. Allen) en la Estación Científica Las Joyas en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán en Jalisco.

Los objetivos particulares derivados del anterior son los siguientes:

1. Conocer los periodos de actividad de las hembras de venado cola blanca a través de un ciclo de 24 h.
2. Determinar el tamaño del área de actividad, medida como la superficie utilizada por un individuo durante sus recorridos diarios.
3. Conocer las preferencias de hábitat conforme a los tipos de vegetación presentes en el área de actividad.
4. Determinar la variación de los tres factores arriba descritos entre estaciones (lluvias y secas).

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

Las hipótesis involucradas son las siguientes:

1. Dado que en la zona de estudio, durante la época de lluvias existe mayor alimento disponible y es la época de lactancia, esperaríamos que las hembras tuvieran menor actividad que en la época seca cuando el alimento es escaso.
2. En base a la misma condición de disponibilidad de alimento, esperaríamos que el área recorrida por las hembras durante la época de lluvias fuera menor, comparada con la época seca.
3. Debido a la necesidad que tienen las hembras de buscar alimento de calidad, y cobertura para protección, es probable que existan cambios en el tamaño y localización de su área de actividad dependiendo de la época del año.
4. Dado que el área de estudio se caracteriza por presentar un mosaico de diversos tipos de vegetación, se esperaba que las hembras hicieran un uso preferencial sobre aquellos hábitat que les proporcionen las condiciones adecuadas en base a su cobertura vegetal (protección contra depredadores y factores físicos) y disponibilidad de alimento.

III. ÁREA DE ESTUDIO

3.1 Localización y Caracterización

La descripción del área esta basada en el trabajo de Jardel (1992). La ECLJ es una de las áreas núcleo de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, ubicada al noroeste de esta región, en los municipios de Autlán de Navarro y Cuautillán en el estado de Jalisco, entre los 19° 34' 57" y 19° 37' 25" N y los 104° 18' 08" y 104° 14' 52" O (Fig. 1). Ocupa el 1% del territorio de la reserva, con una superficie de 1,245 ha. Presenta una variación altitudinal que va desde 1,600 m hasta 2,220 m, con topografía irregular y pendientes que fluctúan entre el 3 y el 80%. Presenta tres

tipos de suelos: alfisoles, ultisoles e inceptisoles. El clima es templado sub-húmedo con temperatura promedio de 15.4°C y precipitación anual de 1727 mm. Cuenta con tres arroyos permanentes y 26 temporales. Existen dos épocas marcadas en función de la estacionalidad de las lluvias, una temporada seca que ocurre de diciembre a mayo y una lluviosa que inicia en junio y finaliza en noviembre.

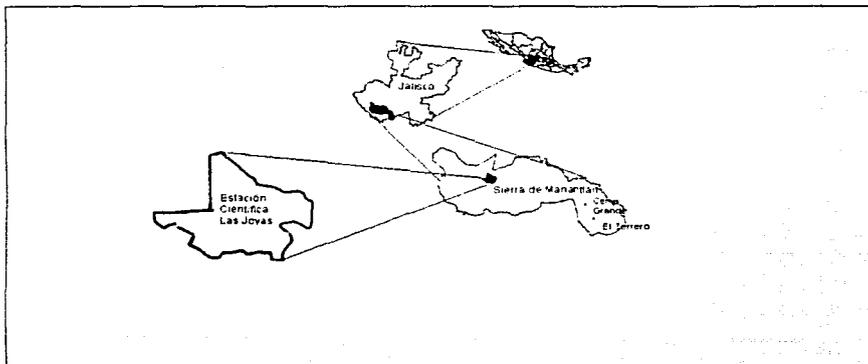


Figura 1.- Ubicación geográfica de la Estación Científica Las Joyas, Jalisco

3.2 Vegetación

El área está cubierta por seis tipos de vegetación: a) bosque de *Pinus*, b) bosque de *Pinus-Quercus*, c) bosque mesófilo de montaña, d) matorrales, e) pastizales y d) bosque de galería. A través del tiempo, la vegetación del área ha estado sujeta a una fuerte presión antropogénica como los desmontes agrícolas, la ganadería, los incendios forestales y la explotación maderera, lo que ha dado lugar a un paisaje

complejo y a una variedad de hábitats (Fig. 2). La descripción de los tipos de vegetación está basada en el trabajo de Jardel (1991).

3.2.1. *Bosque de pino*. El bosque de pino está formado por un mosaico de rodales coetáneos, cuya estructura es el resultado de la explotación maderera y su edad es menor a 30 años. La dominancia de copas de las especies de *Pinus* es mayor al 75% con respecto a otras especies latifoliadas. Destacan las especies de *P. douglasiana*, *P. oocarpa*, *P. herrerae*, mezcladas con algunas especies del género *Arbutus*. Junto con el bosque de pino-encino abarca aproximadamente el 60% del área

3.2.2. *Bosque de pino-encino*. Asociación vegetal entre especies de *Pinus* y *Quercus*. En esta zona se presenta una dominancia de especies de *Pinus* de entre el 25% y el 50%. Las principales especies que conforman este tipo de vegetación son: *Pinus herrerae*, *P. oocarpa*, *P. douglasiana*, *Quercus candicans*, *Q. acutifolia* y *Q. laurina*. Comparado con el bosque de pino, esta asociación presenta un sotobosque bien desarrollado.

3.2.3. *Bosque de encino-pino*. Aquí se presenta una dominancia de *Quercus* sp. sobre *Pinus* sp. de entre el 25% y el 50% de cobertura. Este bosque está compuesto principalmente por especies de *Quercus crassifolia*, *Q. candicans*, *Q. laurina* y *P. pseudostrobus*.

3.2.4 *Bosque mesófilo de montaña*. Este bosque es la comunidad más rica respecto a diversidad florística. Este tipo de vegetación cubre el 20% del área. El historial de explotación del bosque ha influido en su estructura y en la formación de un mosaico de claros con abundante regeneración de especies arbóreas (Jardel et al. 1988a).

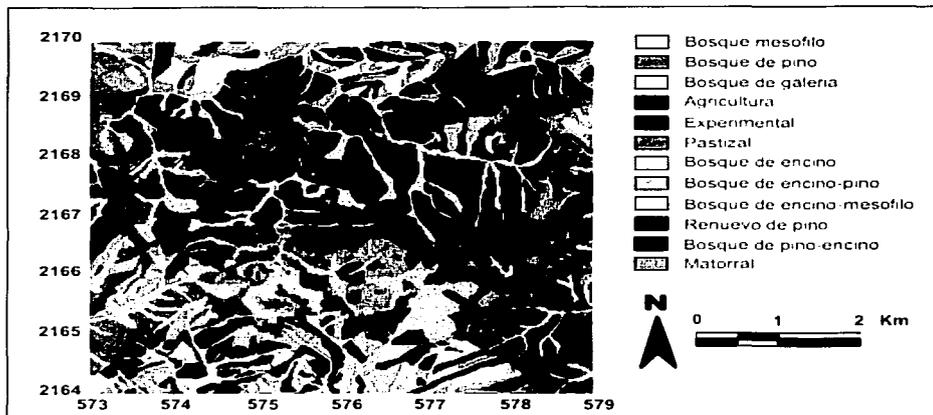


Figura 2.- Mapa de vegetación de la Estación Científica Las Joyas, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco.

La comunidad se caracteriza por presentar una estructura vegetal bastante compleja tanto vertical como horizontal, compuesta por varios estratos bien definidos. Existe una alta diversidad y densidad arbórea y arbustiva, encontrándose hasta ahora un total de 378 especies de plantas vasculares. La cobertura del dosel y del sotobosque es densa. Se concentra básicamente en los sitios húmedos y menos fríos que los bosques típicos de coníferas, confinándose en las cañadas protegidas y laderas de pendientes pronunciadas.

3.2.5. *Renuevo de pino*. Esta área corresponde a brinzales dominados por árboles jóvenes o renuevos de pino. Presenta dos estratos, uno bajo y uno de árboles dispersos con altura media menor a 3 m. Cuenta con un total de 219 especies vegetales.

3.2.6. *Matorrales*. Las áreas de matorral están constituidas por vegetación secundaria producto de las perturbaciones ocasionadas por actividades humanas. Son zonas muy heterogéneas en las que se presenta una gran diversidad de especies arbustivas y herbáceas principalmente. Lo característico de este tipo de vegetación es el contraste que existe respecto a la densidad de plantas entre la estación seca y la lluviosa. Las principales especies que componen este tipo de vegetación son: *Acacia angustissima*, *Senecio salignus* y *Rubus* spp. Se han determinado un total de 270 especies de plantas.

3.2.7. *Pastizales*. Formaciones dominadas por herbáceas, no hay presencia de árboles y los arbustos son dispersos. La cobertura vegetal es contrastante entre las dos estaciones del año en función de la cantidad de plantas tiernas. Generalmente se distribuye en sitios planos.

3.2.8. *Bosque de galería*. Árboles que se encuentran en el borde de los arroyos. Está compuesto por: *Alnus jorullensis*, *A. acuminata*, *Fraxinus uhdei* y *Carpinus tropicalis*.

3.2.9. *Asociaciones encino-mesófilo, mesófilo-matorral, mesófilo-pastizal y matorral-pastizal*. Este tipo de asociaciones vegetales resulta de la mezcla de dos o más tipos de vegetación. Se presentan condiciones microambientales asociadas con la humedad y la temperatura, así como la mezcla de especies vegetales específicas de cada uno de los tipos de vegetación descritos.

3. 3 Fauna Silvestre

En la ECLJ se han reportado 59 especies de mamíferos, 223 de aves y 16 de reptiles y anfibios (Santana e Iñiguez, 2000). Entre estas especies destacan aquellas que han sido documentadas como depredadores potenciales de venados adultos, juveniles y cervatillos tales como el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*), el margay (*Leopardus weidii*) y el coyote (*Canis latrans*) (Iñiguez y Santana, 1988a).

IV. MÉTODO

4.1. Captura

Se utilizó la técnica de radiotelemetría (Mech, 1983; Samuel y Fuller, 1994) para describir la actividad, los movimientos y la utilización de hábitat del venado, por ser esta la más adecuada para las condiciones topográficas y de vegetación dentro de la ECLJ (T. K. Fuller, com. pers.). Para ello, se emplearon dos radios receptores AVM, dos antenas tipo yagui de tres elementos y collares transmisores que emitieron la señal en sólo dos cambios de intensidad indicando únicamente movimiento o reposo del animal.

La captura de los venados se realizó utilizando una red de caída de 12.5 m por lado, un rifle con dardos y una red transversal para arreo. La red de caída se colocó de manera allerna en dos sitios donde existen "terroreros" naturales (áreas frecuentadas por individuos de la especie en donde lamen la tierra). En estos dos sitios se cebó con sal, manzana, duraznos y maíz durante cinco meses antes de iniciar las capturas (marzo de 1991) con la finalidad de atraer a los venados. Dentro de este mismo lapso se colocó la red para lograr que se acostumbraran a ella. El periodo de capturas inició en agosto de 1991 y concluyó en octubre de 1992.

Aproximadamente a 15 metros de distancia de la red de caída se construyó un refugio rústico el cual funcionó como escondite durante algunos meses en que se llevó a cabo la captura. Desde este refugio se observaba la entrada de venados a la red y se accionaba la caída de la misma. La permanencia en el refugio duraba aproximadamente de las 19:00 hasta la 1:00 ó 2:00 h del día siguiente y en algunas ocasiones hasta las 6:00 h. El tiempo dedicado a la captura mediante este método fue de 264 horas/persona/mes, durante un periodo de 14 meses. En cada día dedicado a la espera de la captura participaron cuatro personas, resultando un esfuerzo total de 8,640 h.

Fueron varios los mecanismos que se probaron para lograr la entrada de los venados a la red y para accionar la caída de ésta de forma rápida. A finales de agosto de 1991 se construyó otro refugio sobre un árbol ubicado a dos metros de la

red, lo cual aumentó la visibilidad hacia los venados. Con esta técnica de red se capturaron cinco hembras (Cuadro 1).

El rifle con dardos se utilizó una vez y se capturó a una hembra. Después de la captura se decidió no utilizar esta técnica debido a la dificultad que existió para localizar al venado después de dispararle el dardo. El esfuerzo de captura fue de dos horas/persona/día, participaron siete personas con un total de 18 horas.

Para agilizar la captura se usó también una red transversal para arreo de aproximadamente 10 m de largo y 1.5 m de altura. Esta red se colocaba de manera perpendicular a las veredas utilizadas por los venados, sujetándose a las ramas de árboles y arbustos. Participaban dos grupos integrados por tres y una persona, respectivamente. Un grupo se dedicaba a "arrear" (dirigir a los venados por medio de ruidos hacia la red) y el otro esperaba la llegada de éstos a la red. Esta técnica no resultó debido a que fue poco el personal que participó en el arreo y a lo denso de la vegetación. El esfuerzo de captura fue de cuatro horas/persona/día; participaron un total de cuatro personas resultando un esfuerzo total de 80 h.

Finalmente, se capturaron un total de seis hembras. A cada hembra se le tomaron las medidas convencionales para los mamíferos y se evaluaron sus condiciones reproductivas (Cuadro 1). Posteriormente se le colocó el collar radiotransmisor, con frecuencia y color diferente y por último se liberó. Adicionalmente se consideraron los siguientes datos: fecha y hora de captura, sitio de captura y condiciones climáticas (presencia de lluvia y ciclo lunar) (T. K. Fuller, com. pers.). Solo una de las hembras fue sedada, se utilizó ketamina como tranquilizante y xilacina como neutralizante en dosis de 0.5 ml y 0.1 ml por kilogramo de peso del animal, respectivamente.

Durante la fase de captura se realizaron pruebas sobre la distancia máxima de detección de la señal, colocando los transmisores en sitios que pudieron ser identificados en un mapa del área de estudio. Asimismo, se evaluaron los posibles puntos de interferencia, el efecto de éstos en la detección y localización de la señal y el grado de error en cuanto a la localización de la señal. Con la práctica se logró que

el polígono de error, que se forma gráficamente durante la triangulación, se minimizara y fuera constante (1.8° , d.s. = 0.34).

Cuadro 1. Lista de hembras de venado cola blanca capturadas en la Estación Científica Las Joyas, Jalisco. Se presentan sus medidas (largo total, cola vertebral, pata trasera y oreja), las fechas de captura y su condición reproductiva.

Nombre	Fecha	Hora	Medidas corporales (mm)	Condición reproductiva	Método de captura
Matzall	28/08/1991	01:45		Lactante	Red de caída
Axuni	13/09/1991	20:15	1000, 92, 85, 98	Lactante	Riflecon dardos
Xochitl	21/11/1991	00:00	980, 86, 84, 90	No lactante	Red de caída
Valentina	15/02/1992	09:40	1150, 92, 95, 90	No lactante	Red de caída
Totli	28/02/1992	21:45	1000, 88, 90, 85	No lactante	Red de caída
Adelita	23/09/1992	22:00	960, 85, 88, 84	Lactante	Red de caída

4.2. Localización

La localización de los individuos se realizó utilizando el método de la triangulación (White, 1985). Para ello, se ubicaron cinco sitios fijos desde los que se registraron los datos. Tres de los sitios se ubicaron a lo largo de una brecha principal de acceso a la ECLJ y dos en la cima de uno de los cerros más elevados del área. Estos sitios se seleccionaron por la facilidad para detectar la señal tratando de eliminar posibles puntos de interferencia como cercados y cañadas. El registro de los datos fue realizado por dos personas simultáneamente, cada una ubicada en dos de los sitios seleccionados. La decisión del sitio dependió de la facilidad para detectar al animal que se iba a registrar. Las seis hembras fueron localizadas cada hora durante seis horas por día, abarcando ciclos de 24 h en un máximo de cuatro días (01:00 a 06:00 h, 07:00 a 12:00 h, 13:00 a 18:00 h y 19:00 a 00:00 h), lo cual se realizó durante un periodo de dos años.

Los datos que se registraron fueron los siguientes: (1) nombre del individuo, (2) hora de localización, (3) orientación o rumbo de la señal, obtenida por medio

de una brújula, (4) actividad o inactividad, determinada por la uniformidad en el volumen de la señal (5) condiciones físicas como, intensidad de lluvia y fase lunar. Estos datos se evaluaron de acuerdo a la temporada del año, definida como estación lluviosa (1 de junio a 31 de noviembre) y estación seca (1 de diciembre a 31 de mayo). Durante la estación lluviosa se registró la presencia e intensidad de la lluvia en cada uno de los registros que se hicieron de actividad y se asignaron valores subjetivos dentro de una escala simple que va de 0-3. Por ejemplo, el valor de 0 indicó ausencia de lluvia, 1 lluvia ligera, 2 lluvia moderada y 3 lluvia intensa. Esto con la finalidad de conocer si la presencia e intensidad de lluvia disminuye la actividad. En las fases lunares se consideraron cuarto menguante, cuarto creciente, luna llena y luna nueva en base a Rodríguez (1991, 1992) que considera las cinco zonas geográficas del estado de Jalisco.

Otra forma de buscar a las hembras fue caminar durante el día con los receptores y seguir la señal de los transmisores en los momentos en que éstas se encontraban inactivas, para poder ubicar sus sitios de descanso. Se identificó como un sitio de descanso únicamente cuando fue vista la hembra en el lugar. Ya en los sitios se registraron los siguientes datos: (1) presencia de rastros como huellas y señales de ramoneo en plantas (2) tipo de vegetación, (3) especies vegetales dominantes y (4) abundancia relativa de la vegetación.

4.3. Periodos de Actividad

Se utilizaron los datos de cada hembra: hora de localización, frecuencia de actividad y la fase lunar e intensidad de lluvia por hora para evaluar el efecto de estos factores sobre la actividad. Durante cada registro de cada una de las hembras se definió actividad e inactividad en base a los cambios en la frecuencia de la señal emitida por el radiotransmisor. Cuando la señal fue escuchada con cambios en el volumen durante un tiempo mínimo de 30 seg. se consideró "activo"; cuando ésta fue escuchada de manera uniforme se consideró "no activo" (Rodríguez *et al.*, 1985).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se calculó la frecuencia de actividad como el número de veces que estuvo activa cada hembra entre el número total de determinaciones por 100. Para obtener los patrones de actividad diaria, se dividió el día en cuatro periodos de 6 h; de 12:00 a 18:00 h se consideró como tarde, de 18:00 a 00:00 h como noche, de 00:00 a 06:00 h como la madrugada y de 06:00 a 12:00 h como la mañana. Durante cuatro días consecutivos se registraron los datos para completar el ciclo de 24 horas. Los días con menos de 18 h de registro no se tomaron en cuenta para la estimación de la frecuencia de actividad diaria.

Se agruparon los datos de los meses que están comprendidos dentro de la estación seca y la estación de lluvias con los que se obtuvieron las frecuencias absolutas de la actividad por estaciones. Se compararon las frecuencias de actividad entre periodos de hora, entre estaciones y entre las seis hembras con el modelo log-lineal de tablas de frecuencias de tres factores para conocer la influencia de éstos sobre la actividad (Sokal y Rohlf, 1981). El análisis de los datos se realizó mediante el programa NCSS (Hintze, 2001).

Durante la estación de lluvias se registró cada hora y para cada hembra, además de la actividad, la intensidad de lluvia aplicando los valores subjetivos descritos anteriormente. Al final, se contabilizó el número de veces que se registraron como activas y el número de veces como no activas con cada uno de los valores (0 a 3) para cada hembra. Se totalizó el número de registros como activo y como no activo de todas las hembras y se obtuvieron las frecuencias absolutas. Esto mismo se hizo considerando las cuatro fases lunares (cuarto menguante, cuarto creciente, luna nueva y luna llena), pero durante las dos estaciones del año. Se realizaron dos análisis de correlación de Spearman (Hollander y Wolfe, 1973) para conocer la intensidad de la relación entre la variable lluvia diaria y la actividad y entre ésta y las fases lunares.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4. 4. Área de Actividad

De las localizaciones derivadas de cada hembra por las triangulaciones, se calculó su área a partir del 90% de éstas, se excluyeron el 10% de las localizaciones extremas que se consideran como movimientos esporádicos del animal (Burt, 1943; Samuel y Fuller, 1994) o como errores durante las triangulaciones. Se utilizó un mapa topográfico y de vegetación 1:10,000, sobre el cual se trazaron las localizaciones obtenidas diariamente. El área de actividad se calculó mediante el método del polígono mínimo convexo utilizando el programa TELEM88 (Coleman y Jones, 1988).

A partir de las áreas de actividad diarias, se calcularon las áreas mensuales y el área total por estación (seca y lluvias). Se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis (Hollander y Wolfe, 1973) para conocer la variación mensual. Asimismo, se compararon las áreas totales de cada estación con una prueba de Wilcoxon (Hollander y Wolfe, 1973).

4.5 Uso de Hábitat

Se utilizó un mapa de vegetación y uno topográfico escala 1:10,000 de la Estación Científica Las Joyas (Cruz y Jardel, 1994). Cada una de las áreas de actividad de las seis hembras obtenidas durante el período de estudio fueron trazadas en el mapa. Dentro de cada área de actividad se calculó el área cubierta por los diferentes tipos de vegetación. Esto se hizo con un acetato cuadrículado de 10 x 10 cm, dividido cada milímetro. La equivalencia fue de un centímetro a un kilómetro y un milímetro a 100 metros. Se evaluó la utilización de hábitat por cada hembra de venado comparando la frecuencia de localizaciones en cada tipo de vegetación con la disponibilidad del mismo dentro del área de actividad. Durante las pruebas que se realizaron para evaluar la variabilidad en la precisión de las lecturas se confirmó que ésta fue mínima (1.8%), por lo que se consideró que las localizaciones en los diferentes tipos de vegetación son confiables.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se realizaron análisis de Ji-cuadrada para comparar y establecer diferencias entre la frecuencia de uso de cada tipo de vegetación y el área disponible. Se determinó la preferencia de un hábitat con respecto de los otros en relación con su disponibilidad con la técnica de intervalos de confianza de Bonferroni (Byers *et al.*, 1984). Como hábitat se consideraron los siguientes tipos de vegetación: bosque de pino-encino, bosque de renuevo de pino, bosque mesófilo de montaña, bosque de galería, matorral, pastizal y áreas de cultivo o para agricultura.

Para determinar la heterogeneidad del hábitat, se caracterizó de manera general la estructura vertical y horizontal de la vegetación presente en las áreas de actividad incluyendo los sitios de descanso. Para esto, se delimitaron dos rectángulos de 12.5 X 20 m en cada uno de los tipos de vegetación utilizados, tomando dos puntos al azar como referencia.

Dentro de los rectángulos se midieron los árboles que presentaron un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor de 5 cm, midiendo al mismo tiempo la altura. La cobertura del dosel (región de los árboles con alturas mayores a los 3 m) y del sotobosque (región que comprende árboles y arbustos menores a los 3 m de altura) se obtuvo mediante la utilización de un tubo ocular a través del cual se observó el porcentaje de intercepción del follaje. El tubo fue diseñado a partir de un cilindro de cartón hueco y con dos orificios en cada extremo, sobre uno de los orificios se formó una cruz con dos hilos por lo que esta parte quedó dividida en cuatro cuartos. Se establecieron dentro del rectángulo dos transectos de 10 m cada uno, a través de los cuales se instalaron diez puntos con una separación de un metro entre cada uno (Fig. 3). En cada uno de los puntos se observó con el tubo ocular la cobertura del dosel y la del sotobosque. Cada cuarto del tubo se consideró como el 25% de cobertura. Se obtuvo el promedio de porcentaje de cobertura a partir de los 10 puntos observados. Se determinaron las especies de arbustos, identificando las que se encontraron dentro del rectángulo de muestreo. El muestreo se realizó durante las dos épocas del año (abril y agosto). Asimismo, se identificaron los cuerpos de agua y se calculó la distancia hacia los sitios de descanso.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

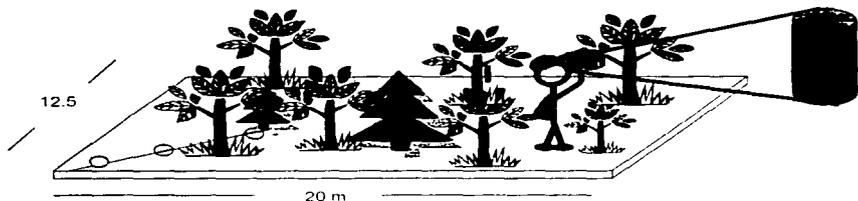


Figura 3.- Diagrama de los cuadrantes establecidos para muestrear las características generales de la vegetación en las áreas de actividad y sitios de descanso del venado cola blanca en la Estación Científica Las Joyas. El cilindro representa el tubo ocular diseñado para la medición de la cobertura arbórea.

V. RESULTADOS

5.1 Periodos de Actividad

5.1.1. *Actividad diaria.* La mayor actividad de las seis hembras ocurrió durante la noche, entre las 19:00 y las 00:00 h, tanto en la estación seca como en la de lluvias. El porcentaje promedio de actividad en la estación seca fue de 86%, mientras que en la estación de lluvias fue de 60%. Durante la madrugada su actividad disminuyó considerablemente entre las 00:00 h y 06:00 h y se incrementó por la mañana, siendo más evidente entre las 09:00 y 12:00 h con un porcentaje promedio de 64% en la estación seca y de 39% en la de lluvias ($\chi^2 = 835.11$, g.l. = 3, $P = 0.00001$) (Fig. 4, Anexo 1).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.1.2. *Actividad por época.* Se analizaron en total 7,800 registros, 3,938 correspondieron a la estación de lluvias y 3,862 a la época seca (Cuadro 2). El período de actividad de las seis hembras fue mayor durante la estación seca comparada con la estación lluviosa ($X^2=882.95$, g.l. = 1, $P = 0.00001$) (Fig. 4, Anexo 1).

5.1.3. *Actividad por hembra.* La variación promedio de la actividad diaria entre las seis hembras fue diferente ($X^2 = 96.91$, g.l. = 5, $P = 0.00001$)(Fig. 4, Anexo 1). Sin embargo, se observó un patrón similar respecto a los periodos de horas con mayor y menor actividad y a la diferencia entre las épocas (Fig. 5).

En cuanto al análisis de la interacción de estos tres factores, realizado con el modelo log-lineal de tablas de frecuencias, resultaron diferencias significativas ($X^2 = 67.43$, gl. = 15, $P = 0.00001$) (Anexo 1).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

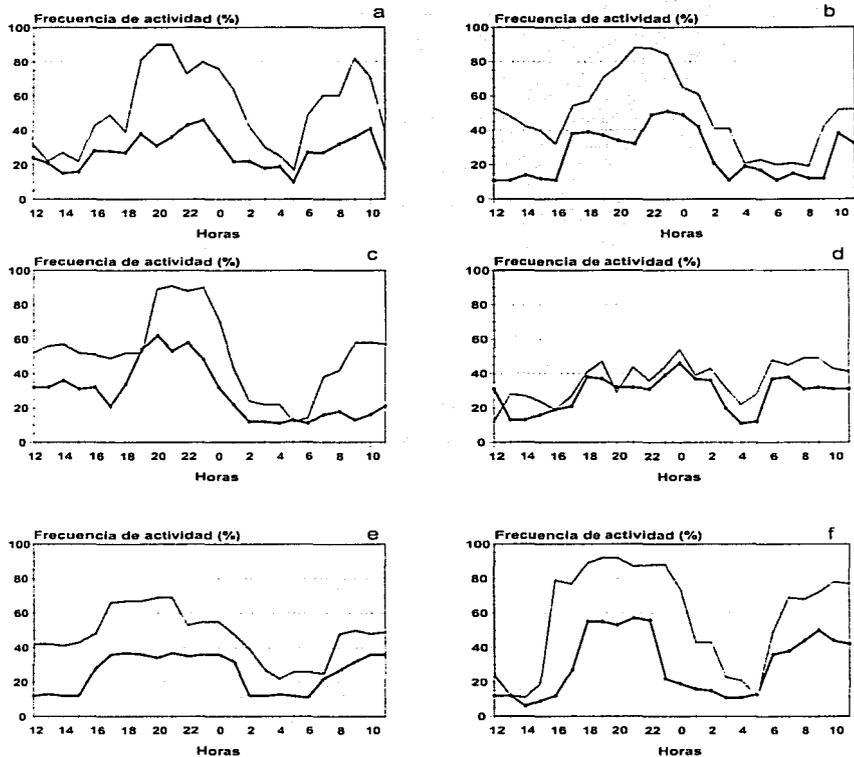


Figura 4.- Variación promedio de la actividad diaria de las seis hembras (a) Matzatl, (b) Xochitl, (c) Adelita, (d) Axuni, (e) Valentina y, (f) Totli durante la época de lluvias (junio a diciembre) y la de secas (diciembre a mayo). La línea clara representa a la temporada seca y la oscura a la de lluvias.

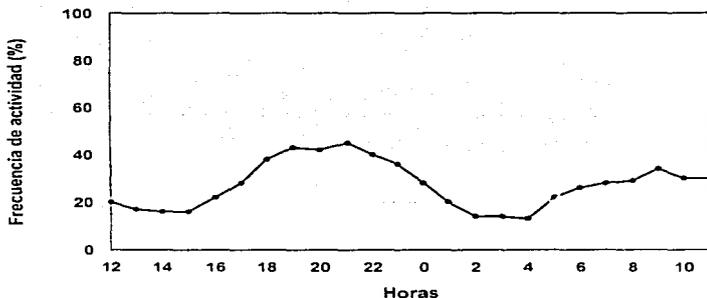


Figura 5.- Variación promedio de la actividad diaria de las seis hembras de venado cola blanca durante la época de lluvias (junio a diciembre) y la de secas (diciembre a mayo). La línea clara representa a la temporada seca y la oscura a la de lluvias.

Cuadro 2.- Número de días completos (más de 18 h de registro/día) para cada hembra (N) y total de registros obtenidos por estación para el análisis de frecuencias de actividad.

Hembra	N estación de lluvias	Total de registros estación de lluvias	N estación seca	Total de registros Estación seca
Matzatl	54	1096	60	1004
Axuni	18	208	36	336
Xochitl	36	664	60	629
Valentina	36	664	48	626
Tolli	40	647	42	593
Adelita	30	659	36	674
Total	214	3938	282	3862

No se encontró una relación entre la intensidad de la lluvia y la frecuencia de registros de actividad ni entre éstos y las fases lunares ($r_s = -0.4000$, g.l.=4, $P > 0.0001$ y $r_s = 0.2760$, g.l.= 4, $P > 0.0001$; respectivamente); sin embargo, para el caso de la

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

intensidad de lluvias, se observa que con los valores intermedios se incrementó la actividad y con los valores extremos ésta disminuyó (Figs. 6 y 7).

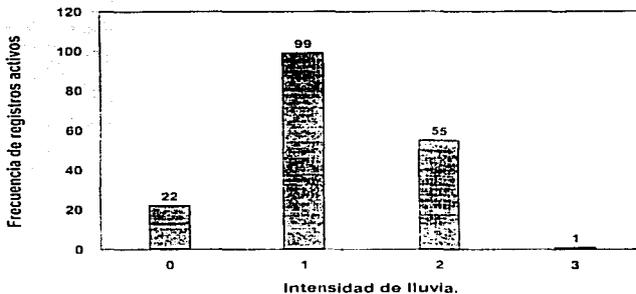


Figura 6.- Frecuencia de registros activos de seis hembras de venado cola blanca de acuerdo con la intensidad de lluvias (valores asignados) en la Estación Científica Las Joyas.

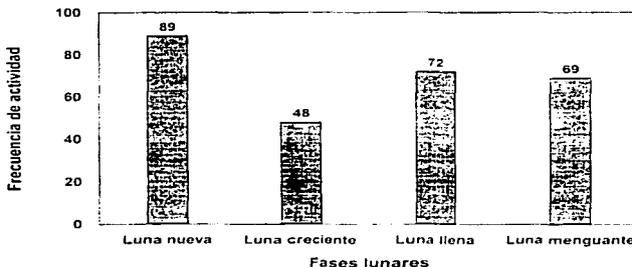


Figura 7.- Frecuencia de registros activos de seis hembras de venado cola blanca de acuerdo con las fases lunares en la Estación Científica Las Joyas.

5.2. Áreas de Actividad

El área de actividad se obtuvo mediante el análisis de 6.974 localizaciones obtenidas para las seis hembras y durante las dos estaciones del año (Cuadro 3). El tamaño del área de actividad de las seis hembras no difirió entre estaciones, 14.5 ha \pm 1.0 en la estación lluviosa y 16.9 ha \pm 2.3 en la estación seca (z = 2.499, g.l = 1, P = 0.124) (Figs. 8, 9 y 10, Cuadro 4). Cuatro hembras presentaron poco desplazamiento de sus áreas sin cambiar la localización de los centros de actividad entre las dos épocas.

Cuadro 3.- Periodo de localizaciones de las hembras de venado cola blanca y total de registros obtenidos por estación. Se señala el tamaño de muestra que corresponde únicamente al número de localizaciones cuyas líneas cruzaron en algún punto. Entre paréntesis se señala el tamaño de muestra total.

Hembra	Periodo de seguimiento	Estacion lluviosa	Estación seca	Total de localizaciones
Matzatl	09/1991 a 03/1993 (18)	934 (1096)	941 (1004)	1875 (2100)
Axuni	09/1991 a 05/1993 (8)	177 (208)	301 (336)	478 (544)
Xochitl	12/1991 a 03/1993 (16)	551 (664)	606 (629)	1157 (1293)
Valentina	02/1992 a 03/1993 (13)	570 (664)	608 (626)	1178 (1290)
Totli	03/1992 a 03/1993 (12)	537 (647)	567 (593)	1104 (1240)
Adelita	09/1992 a 08/1993 (11)	562 (659)	620 (674)	1182 (1333)
Total		3331(3938)	3643 (3862)	6974 (7800)

Cuadro 4.- Áreas de actividad diaria en hectáreas utilizadas por las hembras de venado cola blanca en la Estación Científica Las Joyas en las dos temporadas del año, así como la actividad promedio anual.

Hembra	Secas	Desviación estándar	Lluvias	Desviación estándar	Promedio anual	Desviación estándar
Matzatl	17.8	1.3	14.8	0.6	16.3	1.4
Axuni	17.9	0.4	14.7	0.4	16.3	0.8
Xochitl	16.7	2.3	12.9	1	14.8	2
Adelita	16.4	1	15.1	0.9	15.7	1.4
Totli	16.0	0.6	13.4	0.5	14.7	1.2
Valentina	16.9	0.4	15.9	1.2	16.4	1
Promedio	16.9	2.3	14.5	1	15.7	2.1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

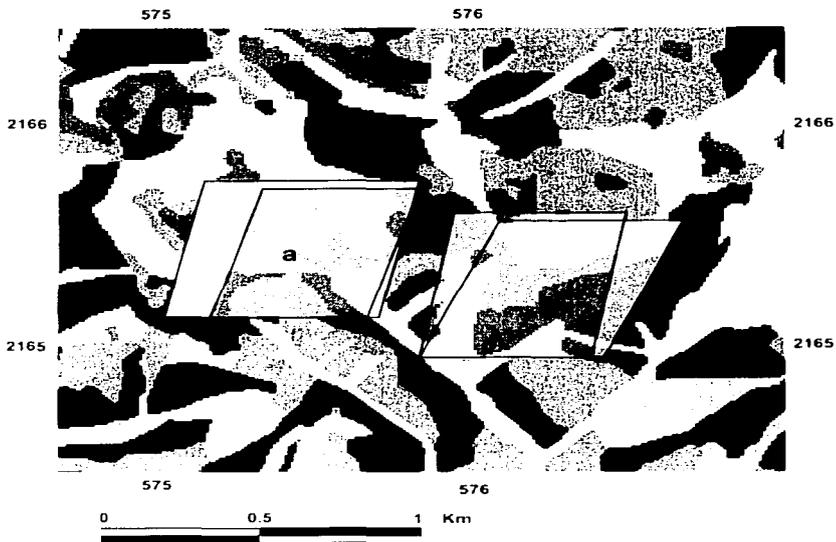


Figura 8.- Áreas de actividad de Matzatl (a) y Axuni (b) en la Estación Científica Las Joyas, Jalisco. Los polígonos blancos representan las áreas recorridas durante la temporada seca y los azules corresponden a la temporada de lluvias.

REGIS CON
FALLA DE ORIGEN

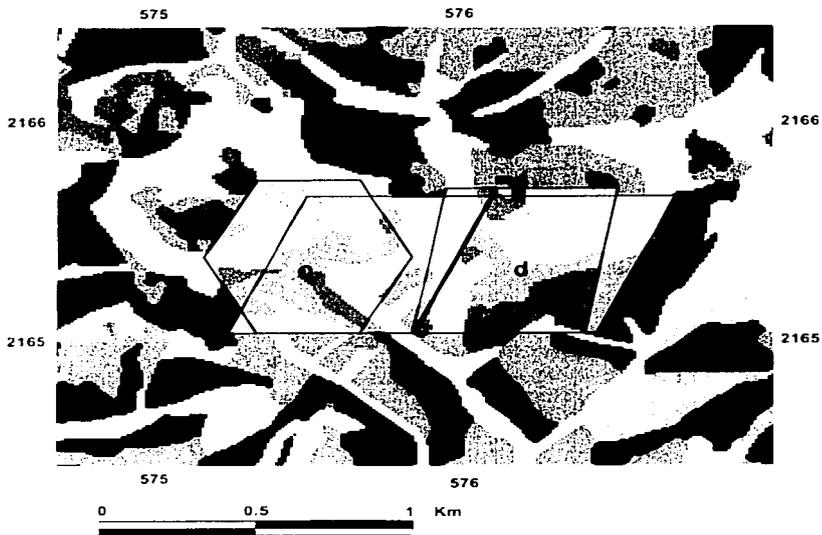


Figura 9.- Áreas de actividad de Xochitl (c) y Adelita (d) en la Estación Científica Las Joyas, Jalisco. Los polígonos blancos representan las áreas recorridas durante la temporada seca y los azules corresponden a la temporada de lluvias.

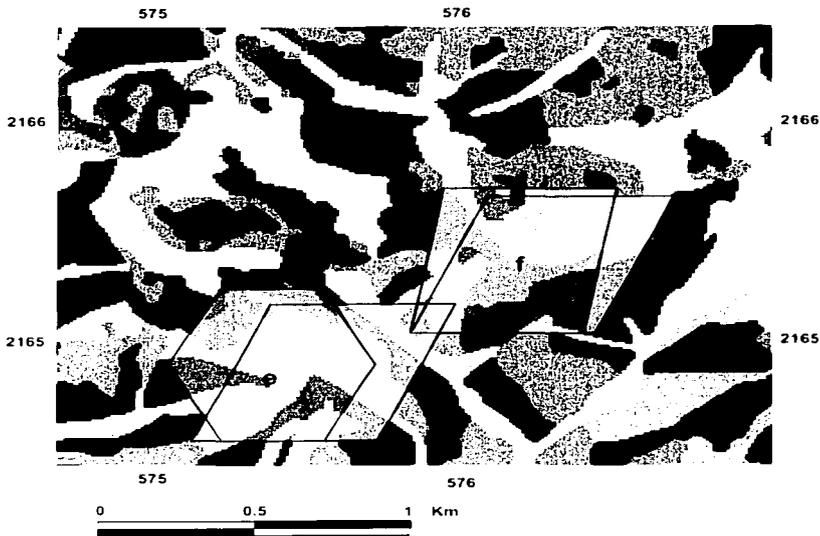


Figura 10.- Áreas de actividad de Totli (e) y Valentina (f) en la Estación Científica Las Joyas, Jalisco. Los polígonos blancos representan las áreas recorridas durante la temporada seca y los azules corresponden a la temporada de lluvias.

5.3. Uso de Hábitat

Durante los periodos en que permanecieron activas las seis hembras, éstas prefirieron las áreas de bosque mesófilo de montaña, de matorral y de renuevo de pino (Cuadro 5, Fig. 11). En la estación seca, cinco hembras se concentraron en el bosque mesófilo de montaña y dos de ellas (Adelita y Xochitl) también seleccionaron las áreas con renuevo de pino; asimismo, evitaron las áreas de pino-encino, de matorral y pastizal (Cuadro 5, Anexo 2). Durante la estación lluviosa, Axuni y Adelita prefirieron las áreas de matorral y Xochitl y Totli se mantuvieron en el bosque mesófilo. Axuni y Totli también eligieron áreas de pastizal y evadieron las áreas de pino-encino y agricultura (Cuadro 5, Anexo 3). Durante las radio-localizaciones de las hembras, cuando estuvieron inactivas, se encontraron un total de 10 sitios de descanso, éstos estuvieron ubicados en áreas de matorral y entre matorral y mesófilo (Cuadro 6).

Cuadro 5.- *Preferencia de hábitat por las hembras de venado cola blanca en base a los intervalos de bonferroni en la Estación Científica Las Joyas, durante las dos estaciones del año. El signo + indica preferencia, el signo - que evitaron ese tipo de hábitat, y n.s. que el uso fue de acuerdo a la disponibilidad de la vegetación.*

Tipo de vegetación	Seca					Humeda				
	Matzatl	Axuni	Adelita	Valentina	Totli	Matzatl	Axuni	Xochitl	Adelita	Totli
Pino-encino	-	-	-	-	n.s	-	-	-	-	-
Renuevo-pino	-	n.s	+	+	n.s	-	n.s	+	n.s	-
Mesófilo	+	+	+	+	+	+	n.s	+	n.s	+
Matorral	-	n.s	-	-	-	+	+	n.s	+	n.s
Pastizal	-	n.s	-	-	-	+	+	n.s	n.s	+
Agricultura	-	-	n.s	n.s	n.s	-	-	-	n.s	n.s

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

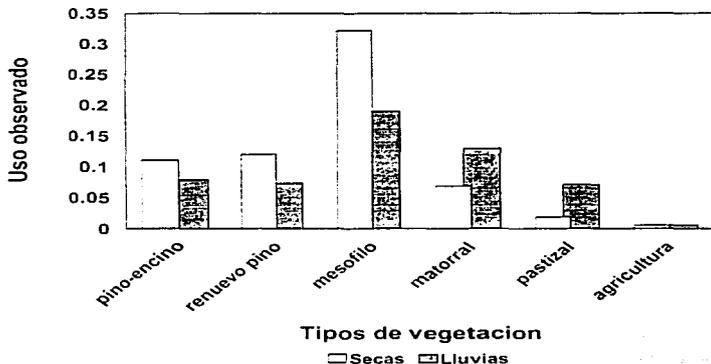


Figura 11.- Promedio de la proporción de uso observado por temporada, de los diferentes tipos de vegetación por las seis hembras de venado cola blanca en la Estación Científica Las Joyas.

5.3.1. *Características de los hábitat de las hembras de venado cola blanca utilizados durante su actividad.* El bosque mesófilo de montaña fue el hábitat más complejo respecto a la estructura vertical, presentó varios estratos a partir del sotobosque. Las copas arbóreas cubrieron el 95% de los estratos inferiores y la densidad del sotobosque resultó alta cubriendo el 85% del suelo. Este tipo de hábitat presentó los árboles más altos y con mayor grosor, con alturas promedio de 20 metros y diámetro a la altura del pecho (dap) de 30 centímetros. Las especies dominantes en el dosel fueron *Clusia salvini*, *Cornus disciflora* y *Carpinus tropicalis*. En el sotobosque se encontraron con mayor frecuencia *Conostegia vulcanalis*, *Parathesis villosa*, *Solanum brachystachys* y *Fucsia fulgens*.

Cuadro 6.- Tipos de vegetación utilizados por las hembras de venado cola blanca durante su actividad (intervalos de bonferroni) e inactividad (sitios de descanso) en la Estación Científica Las Joyas.

Hembra	Sitios de descanso	Tipos de vegetación preferidos durante la estación seca (activas)	Tipos de vegetación preferidos durante la estación lluviosa (activas)	Tipo de vegetación de los sitios de descanso (no activas)
Matzall	Dos	Mesófilo	Mesófilo, matorral y pastizal	Matorral
Axuni	Dos	Mesófilo	Matorral y pastizal	Matorral
Xochitl	Uno	Mesófilo y renuevo de pino	Renuevo y mesófilo	Matorral
Adelita	Dos	Mesófilo y renuevo de pino	Matorral	Mesófilo-matorral y mesófilo
Valentina	Dos	Mesófilo y renuevo de pino	Matorral y pastizal	Mesófilo-matorral y matorral
Totli	Uno	Mesófilo	Mesófilo y pastizal	Mesófilo-matorral

Nota: Renuevo se refiere a brinzales de pino joven. Sitios de descanso se refiere a la cantidad de "echaderos" encontrados directamente durante el periodo de estudio para cada hembra.

Asimismo, fue el sitio con la mayor cobertura vegetal y con el mayor número de especies en el sotobosque en la estación seca. Las pendientes presentaron una inclinación promedio del 60% (Cuadro 7). Los sitios con mayor cobertura en el sotobosque (95%) durante la estación de lluvias fueron el matorral, el mesófilo y el pastizal. Las pendientes fueron de entre el 20 y el 60% de inclinación. En los sitios de matorral y pastizal existió una marcada diferencia en cuanto a la cobertura vegetal en las dos épocas del año; siendo mayor la riqueza y diversidad vegetal en la estación lluviosa (Cuadro 7). Las especies dominantes en las áreas de matorral fueron *Acacia angustissima*, *Crataegus pubescens*, *Senecio salignus* y *Eupatorium cullinum*. Los sitios de pastizal fueron utilizados por las hembras para alimentarse, principalmente durante la estación lluviosa y para "terrear" (lamer las sales que se encuentran en el suelo) (G. González, obs. pers.).

5.3.2. *Caracterización de los sitios de descanso.* Seis de los sitios de descanso se localizaron en matorral, tres en bordes de mesófilo-matorral y uno en bosque mesófilo. Los seis sitios localizados en matorral presentaron condiciones similares. La densidad y cobertura vegetal fue bastante densa en la estación de lluvias y poco densa en la estación seca. Estos sitios estuvieron cerca de un cuerpo de agua permanente. La distancia mayor entre estos sitios y los cuerpos de agua fue de 250 m. La pendiente no fue mayor de 45% de inclinación (Cuadro 8). Cada sitio presentó una vereda bien marcada de entrada y una de salida (observación de huellas). Uno de los sitios localizados estuvo cubierto por arbustos de zarzamora (*Rubus spp.*), bastante cercano a un área de cultivo y a un área abierta de pastizal. El bosque mesófilo de montaña se caracterizó por la gran cantidad de humedad, cobertura en el sotobosque y en el dosel. El lugar de descanso estaba cubierto con bastantes ramas, lo que le daba la apariencia de una cueva. Presentó dos veredas bien marcadas con bastantes huellas de la hembra. Lugar cercano a un arroyo pequeño y a un parche de matorral (Cuadro 8).

Cuadro 7.- Principales características fisionómicas del hábitat utilizado por las hembras durante su actividad en la Estación Científica Las Joyas. N = 20. E = número de especies vegetales en el sotobosque. I = número de individuos de plantas en el sotobosque.

Hábitat	Dosel					Sotobosque				Pendiente (%)	
	Cobertura	Error estándar	Altura	Error estándar	DAP (cm)	Error estándar	Cobertura	Error estándar	E		I
<u>Época seca</u>											
Pino-encino	60	1.23	15	1.22	22	1.08	50	1.19	2	3	60
Renuevo de pino	60	0.98	7	0.19	10	2.88	20	1.54	4	6	30
Mesófilo	95	1.04	20	1.52	30	1.77	85	2.22	12	28	60
Matorral	60	1.67	3	0.87	5	1.09	20	2.08	4	9	20
Pastizal							15	1.33	2	5	25
Agricultura							20	1.9	2	36	10
<u>Época húmeda</u>											
Pino-encino	60	1.23	15	1.22	22	1.08	60	1.43	4	7	60
Renuevo de pino	60	0.98	7	0.19	10	2.88	45	2.22	5	13	30
Mesófilo	95	1.04	20	1.52	30	1.77	85	1.16	14	26	60
Matorral	50	1.67	3	0.87	5	1.09	95	1.08	7	25	20
Pastizal							80	3.12	4	19	25
Agricultura							80	2.21	2	36	10

TPCS CON
 FALLA DE ORIGEN

Cuadro 8.- Características de los sitios de descanso localizados para las seis hembras, durante las dos estaciones del año. En todos los casos la cobertura del sotobosque fue densa.

Hembra	Tipo de vegetación	Cobertura de dosel	Pendiente (%)	Cuerpos de agua
Matzall	Matorral	Densa	25	Uno
Matzall	Matorral	Poco densa	0	Uno
Axuni	Matorral	Poco densa	0	Uno
Axuni	Matorral	Densa	30	Dos
Xochill	Matorral	Poco densa	25	Dos
Adelita	Mesófilo-matorral	Densa	45	Dos
Adelita	Mesófilo	Densa	25	Dos
Valentina	Mesófilo-matorral	Densa	45	Dos
Valentina	Matorral	Densa	45	Uno
Tolli	Mesófilo-matorral	Densa	45	Dos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Los bordes de mesófilo-matorral fueron sitios con bastante cobertura en el sotobosque. La vegetación arbustiva estuvo compuesta principalmente por *Rubus* spp. mezclados con algunos árboles característicos de bosque mesófilo como *Clusia salvini*, *Magnolia ilitisiana*, *Cornus disciflora* y *Clethra hartwegii*. Sitio cercano a un manantial con agua permanente (170 m) y a dos áreas abiertas de pastizal y matorral (Cuadro 8).

VI. DISCUSIÓN

6.1. Consideraciones Generales de la Captura del Venado Cola Blanca

El esfuerzo dedicado a la captura de venado cola blanca fue elevado comparado con el éxito obtenido. Uno de los factores que facilita la captura de venado cola blanca con la red es el cebo que se utiliza. En este caso fue la sal lo que más atrajo a los individuos. Lo anterior se observó por la cantidad de huellas que se encontraban en el "terrero" bajo la red. Probablemente uno de los factores que dificultó las capturas fue el comportamiento sigiloso de la especie, ya que los venados son bastante sensibles a la presencia humana y sobre todo los machos. Quizá por ello no fue posible la captura de ningún individuo de este sexo (Reyna y Weber, 2000), a pesar de que se tomaron las medidas necesarias para evitar ser detectados por ellos. Otro factor que pudo limitar la captura fue que solo se contó con una red y esto redujo las oportunidades de capturar en otro sitio de manera simultánea.

Respecto al uso del rifle, las limitantes principales para su empleo y éxito fueron las condiciones topográficas y de vegetación que imposibilitaron el desplazamiento rápido para la búsqueda del animal. El tiempo que transcurrió entre la aplicación del sedante y el efecto sobre el venado fue aproximadamente de 5 min., suficiente para que la hembra (identificada como Axuni) se alejara una distancia considerable del sitio en donde se le disparó el dardo. La localización se logró con la ayuda de un perro y se requirieron alrededor de 40 min. Axuni fue mordida en una pata trasera, lo que implicó tener que trasladarla a un sitio seguro para suturar y curar la herida. Esto aumentó el tiempo de manejo del individuo y el tiempo bajo la influencia del sedante-neutralizante

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(ketamina y xilacina). A los ocho meses de que fue capturada esta hembra fue aparentemente atacada y comida por un puma (*Puma concolor*) por lo que únicamente se siguió durante este periodo.

La red de arreo transversal podría ser una herramienta funcional pero únicamente cuando sea factible la participación de un número adecuado de personas que participen como arreadores. Otra opción que podría facilitar la captura quizá sea el uso de atrayentes odoríferos lo que permitiría además seleccionar el sexo del individuo.

6.2. Periodos de Actividad

6.2.1. *Actividad diaria.* El patrón de actividad mostró que las hembras fueron más activas entre las 09:00 y 12:00 h y de las 19:00 a las 00:00 h. Este patrón bimodal de actividad es frecuente en la especie en muchos sitios de su distribución geográfica: en Michigan, USA (Beier y McCullough, 1990), en Nuevo León, México (Corona *et al.*, 2000; Pérez *et al.*, 1996), en Durango, México (Galindo-Leal y Weber, 1998) y en Costa Rica (Sáenz-Méndez, 1990). Aunque en este caso las hembras no presentaron un patrón de actividad crepuscular como tal, ya que éste se presenta en las primeras horas de la mañana (05:00 a 09:00 h) y en el crepúsculo (18:00 a 20:00 h), si existió una tendencia a estar activas durante el día (Beier y McCullough, 1990; Galindo-Leal y Weber, 1998; Marchinton y Hirth, 1984). Asimismo, se presentó un comportamiento relativamente consistente a lo largo de todo el año en el sentido de que no hubo gran variación en los horarios de actividad entre estaciones. El venado cola blanca tiende a presentar ciclos circadianos de actividad constantes en tiempo y espacio en comparación con otras especies, incluso este patrón se presenta más en las hembras que en los machos de esta especie tal como lo describieron Galindo-Leal y Weber (1998) para La Michilia en Durango.

En un estudio desarrollado en la Estación Biológica de Chamela en Jalisco, con la misma subespecie pero con clima y tipos de vegetación diferentes (bosque tropical caducifolio y perennifolio y clima cálido seco), los individuos presentaron actividad diurna durante la estación de lluvias y crepuscular durante la estación seca. Este

comportamiento se asoció con el factor limitante en la zona que es el agua (Sánchez, 1995). El autor propone que ésta podría ser una estrategia que permite al venado no incrementar su demanda de este elemento durante la época crítica del año que es la estación seca. La disponibilidad de agua no fue un factor limitante en la ECLJ, ya que ésta se encuentra disponible a lo largo del año, lo cual probablemente causó que no existiese un cambio en los horarios de la actividad entre las dos estaciones del año.

Por otra parte, existe la posibilidad de que en la ECLJ, las hembras hayan presentado actividad en intervalos de horas más allá de las consideradas como crepusculares debido al tipo de transmisores utilizados. Éstos solo detectaron descanso o movimiento del animal ya que no tenían incluido un sensor de actividad, el cual puede indicar al menos tres pautas de comportamiento (echado, caminando o comiendo de manera intermitente y comiendo en un sitio exclusivo) (Mandujano *et al.*, 1996). Lo anterior implica que varios de los registros que se consideraron como actividad, pudieron ser simplemente movimientos de un animal echado y que no necesariamente se encontraba caminando o comiendo.

6.2.2. *Actividad por época.* Los resultados mostraron que la frecuencia de actividad durante la estación lluviosa fue menor que en la estación seca. Estas diferencias pudieron estar asociadas a la disponibilidad de alimento entre una estación y otra. En la ECLJ durante la estación seca disminuye la abundancia y la diversidad de las especies vegetales del sotobosque en los diferentes tipos de vegetación, principalmente en matorral y pastizal (García, 1991). En el bosque mesófilo aunque la disminución no es tan drástica, probablemente disminuya la presencia de algunas plantas que son preferidas por los individuos durante la época de lluvias. Es factible que a esto se haya debido que en la estación seca consumieron menos especies de plantas pero con mayor frecuencia, para lo cual requirieron estar más tiempo en movimiento. Aguilera y Sánchez (1998) encontraron que los venados se comportaron como generalistas en el bosque de pino-encino y como selectivos en el bosque mesófilo de montaña en la reserva estatal Nanchichitla del Estado de México. Lo anterior se debió a la mayor diversidad de especies vegetales en el mesófilo comparada con la del bosque de pino-encino. Gross (1998) menciona que las hembras

están más restringidas a sitios donde obtienen mayor calidad de forraje, por lo que también es probable que requieran estar más activas en busca de este tipo de alimento. Sin embargo, lo anterior debe considerarse con reserva, ya que no existen estudios sobre hábitos alimentarios, biomasa y calidad del alimento disponible en el área de estudio.

Las hembras capturadas entre agosto y septiembre se registraron como lactantes. Posteriormente, se observaron a cuatro de las seis hembras estudiadas con crías. El periodo de gestación en la región ocurre a partir de febrero y marzo hasta principios de agosto, mientras que la lactancia ocurre entre los meses de agosto y octubre (J. Aragón, com. pers.). El periodo de gestación coincide con la temporada seca cuando disminuye el alimento por lo que requieren moverse más para buscar el recurso. En el periodo de lactancia (agosto a octubre) necesitan permanecer más tiempo inactivas para estar más cerca de sus crías. Este periodo ocurre durante la temporada lluviosa (junio a diciembre) cuando el recurso alimentario aumenta y esto les facilita la obtención del alimento en un tiempo menor.

Algunos autores han encontrado que durante la temporada seca las hembras pasan más tiempo alimentándose por ser el periodo de gestación, ya que necesitan cubrir sus requerimientos básicos y necesarios para el desarrollo de sus crías (Corona *et al.*, 2000; Delfin *et al.*, 1998; Gallina y Bello, 1998). En la época de crianza las hembras dedican mucho tiempo a la búsqueda y un mínimo a la alimentación por ser la época de alta demanda energética, ya que tiene lugar el parto y la lactancia. Lo anterior las obliga a desplazarse las distancias mínimas necesarias en busca de los alimentos de más alta calidad y de lugares que brinden la mayor protección para ellas y sus crías (Corona *et al.*, 2000).

En Chamela, Jalisco, Arceo *et al.* (1998) encontraron que la riqueza y diversidad de especies vegetales presentes en la dieta durante la estación seca fue mayor, cuando los venados se movieron menos en esa área, mientras que en la estación húmeda la riqueza y diversidad disminuyó y fue cuando los venados se movieron más. Estas diferencias sugieren algunas estrategias que utiliza el venado para enfrentar la variación en la calidad y cantidad del recurso alimentario. Los autores discuten que los

venados son selectivos cuando la variabilidad y disponibilidad no está limitada, prefiriendo aquellas plantas que le son más nutritivas.

6.2.3 Actividad y factores ambientales. Durante la estación de lluvias, no existió una relación entre la intensidad de la lluvia y la actividad. No obstante, se observó que con los valores extremos, es decir, cuando se presentaba lluvia intensa o nula la actividad de las hembras decrecía y ésta aumentaba al momento en que la lluvia disminuía. Los pobladores de la región consideran que los venados se refugian durante las tormentas y, cuando éstas atenuan, salen a las áreas abiertas (J. Cruz y J. Aragón, coms. pers.). Esto se corroboró durante el tiempo de captura, ya que las hembras atrapadas en los meses de agosto y septiembre fueron capturadas momentos después de una tormenta. En lo que se refiere a la fase lunar, no se observó un patrón que indicara una relación de las diferentes fases con la actividad. En distintas regiones en las que se ha estudiado la relación de esta variable ambiental con la actividad se ha demostrado que existe controversia sobre si es o no un factor determinante. Wegner (1987) discute que la cantidad de iluminación dada por las diferentes fases lunares influyen en la actividad diaria, por lo que se puede predecir que durante la luna llena el venado estará más activo. Marchinton y Hirth (1984), Smith (1994) y Woods *et al.* (1993) afirman que, debido a que las características de la órbita lunar no están sincronizadas y que cada fase de luna llena es diferente no es posible establecer relaciones entre la luna y la actividad diaria.

6.3. Área de Actividad.

El área de actividad resultó ser menor que la mencionada en varios estudios de Norteamérica y similar a los obtenidos en las regiones tropicales del Sur (Cuadro 9). En Costa Rica, la superficie utilizada por la especie varió de entre 16 hasta 150 ha. El mayor tamaño del área de actividad promedio encontrado en hembras en la misma región fue de 530 ha, lo que pudo deberse a que fueron venados reintroducidos y a las condiciones climáticas adversas, lo cual limitó la disponibilidad de alimento y espacio (Espach y Sáenz, 1994; Sáenz-Méndez, 1990). En Chamela, Jalisco, una zona de

bosque tropical caducifolio, el área de actividad de una hembra durante la estación de lluvias fue de 34 ha y durante la estación seca fue de 11 ha (Sánchez, 1995).

Cuadro 9.- Áreas de actividad (hectáreas) del venado cola blanca obtenidas de varios estudios

Lugar	Tamaño del área (has)	Tipo de vegetación	Fuente
Michigan, EUA	45 hembras 42 machos	pino-encino y matorrales	Beier y McCullough, 1991
Nueva York, EUA	325 *	Coníferas	Tierson <i>et al.</i> 1985
Minnesota, EUA	83 hembras 319 machos	coníferas y encinares	Nelson y Mech, 1981
Texas, EUA	80 hembras 356 machos	pradera costera y encinares	Michael, 1965
Nuevo León, México	204 hembras 222 machos	matorral xerófilo	Gallina y Bello, 1998
Chamela, México	36 hembras 26 machos	bosque tropical caducifolio y subcaducifolio	Sánchez-Rojas <i>et al.</i> 1997
ECLJ, México	16 hembras	pino-encino, mesófilo pastizal y matorral	Este estudio
Palo Verde, Costa Rica	15 hembras	bosque tropical caducifolio, perenifolio, chaparral y pastizal	Rodríguez <i>et al.</i> 1985
Guanacaste, Costa Rica	26 – 530** hembras	bosque tropical caducifolio	Sáenz-Méndez, 1990
Guanacaste, Costa Rica	18	bosque tropical caducifolio	Sáenz, 1994

* No se menciona el sexo, ** individuos reintroducidos

Los tamaños menores del área de actividad comparados con los de latitudes del norte pudieron responder claramente a la relación que existe entre el tamaño del cuerpo con el área requerida (Hereastad y Bunnell, 1979; Kroll *et al.* 1983). Mientras

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

más grandes son los individuos tienen mayor masa corporal y por lo tanto aumentan sus requerimientos metabólicos, por lo que requieren de un área mayor para satisfacerlos (Gross, 1998). Otros factores que determinan el área son la heterogeneidad del hábitat y la disponibilidad de alimento (Byford, 1970). Se ha observado que si el recurso alimentario es abundante, el venado cola blanca utiliza áreas relativamente pequeñas; pero si el alimento es escaso los individuos recorren superficies más extensas (McNab, 1983). Los venados buscan maximizar la calidad del forraje y reducir el costo energético que requiere la búsqueda, si ésta la encuentran en una superficie pequeña se concentran en estas áreas (Putman *et al.*, 1986). Aunque en Chamela en el estado de Jalisco se presentó lo contrario, lo que fue explicado por la selectividad de los venados sobre las especies vegetales. En esta región los individuos se movieron más durante la época seca, cuando fue mayor la diversidad y riqueza de plantas componentes de su dieta (Sánchez, 1995).

Por otro lado, como se discutió anteriormente, los bosques de las zonas templadas generalmente son menos heterogéneos y con una menor diversidad vegetal que aquellos de zonas tropicales. Lo anterior conlleva a una mayor limitación de recurso alimentario en esas regiones, con la necesidad de un área de actividad más grande (Marchinton y Hirth, 1984).

Al comparar los valores del área con los de zonas tropicales, consideramos que el menor tamaño de las áreas de actividad es quizá una respuesta a la calidad y heterogeneidad de hábitat. Dentro del área de estudio se presenta una variedad de hábitat que responden a la topografía accidentada, a los diferentes tipos de vegetación y al historial de manejo a que ha estado sujeta la región (Jardel *et al.*, 1988a). La variabilidad topográfica con la presencia de laderas, mesetas y terrazas aluviales y el mosaico de vegetación que a su vez crea los llamados bordes, permite quizá que en un área mínima el venado encuentre las condiciones óptimas para su desarrollo; tales como cobertura, agua y comida. Esto implica que a su vez no tenga que desplazarse grandes distancias, ahorrando esta energía para su reproducción.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.4. Uso de Hábitat

El bosque mesófilo de montaña fue el tipo de vegetación preferido por cinco hembras de venado cola blanca durante la época seca del año en la zona de estudio. Esto probablemente se debió a las condiciones microambientales que prevalecen a través del año en este tipo de hábitat, y a que tal vez aquí es donde se presentan las variaciones menos aparentes, respecto a humedad y diversidad de especies vegetales, comparadas con los otros tipos de vegetación. La forma en que se distribuye este bosque, básicamente en cañadas y laderas, permite que éste conserve condiciones de humedad aún en la época más seca del año. Además de la humedad, que facilita la existencia y desarrollo de muchas especies herbáceas y arbustivas como recurso potencial alimentario, fue la cercanía a los cuerpos de agua otro factor que posiblemente influyó en la selección de este hábitat. Asimismo, la estructura vertical y horizontal compleja le proporciona cobertura de protección al venado.

Durante la estación lluviosa dos hembras continuaron usando el bosque mesófilo y aumentó el uso de las áreas de matorral y pastizal. Los cambios drásticos en cuanto a diversidad y densidad vegetal en estas áreas entre las dos temporadas del año, influyeron en el patrón de actividad de las hembras de venado en el área de estudio lo cual está íntimamente relacionado con el de uso de hábitat.

La presencia de pequeños parches donde existen áreas boscosas adyacentes a las áreas de matorral y pastizal, y además a las áreas abiertas, probablemente permitieron que las hembras de venado seleccionaran el tipo de vegetación más adecuado sin tener que desplazarse grandes distancias entre las dos épocas del año. Mientras que en la temporada seca tienen la oportunidad de elegir entre el bosque mesófilo y áreas de renuevo de pino, en la temporada lluviosa aumenta la posibilidad de encontrar una mayor diversidad y densidad del recurso alimentario en las áreas de matorral y pastizal, debido al crecimiento acelerado de las especies vegetales, sobre todo arbustivas y herbáceas.

Lo anterior resulta aún más favorable, si interactúan las distintas condiciones y elementos característicos de dos o más tipos de vegetación. Es decir, si tienen la

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

oportunidad de seleccionar entre la mezcla de dos tipos de vegetación que presentan condiciones microambientales óptimas. Las hembras seleccionaron estos tipos de hábitat para establecer sus sitios de descanso o echaderos. Lo anterior se debió quizá a que durante la estación seca, el borde creado entre el bosque mesófilo y el matorral presentó condiciones microambientales bastante favorables si se consideran los tres elementos indispensables para el desarrollo del venado: agua, cubierta vegetal para protección y alimento. Por un lado, el bosque mesófilo le proporciona cobertura vegetal arbórea, condiciones de humedad, factor esencial durante la temporada seca, y además el recurso alimentario. Por otra parte, la mezcla de especies arbustivas del matorral le proporcionan cobertura para descanso y también recurso alimentario. En la época lluviosa, la mezcla de los tipos de vegetación entre matorral, pastizal y mesófilo aumentan la posibilidad de disponibilidad de mayor diversidad del recurso alimentario, cobertura para protección y rutas de escape.

La importancia de los parches boscosos y de los efectos de borde con la consecuente heterogeneidad ambiental ha sido resaltada por varios autores como hábitats idóneos para el venado cola blanca, ya que le permite ser más selectivo buscando los alimentos de mayor calidad nutritiva, sin arriesgarse a ser depredado (Krausman y Ables, 1981; Clarke *et al.*, 1995a; Gallina, 1990).

Nuestros resultados son similares a los obtenidos en la misma área utilizando el método de conteo de excretas por Zavala (1992) y Román (1994). Cabe mencionar que en estos estudios se consideró a los matorrales y pastizales como áreas de vegetación secundaria y se analizaron sólo cuatro tipos de vegetación. Estos autores encontraron mayor número de excretas y otros rastros en el bosque mesófilo durante la época seca; mientras que en la época lluviosa los rastros fueron más abundantes en la vegetación secundaria.

Con relación a los sitios de descanso, las seis hembras eligieron aquellos lugares que se caracterizaron por presentar una cobertura densa al menos en el sotobosque. Asimismo, sitios que estuvieran cercanos por lo menos a un cuerpo de agua y con pendientes no tan pronunciadas. Esto refleja la importancia de la cobertura vegetal y la disponibilidad de agua en la selección de un área.

6.5. Recomendaciones Generales para el Manejo del Venado Cola Blanca en la Estación Científica Las Joyas

Indudablemente, en el ámbito de la fauna silvestre, escuchar venado cola blanca es relacionarlo con la cacería, o cualquier forma de utilización inmediata. En latín, *vanabulum*, *venatione* y *venatus*, palabras de las que deriva "venado", significan "dardo o lanza para cazar" o "acción de caza", lo que demuestra que efectivamente esta especie representa al animal de caza más importante en México y Centroamérica (Solís, 1994). Lo anterior lleva a los biólogos, manejadores de fauna silvestre, educadores ambientales a considerar a esta especie dentro de un esquema de manejo obligado o como uno de los animales ejemplo con gran valor para su aprovechamiento.

El manejo del venado cola blanca en la ECLJ no es una actividad aislada, ya que forma parte de otros componentes y de los planes de manejo integrales para la conservación global de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Sin embargo, el manejo a microescala debe regirse por un esquema secuencial que involucre claramente el objetivo para su manejo, sea éste la conservación, el uso como atractivo ecoturístico, la repoblación a otras áreas en donde sus poblaciones estén reducidas, o para una manipulación más directa como el uso para autoconsumo o venta. Dentro de este esquema se integra además el diagnóstico de la especie, la investigación y el manejo experimental.

Este documento forma parte de la estructura de un plan de investigación que apoyará a la aplicación de estrategias de conservación sumado a la información disponible hasta ahora. Existe el conocimiento de que las acciones de manejo integrales que se vienen realizando en la ECLJ han favorecido la recuperación del venado cola blanca (González *et al.*, 1994), y derivado de esto se realizó la evaluación sistemática del número de venados por unidad de superficie en la zona (Román, 1994; Zavala, 1992).

González *et al.*, (1994) mencionan que la operación y el manejo de la ECLJ desde 1985 ha permitido la recuperación del venado cola blanca en el área. Esto se confirmó con los estudios realizados por Román (1994) y Zavala (1992), los que

demonstraron que las densidades de la especie obtenidas (7.9 y 14.5 venados/km²) fueron adecuadas de acuerdo con el parámetro descrito por Villarreal (1995) para el aprovechamiento. Las acciones de manejo que han influido en esta recuperación han sido la vigilancia constante en la zona, lo que a su vez ha disminuido la cacería furtiva, la eliminación de la ganadería extensiva y el control de incendios forestales (González *et al.*, 1994).

En base a los resultados obtenidos en este estudio se confirma que la presencia de diversos hábitats es también un factor importante que ha favorecido el mantenimiento y recuperación del venado cola blanca en el área. Asimismo, el uso de áreas de actividad menores comparadas con los demás estudios, sugiere que la calidad del hábitat es adecuada.

Considerando la importancia de la especie para las comunidades rurales aledañas enclavadas en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, es viable que la ECLJ funcione como un área de conservación y reproducción de la especie. Paralelamente, la Estación tiene un atractivo ecoturístico adicional a los ya existentes, como los paisajes, el agua, la observación de aves y otros.

Será importante definir una estrategia de manejo que integre las diferentes acciones para mantener al venado cola blanca, y que a su vez valore las diferentes respuestas poblacionales de las otras especies animales y de la vegetación al manejo del hábitat. Es decir, que el manejo de una especie animal no conlleve al detrimento de otras y de la estructura vegetal. Sin embargo, existen algunas medidas que pueden favorecer a la fauna en términos globales. De acuerdo con la descripción de Mandujano (1994), acerca de la evaluación de los atributos importantes del hábitat del venado cola blanca en una unidad determinada, se propone:

- a. Iniciar estudios que permitan la determinación y análisis de los hábitos alimentarios basados en la cantidad y calidad de alimento de acuerdo con la biomasa disponible en los hábitat que resultaron más usados por la especie en ambas temporadas del año.
- b. Realizar análisis sobre la capacidad de carga del área.

- c. Se recomienda continuar con el censo de la población de venado cola blanca bajo la perspectiva de un estudio a largo plazo. Esto indicará lo adecuado o no del manejo del hábitat y de las otras acciones de manejo que se lleven a cabo.
- d. Aunque es difícil de manera directa, se deberá considerar el estudio demográfico analizando algunos métodos o técnicas que pudieran resultar viables.
- e. Será importante mantener el estado actual del área con respecto al mosaico de vegetación, con mayor énfasis en el bosque mesófilo de montaña y zonas pequeñas de matorral y pastizal. Estas áreas abiertas no deberán exceder las superficies actuales en detrimento de las demás áreas boscosas. Aunque no existen estudios que describan el tamaño óptimo de las áreas de matorrales o pastizales secundarios, se considera que el tamaño existente hasta ahora es adecuado no solo para el venado cola blanca, sino para las aves (García, 1991).
- f. Dado que en la zona se ha registrado la presencia de depredadores naturales, principalmente del puma, sería básico desarrollar estudios poblacionales sobre esta especie.
- g. Mantener algunos "terreros" con sal para atraer a los venados, que además de favorecer la observación a los visitantes, permitirá desarrollar estudios adicionales del comportamiento social.
- h. Buscar una estrategia que permita el estudio de los machos, quizá una alternativa sería el uso de atrayentes odoríferos que permita la selección de sexos.
- i. Integrar a los programas de educación e interpretación ambiental y de ecoturismo, el valor del manejo del venado cola blanca en el área.

Este estudio demostró que en esta región el venado no requiere de mucho espacio para desarrollar sus actividades vitales, lo que permite considerar en algún momento la opción del manejo en semi-cautiverio en un área relativamente pequeña. Esto se podrá visualizar como un laboratorio para el estudio directo de aspectos biológicos.

ecológicos e incluso genéticos del venado cola blanca, y que no son fáciles de obtener con individuos en estado libre. A su vez, permitirá diseñar un programa de reintroducción en zonas que cumplan con las mismas condiciones de vegetación y disponibilidad de agua. Finalmente, se tendrá la opción de donación de individuos a aquellas comunidades rurales que estén comprometidas con el manejo y conservación de sus recursos naturales.

Uno de los retos principales del manejo de la fauna silvestre es atender efectivamente a la cacería de subsistencia y mantenerla sostenible. Sin embargo, el modelo convencional por medio de decisiones técnicas de autoridades centrales, resulta a menudo poco efectivo para regular la caza de subsistencia. Una opción alternativa es que la misma comunidad usuaria del recurso se comprometa con un conjunto de reglas autopropuestas para el uso sostenible. Es decir, cada comunidad rural definirá su objetivo de conservación y manejo del venado cola blanca.

Finalmente, no existe un modelo de manejo que resuelva la problemática de la fauna silvestre en su conjunto: sin embargo, un modelo puede ser exitoso si se logra combinar la conservación con el valor social. Las soluciones duraderas sólo se logran en cooperación con las poblaciones locales.

VII. CONCLUSIONES

El número de individuos de venado cola blanca capturados en la Estación Científica Las Joyas fue bajo comparado con otras regiones del norte del país y de Norteamérica. La técnica que resultó más adecuada fue la de red de caída.

Las hembras de venado cola blanca presentaron un patrón bimodal de mayor actividad, entre las 09:00 y 12:00 h y entre las 19:00 y las 00:00 h. No se presentó una variación significativa entre los horarios de actividad durante las dos estaciones del año.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La frecuencia de actividad fue menor durante la época lluviosa comparada con la época seca. Este factor se asoció principalmente a la abundancia y diversidad de especies vegetales entre estaciones.

No existió relación entre la actividad, la intensidad de la lluvia y la incidencia de las diferentes fases lunares. Aún así, con los valores extremos de lluvia (intensa o nula) la actividad decreció y durante los valores intermedios aumentó.

El área de actividad utilizada por las seis hembras de venado fue menor que la de lugares ubicados en la región norte de México y de Norteamérica y similar a la de las zonas tropicales del centro y sur de México y Costa Rica.

Las hembras prefirieron el bosque mesófilo de montaña y el bosque con renuevo de pino durante la época seca del año y evitaron las áreas de pino-encino, matorral y pastizal. Durante la época lluviosa aumentó la preferencia por el uso de las áreas de matorral, pastizal y mesófilo y evitaron los bosques de pino-encino y las zonas de agricultura.

VIII. LITERATURA CITADA

- Aguilera, C. 1985. *Flora y fauna, mitología y tradiciones*. Colección Raíces Mexicanas. Editorial Everest Mexicana. México, D. F. 145 p.
- Aguilera, R. U. y V. Sánchez-Cordero. 1998. Hábitos alimentarios del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la reserva Estatal Nanchititla, Estado de México. Memorias IV Congreso Nacional de Mastozoología. Universidad Veracruzana. Instituto de Ecología, A. C. Veracruz, México. pp. 50-51
- Alcerrecá, C. A. 1989. *Aprovechamiento de la vida silvestre como forma alternativa de producción para comunidades rurales en México*. Editorial México. México, D. F. 166 p.
- Arceo, G., S. Mandujano R., A. Pérez-Jiménez y S. Gallina-Tessaro. 1998. Hábitos alimentarios del venado cola blanca en un bosque tropical caducifolio de Jalisco. Memorias VI Simposio sobre Venados de México. UNAM. Xalapa, Veracruz. pp. 111-126.
- Beier, P. y D. R. McCullough. 1990. Factors influencing white-tailed deer activity patterns and habitat use. *Wildlife Monographs*, 109:51-52.
- Bello G., J., S. Gallina T., D. A. Christian A., S. Mandujano R. y M. Equihua. 1998. Ambito hogareño y uso de asociaciones vegetales del venado cola blanca en una zona con alta disponibilidad de agua del noreste de México. Memorias VI Simposio sobre Venados de México. UNAM. Xalapa, Veracruz. pp. 127-137.
- Bello, J., S. Gallina y M. Equihua. 2000. Caracterización del hábitat y preferencias por el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en condiciones de alta disponibilidad de agua. Memorias VII Simposio sobre Venados de México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM y Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados. México, D. F. 75-84 pp.
- Bleich, V. C., R. T. Bowyer y J. D. Wehausen. 1997. Sexual segregation in mountain sheep: resources or predation?. *Wildlife Monographs*, 154:22-28.
- Bowyer, R. T. 1986. Habitat selection by southern mule deer. *California Fish and Game*. 72:153-169.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Brian, N.J., M.R. Scott y K. Mathew. 1989. Integrated management of timber and deer: Coastal forest of British Columbia and Alaska. General Technical Reports. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 65 p.
- Bridges, R. J. y L.R. Marchinton. 1969. Winter and spring movement of individual white-tailed deer on Eglin Reservation, Florida. *Bulletin of the Georgia Academy of Sciences*, 21:82-89.
- Burt, W. H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy*, 24:346-352.
- Byers, C.R., R.K. Steinhorst y P.R. Krausman. 1984. Clarification of a technique for analysis of utilization-availability data. *Journal of Wildlife Management*, 48:1050-1052.
- Byford, J.L. 1970. Movement response of white-tailed deer to changing food supplies. *Proceeding in the Annual Conference of Southeastern Association Game and Fish Commissioner*, 23:63-78.
- Cary, J. 1990. *SEAS-spatial ecology analysis program*. Department of Wildlife and Ecology. University of Wisconsin, Madison, Wisconsin, USA. 17 p.
- Clarke, J.K., D. Welch y I.J. Gordon. 1995a. The influence of vegetation pattern on the grazing of heather moorland by red deer and sheep. I. The location of animal on grass/heather mosaics. *Journal of Applications Ecology*, 32:166-176.
- Clarke, J.K., D. Welch y I.J. Gordon. 1995b. The influence of vegetation pattern on the grazing of heather moorland by red deer and sheep. II. The impact on heather. *Journal of Application Ecology*, 32:177-186.
- Clutton-Brock, T. H., F. E. Guinness y S. D. Albon. 1982. *Red deer behavior an ecology of two sexes*. Wildlife behavior and ecology series. The University of Chicago Press, Chicago, USA. 378 p.
- Coleman, J. S. y A. B. Jones. 1988. *User's guide to TELEM88: Computer analysis system for radio-telemetry data*. Department of Fisheries and Wildlife, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA, USA. Research Series No.1. 49 p.
- Corona Z., P., S. Gallina y J. Bello. 2000. Patrones de actividad del venado cola blanca texano en el noreste de México. Memorias del VII Simposio sobre Venados de México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM y Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados. México, D. F. pp. 12-26

- Coughenour, M.B. 1991. Spatial components of plant-herbivore interactions in pastoral, ranching, and native ungulate ecosystems. *Journal of Range Management*, 44:530-542.
- Cruz-Cerda, P. y E. J. Jardel P. 1994. *Mapa topográfico y de vegetación de la Estación Científica Las Joyas mediante un sistema de información geográfica*. Programa IDRISI. Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco.
- Danell, K., R. Bergström y L. Edenius. 1994. Effects of large mammalian browsers on architecture, biomass, and nutrients of woody plants. *Journal of Mammalogy*, 75:833-844.
- Delfin A., C. A., S. Mandujano R., S. Gallina T., J. Bello G. y N. D. López R. 1998. Patrones de desplazamiento del venado cola blanca en un rancho con manejo de agua en el noreste de México. *Memorias VI Simposio sobre Venados de México*. UNAM. Xalapa. Veracruz. pp. 178-186.
- Dhungel, S.K. y B.W. O'Gara. 1991. Ecology of hog deer in Royal Chitwan National Park, Nepal. *Wildlife Monographs*, 119:1-40.
- Drole, C.A. 1976. Distribution and movements of white-tailed deer in Soutwestern Brunswick in relation to environment factor. *Canadian Field Naturalist*, 90:123-136.
- Eldridge, D. W., M.M MacNamara y N. V. Pacheco. 1982. Activity patterns and habitat utilization of Pudu (*Pudu puda*) in South-Central Chile. Pp. 352-370. *En: Smithsonian Christen M. Kemmer (ed.), Biology and management of the Cervidae*. Institution Press, USA.
- Espach, H. y J. C. Saenz. 1994. Comportamiento de cervatos criados en cautiverio y reintroducidos en la finca La Emilia, Costa Rica. Pp. 163-180. *En: Christopher Vaughan y Miguel A. Rodríguez (eds.), Ecología y manejo del venado cola blanca en México y Costa Rica*. Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica.
- Ford, R. G. y D.W. Krume. 1979. The analysis of space use pattern. *Journal Theoretical Biology*, 76:125-155
- Fritzen, E.D., R.F. Labisky, D.E. Easton y J.C. Kilgo. 1995. Nocturnal movement of white-tailed deer: Implication for refinement of track-count surveys. *Wildlife Society Bulletin*, 23:187-193.
- Galindo-Leal, C. y M. Weber. 1998. *El venado de la Sierra Madre Occidental: Ecología, manejo y conservación*. EDICUSA-CONABIO, México, D.F. 272 p.

- Gallina, S. 1990. El venado cola blanca y su hábitat en la Reserva La Michilia, Durango. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F. 98 p.
- Gallina, S. 1994. Uso del hábitat por el venado cola blanca en la Reserva de la Biosfera La Michilia, México. Pp. 299-314. En: Christopher Vaughan y Miguel A. Rodríguez (eds.), *Ecología y manejo del venado cola blanca en México y Costa Rica*. Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica.
- Gallina, S. y J. Bello. 1998. Variación individual en el ámbito hogareño y áreas de mayor actividad del venado en un matorral xerófilo del noreste de México. Memorias VI Simposio sobre Venados de México. UNAM. Xalapa, Veracruz. pp. 89-94.
- García, R., S. 1991. Utilización de hábitats por la avifauna y su relación con la estructura y el estado de sucesión de cuatro tipos de bosque en la Estación Científica Las Joyas (ECLJ), Sierra de Manantlán, Jalisco, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco. 72 p.
- Gomper M.E. y J.L. Gittleman. 1991. Home range scaling: Intraspecific and comparative trends. *Oecologia*. 87:343-348.
- González P., G. E., E. J. Jardel P. y E. Santana C. 1994. Recuperación del venado cola blanca en la Estación Científica Las Joyas. Pp. 235-245. En: Christopher Vaughan y Miguel A. Rodríguez (eds.), *Ecología y manejo del venado cola blanca en México y Costa Rica*. Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica.
- González P., G. E. y M. A. Briones Salas. 2000. El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en comunidades indígenas de Oaxaca. *Investigación Hoy*, 94:20-27.
- Gross, J. E. 1998. Sexual segregation in ungulates: A comment. *Journal of Mammalogy*, 79(4): 1404-1409.
- Hall, E. R. 1981. *The mammals of North America*. Tomo II, 2a ed. John Wiley and Sons, Nueva York, USA. 1181 p.
- Halls, L.K. (Ed.). 1984. *White-tailed deer: ecology and management*. Stackpole book, Harrisburg, Pennsylvania, USA. 870 p.
- Harlow, R.F., J.B. Whelan, H.S. Crawford y J.E. Skeen. 1975. Deer foods during years of oak mast abundance and scarcity. *Journal of Wildlife Management*, 39:330-336.
- Hereastad, A.S. y F.L. Bunnell. 1979. Home-range and body weight a re-evaluation. *Ecology*, 60:389-402.
- Hintze, J. 2001. NCSS and PASS. Number Cruncher Statistical Systems. Kaysville, Utah.

- Hofacker, A. 1981. The lunar Cycle and Deer Activity. *Deer and Deer Hunting*, 4:4-8.
- Hollander, M. y D. A. Wolfe. 1973. *Nonparametric Statistical Methods*. John Wiley and Sons, USA. 367 p.
- Holzenbein, S. y G. Schwede. 1989. Activity and movements of female white-tailed deer during the rut. *Journal of Wildlife Management*, 53:219-223.
- Iñiguez D., L. I. y E. Santana C. 1988a. Los mamíferos de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán y su zona de influencia. Laboratorio Natural Las Joyas, Universidad de Guadalajara, El Grullo, Jalisco (inédito).
- Jardel P., E. J. 1991. Historial de aprovechamiento en Las Joyas. *Tiempos de Ciencia*, 10:12-25.
- Jardel P., E.J. (Coord.). 1992. *Estrategia para la conservación de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán*. Editorial Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco. 315 p.
- Jardel P., E. J., P. Cruz-Cerda, J. Cruz-Lujano Y R. López-Castillo. 1988a. Influencia antropogénica en la vegetación arbórea de Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco, México. Informe Técnico. Laboratorio Natural Las Joyas, Universidad de Guadalajara. El Grullo, Jalisco. 40 p.
- Kammermeyer, K.E. y L. Marchinton. 1977. Seasonal change in circadian activity of white-tailed deer. *Journal of Wildlife Management*, 41:315-317.
- Khan, J.A., R. Chellam, W.A. Rodgers y J.T. Johnsingh. 1996. Ungulate densities and biomass in the tropical dry deciduous forests of Gir, Gujarat, India. *Journal Tropical of Ecology*. 12:149-162.
- Kie, J. G. y R. T. Bowyer. 1999. Sexual segregation in white-tailed deer: density-dependent changes in use of space, habitat selection, and dietary niche. *Journal of Mammalogy*. 80(3):1004-1020
- Krausman, P. R. y E.D. Ables. 1981. Ecology of the Carmen Mountains white-tailed deer. National Park Service. Scientific Monograph Series, No. 15. Colorado, USA. 114 p.
- Kroll, J. C. 1992. *A practical guide to producing and harvesting white-tailed deer*. Institute of White-tailed Deer Management and Research Center for applied Studies in Forestry. Ed. Stephen F. Austin State University, Austin, Texas, USA. 99 p.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Kroll, J.C., R. L. Rayburn, D. E. Evans y Stephen F. 1983. Factors affecting home-range size in white-tailed deer. The Sixth Annual Meeting of the Southeast Deer Study Group. Continuing Education Center. University of Georgia. USA. 481 p.
- Lautier, J.K., T.V. Dailey y R.D. Brown. 1988. Effect of water restriction on feed intake of white-tailed deer. *Journal of Wildlife Management*, 52:602-606.
- Leopold, A. 1959. *Game management*. Charles Scribner's Sons. Nueva York, USA. 481 p.
- Leopold, A. S. 1977. *Fauna Silvestre de México*. Ed. Pax. México, D. F. 481 p.
- Litvaitis, J.A., K. Titus y E.M. Anderson. 1994. Measuring vertebrate use of terrestrial habitats and foods. Pp.254-274. *En: Theodore A. Bookhout (Ed.), Research and management techniques for wildlife and habitats*. USA. 1005 p.
- Loft, E.R., J.W. Menke y T.S. Burton. 1984. Seasonal movements and summer habitats of female black-tailed deer. *Journal of Wildlife Management*, 48:1317-1325.
- Main, M. B. y B. E. Coblentz. 1996. Sexual segregation in rocky mountain mule deer. *Journal of Wildlife Management*, 60:497-507
- Main, M. B., F. W. Weckerly y V. C. Bleich. 1996. Sexual segregation in ungulates: new directions for research. *Journal of Mammalogy*, 77:449-461.
- Mandujano, S. 2000. Ecología del venado cola blanca en un bosque tropical caducifolio de Jalisco. Tesis Doctoral, UNAM. México, D.F. 142 p.
- Mandujano, S. y J. Bello. 1997. Associations of the white-tailed deer subspecies and vegetation types in México. *Memories Seventh International Theriological Congress*. Acapulco, México. 403 p.
- Mandujano, S., S. Pérez, R. Sánchez y S. Gallina. 1996. Diferenciación de pautas de actividad del venado con ayuda de radiotransmisores con sensor de movimiento. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 67:67-78.
- Mandujano, S. y V. Rico-Gray. 1991. Hunting, use, and knowledge of the biology of the white-tailed deer, *Odocoileus virginianus* (Hays), by the Maya of central Yucatan, México. *Journal of Ethnobiology*, 11:175-183.
- Marchinton, R.L. y D.H. Hirth. 1984. Behavior. Pp. 129-168. *En: L.K. Halls (ed.), White-tailed deer: Ecology and management*. Stackpole Book, Harrisburg, Pennsylvania. USA.

- Marchinton, R. L. y T. D. Atkinson. 1985. Plasticity of socio-spatial behavior of white-tailed deer and the concept of facultative territoriality. *The Royal Society of New Zealand Bulletin*, 22:375-377.
- McCullough, D. R. 1979. *The George Reserve Deer Herd: Population ecology of a K-selected species*. The University of Michigan Press, Michigan, USA. 271 p.
- McNab, B.K. 1983. Ecological and behavior consequence of adaptation to various food resource. Pp. 20-28. En: J.K. Eisenberg y D.G. Kleiman (eds.), *Advances in the study of mammalian behavior*. Special Publication of American Society of Mammalogy, USA.
- Mech, L. D. 1983. *Handbook of animal radio-tracking*. University of Minnesota Press, Minneapolis, USA. 107 p.
- Méndez, E. 1984. México y Central America. Pp. 513-524. En: Lowell K. Halls (ed.), *White Tailed Deer*. Stackpole Books, USA.
- Michael, E.D. 1965. Activity patterns of white-tailed deer in South Texas. *The Texas Journal of Science*, 1: 23-36
- Nelson, M. E. 1993. Natal dispersal and gene flow in white-tailed deer in northeastern Minnesota. *Journal of Mammalogy*, 74:316-322.
- Nelson, M. E. y L. D. Mech. 1981. Deer social organization and wolf predation in Northeastern Minnesota. *Wildlife Monographs*, 77:153
- Ordway, L.L. y P.R. Krausman. 1987. Habitat use by desert mule deer. *Journal of Wildlife Management*, 50:677-683.
- Pérez, A., S. Gallina, S. Mandujano y R. Sánchez. 1996. Patrones de actividad diarios y estacionales del venado cola blanca en un matorral xerófilo de Nuevo León. Memorias XIV Simposio sobre Fauna Silvestre. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. México, D. F. 147 p.
- Putman, R. J. 1986. *Grazing in temperate ecosystems large herbivores and the ecology of the new forest*. Croom Helm. USA. 210 p.
- Reyna H. R. y M. Weber. 2000. Análisis de la captura de venados temazates (*Mazama sp.*) en Calakmul, México. Memorias del VII Simposio sobre Venados en México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM y Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados. México, D. F. 32-35 pp.

- Rodríguez J., E. G. 1991. *Calendario de Rodríguez para el año 1991 arreglado al meridiano de Guadalajara, Jal.* Imprimeros, S. A. de C. V. Guadalajara, Jalisco. México. 102 p.
- Rodríguez, J., E. G. 1992. *Calendario de Rodríguez para el año 1992 arreglado al meridiano de Guadalajara, Jal.* Imprimeros, S. A. de C. V. Guadalajara, Jalisco. México. 102 p.
- Rodríguez, M., C. Vaughan, V. Villalobos y M. McCoy. 1985. Notas sobre los movimientos del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus rafinesque*) en un bosque tropical seco de Costa Rica. Pp. 37-46. *En: Subdirección General de Vida Silvestre (ed.), Investigaciones sobre Fauna Silvestre de Costa Rica*, Dirección General Forestal del Ministerio, Costa Rica.
- Román, G.T. 1994. El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en zonas montañosas de Jalisco y Colima. Tesis Profesional. ENEP-Iztacala, UNAM, México. D. F. 68 p.
- Sáenz, J. C. 1994. Reintroducción del venado cola blanca en el noroeste de Costa Rica. Pp. 383-416. *En: Christopher Vaughan y Miguel A. Rodríguez (eds.), Ecología y manejo del venado cola blanca en México y Costa Rica*. Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica.
- Sáenz-Méndez, J. 1990. Ecología de dos grupos de venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) liberados en un nuevo hábitat. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias del Mar y la Tierra, Universidad Nacional de Costa Rica, Heredia, Costa Rica. 134 p.
- Samuel, M. D. y M. R. Fuller. 1994. Wildlife radiotelemetry: Equipment, field procedures, and data analysis. Pp. 370-418. *En: T. Bookhout (ed.), Research and management technique for wildlife and habitat*. USA.
- Sánchez R., G. 1995. Ámbito hogareño y uso de hábitat del venado cola blanca en un bosque tropical caducifolio. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM, México. D. F. 80 p.
- Sánchez-Rojas, G., S. Gallina y S. Mandujano. 1997. Área de actividad y uso del hábitat de dos venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en un bosque tropical de la costa de Jalisco, México. *Acta Zoológica*, 72:39-54
- Santana C., E. y L.I. Iñiguez-Dávalos. 2000. La fauna silvestre de la Estación Científica Las Joyas. Unpubl. Ms.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Santana C., E., S. Navarro P. y L. I. Iñiguez D. 1990. La utilización de la fauna silvestre por los moradores de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, Jalisco. *Tiempos de Ciencia*, 18:36-433.
- Smith, R. P. 1994. Hunting deer when the moon shines bright. *Deer and deer hunting*, 17(5):34-41.
- Sokal, R. R. y F. J. Rolhf. 1981. Analysis of Frequences. Pp. 747-764. En: W. H. Freeman and Company (ed.), *Biometry: The principles and practice of statistics in biological research*. San Francisco, USA.
- Solis, V. 1994. Uso tradicional y conservación del venado cola blanca en Costa Rica. Pp. 351-357. En: Christopher Vaughan y Miguel A. Rodríguez (eds.), *Ecología y manejo del venado cola blanca en México y Costa Rica*. Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica.
- Soto-Werschitz, A., S. Mandujano y S. Gallina. 2000. Comportamiento espacial de las hembras del venado cola blanca texano con y sin crías durante la época de crianza. Memorias del VII Simposio sobre Venados de México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, UNAM, México, D. F. 44-52 pp.
- Suring, L. y P. Vohs. 1979. Habitat use by white-tailed deer. *Journal of Wildlife Management*, 8:463-472.
- Teer, J. 1994. El venado cola blanca: Historia Natural y Principios de Manejo. Pp. 33-47. En: C. Vaughan y M. A. Rodríguez (eds.), *Ecología y manejo del venado cola blanca en México y Costa Rica*. Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica.
- Tierson, W. C., G. F. Mattfeld, R. W. Sage y D. F. Behrend. 1985. Seasonal movements and home range of white-tailed deer in the Adirondack. *Journal of Wildlife Management*, 49:760-769.
- Villarreal, G. J. 1995. Venado cola blanca en México. *Dumac*, 17(4):29-34.
- Wegner, R. 1987. In the moonlight. *Deer and deer hunting*, 11(1):26-41.
- White, G. C. 1985. Optimal locations of towers for triangulation studies using biotelemetry. *Journal of Wildlife Management*, 49(1):190-196.
- Woods, G.R., L.W. Robbins y S.F. Spence. 1988. New scrape research. *Deer and deer hunting*, 12(2):35-43.

- Woods, G.R., D.C. Guynn Jr., R.L. Marchinton, K.V. Miller y R.J. Hamilton. 1993. How whitetails use traditional rubs. *Deer and deer hunting (two parts series)*, 17(4):30-37 y 17(5):16-20.
- Zavala, G., G. 1992. Densidad poblacional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la Estación Científica Las Joyas. Tesis Profesional. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco. 60 p.
- Zultowsky, J.M. 1992. Behavioral and spatial ecology of female white-tailed deer in the Everglade ecosystem. Thesis of Master of Sciences. University of Florida Gainesville, Florida. USA. 79 p.

Anexo 1.- Análisis de frecuencias esperadas y la desviación (Freeman-Tukey) entre éstas y las observadas. Modelo log-lineal.

Hembra	Periodos de Epoca Horas	Observado	Esperado	Diff	Chi	FT-SR	
Matzatl	12:00-18:00	Húmeda	132.0	230.3	-98.3	-6.48	-7.34
		Seca	195.0	230.3	-35.3	-2.32	-2.40
	18:00-00:00	Húmeda	221.0	230.3	- 9.3	-0.61	-0.60
		Seca	453.0	230.3	222.7	14.68	12.23
	00:00-06:00	Húmeda	125.0	230.3	-105.3	-6.94	-7.96
		Seca	254.0	230.3	23.7	1.56	1.54
	06:00-12:00	Húmeda	181.0	230.3	-49.3	-3.25	-3.42
		Seca	361.0	230.3	130.7	8.61	7.66
Axuni	12:00-18:00	Húmeda	113.0	230.3	-117.3	-7.73	-9.06
		Seca	137.0	230.3	- 93.3	-6.15	-6.91
	18:00-00:00	Húmeda	209.0	230.3	- 21.3	-1.40	-1.42
		Seca	241.0	230.3	10.7	0.71	0.71
	00:00-06:00	Húmeda	162.0	230.3	- 68.3	-4.50	-4.87
		Seca	218.0	230.3	- 12.3	-0.81	-0.80
	06:00-12:00	Húmeda	200.0	230.3	- 30.3	-1.99	-2.05
		Seca	275.0	230.3	44.7	2.95	2.83
Hembra	Horas	Epoca	Observado	Esperado	Diff	Chi	FT-SR
Totli	12:00-18:00	Húmeda	78.0	230.3	-152.3	-10.03	-12.65
		Seca	222.0	230.3	-8.3	-0.55	-0.53
	18:00-00:00	Húmeda	298.0	230.3	67.7	4.46	4.19
		Seca	536.0	230.3	305.7	20.15	15.96
	00:00-06:00	Húmeda	85.0	230.3	-145.3	-9.57	-11.87
		Seca	216.0	230.3	-14.3	-0.94	-0.94
	06:00-12:00	Húmeda	254.0	230.3	23.7	1.56	1.54
		Seca	413.0	230.3	182.7	12.04	10.30
Adelita	12:00-18:00	Húmeda	113.0	230.3	-117.3	-7.73	-9.06
		Seca	282.0	230.3	51.7	3.41	3.25
	18:00-00:00	Húmeda	215.0	230.3	-15.3	-1.01	-1.01
		Seca	380.0	230.3	149.7	9.87	8.65
	00:00-06:00	Húmeda	117.0	230.3	-113.3	-7.46	-8.69
		Seca	217.0	230.3	-13.3	-0.87	-0.87
	06:00-12:00	Húmeda	164.0	230.3	-66.3	-4.37	-4.71
		Seca	246.0	230.3	15.7	1.04	1.03
Xochitl	12:00-18:00	Húmeda	97.0	230.3	-133.3	-8.78	-10.62
		Seca	269.0	230.3	38.7	2.55	2.47
	18:00-00:00	Húmeda	242.0	230.3	11.7	0.77	0.78
		Seca	465.0	230.3	234.7	15.47	12.79
	00:00-06:00	Húmeda	159.0	230.3	-71.3	-4.70	-5.11
		Seca	252.0	230.3	21.7	1.43	1.41
	06:00-12:00	Húmeda	120.0	230.3	-110.3	-7.27	-8.41
		Seca	206.0	230.3	-24.3	-1.60	-1.63

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

61

Anexo 1. (Continuación).

Valentina	12:00-18:0	Húmeda	184.0	230.3	-46.3	-3.05	-3.20
		Seca	317.0	230.3	86.7	5.72	5.27
	18:00-00:0	Húmeda	309.0	230.3	78.7	5.19	4.82
		Seca	462.0	230.3	231.7	15.27	12.65
	00:00-06:0	Húmeda	102.0	230.3	-128.3	-8.45	-10.12
		Seca	194.0	230.3	-36.3	-2.39	-2.47
	06:00-12:0	Húmeda	95.0	230.3	-135.3	-8.91	-10.82
		Seca	267.0	230.3	36.7	2.42	2.35

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

62

Anexo 2.- Disponibilidad, uso de hábitat y preferencia por las hembras de venado cola blanca en la Estación Científica Las Joyas durante la estación seca. g.l = 5 en todos los casos, excepto Valentina (g. l= 4). *P < 0.05, **P < 0.01, ***P < 0.01. El signo + indica que hubo preferencia y el signo - indica que evitaron ese tipo de hábitat.

Hembra	Tipo de vegetación	Área total	Proporción de área relativa	Proporción de uso esperado	Proporción de uso observado	χ^2 global	Límite inferior	Límite superior
Matzall	Pino-encino	2.5	0.195	0.195	0.145	15.2 **	0.115	0.174 -
	Renuevo-pino	3.2	0.250	0.250	0.135		0.106	0.163 -
	Mesófilo	2.8	0.219	0.219	0.484		0.441	0.525 +
	Matorral	2.9	0.226	0.226	0.184		0.151	0.216 -
	Pastizal	0.9	0.070	0.070	0.034		0.019	0.049 -
	Agricultura	0.5	0.039	0.039	0.020		0.008	0.032 -
Axuni	Pino-encino	3.3	0.333	0.333	0.046	26.4 ***	0.087	0.186 -
	Renuevo-pino	1.7	0.171	0.171	0.058		0.118	0.227
	Mesófilo	1	0.101	0.101	0.156		0.392	0.536 +
	Matorral	1	0.101	0.101	0.048		0.092	0.193
	Pastizal	0.9	0.090	0.090	0.020		0.025	0.094
	Agricultura	2	0.202	0.202	0.008		0.002	0.046 -

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

63

Anexo 2 - (Continuación).

Hembra	Tipo de vegetación	Área total	Proporción de área relativa	Proporción de uso esperado	Proporción de uso observado	χ^2 global	Límite inferior	Límite superior
Adelita	Pino-encino	3.4	0.311	0.311	0.126	16.0	0.147	0.226 -
	Renuevo-pino	1.8	0.165	0.165	0.148		0.177	0.262 +
	Mesófilo	2.7	0.248	0.248	0.331		0.440	0.542 +
	Matorral	1.9	0.174	0.174	0.049		0.046	0.099 -
	Pastizal	0.9	0.082	0.082	0.020		0.012	0.047 -
	Agricultura	0.2	0.018	0.018	0		0	0
Valentina	Pino-encino	3.6	0.330	0.330	0.117	12.0	0.146	0.228 -
	Renuevo-pino	1.8	0.165	0.165	0.136		0.174	0.261 +
	Mesófilo	2	0.183	0.183	0.322		0.462	0.567 +
	Matorral	2.2	0.201	0.201	0.040		0.038	0.090 -
	Pastizal	1.3	0.119	0.119	0.011		0.004	0.031 -
	Agricultura	0	0	0	0		0	0
Totli	Pino-encino	2.5	0.192	0.192	0.119	15.9	0.157	0.244
	Renuevo-pino	2.9	0.223	0.223	0.122		0.162	0.249
	Mesófilo	2.3	0.177	0.177	0.318		0.482	0.590 +
	Matorral	2.9	0.223	0.223	0.025		0.020	0.064 -
	Pastizal	2.1	0.161	0.161	0.009		0.002	0.028 -
	Agricultura	0.3	0.023	0.023	0		0	0

TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN

64

Anexo 3. - Disponibilidad, uso de hábitat y preferencia por las hembras de venado cola blanca en la Estación Científica Las Joyas durante la estación lluviosa, g.1 = 5 en todos los casos, excepto Valentina (g. 4). *P < 0.05, **P < 0.01, ***P < 0.01. El signo + indica que hubo preferencia y el signo - indica que evitaron ese tipo de hábitat.

Hembra	Tipo de vegetación	Area total	Proporción de área relativa	Proporción de uso esperado	Proporción de uso observado	X ² global	Limite inferior	Limite superior
Axumi	Pino-encino	3.4	0.390	0.391	0.030	12.1 *	0.080	0.208 -
	Renuevo-pino	0.5	0.057	0.057	0.022		0.050	0.162
	Mesófilo	2.8	0.322	0.322	0.074		0.268	0.443
	Matorral	1.2	0.138	0.138	0.054		0.179	0.340 +
	Pastizal	0.5	0.057	0.057	0.026		0.064	0.185 +
	Agricultura	0.3	0.034	0.034	0.002		-0.008	0.027 -
Xochitl	Pino-encino	2.7	0.273	0.273	0.100	11.19 *	0.114	0.187 -
	Renuevo-pino	0.9	0.091	0.091	0.091		0.102	0.172 +
	Mesófilo	2.4	0.242	0.242	0.226		0.292	0.389 +
	Matorral	1.8	0.182	0.182	0.148		0.180	0.265
	Pastizal	1.6	0.162	0.162	0.089		0.099	0.169
	Agricultura	0.5	0.050	0.050	0.010		0.002	0.027-
Adelita	Pino-encino	2.7	0.297	0.297	0.099	33.4 ***	0.109	0.180 -
	Renuevo-pino	1	0.110	0.110	0.091		0.098	0.167
	Mesófilo	2.6	0.286	0.286	0.228		0.285	0.380
	Matorral	1.6	0.176	0.176	0.169		0.203	0.290 +
	Pastizal	1	0.110	0.110	0.089		0.096	0.164
	Agricultura	0.2	0.022	0.022	0.010		0.002	0.027

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

65

Anexo 3.- (Continuación).

Tolli	Pino-encino	3.4	0.327	0.327	0.089	21.8 ***	0.102	0.173 -
	Renuevo-pino	2.8	0.269	0.269	0.092		0.106	0.178 -
	Mesófilo	1.7	0.164	0.164	0.233		0.310	0.410 +
	Malorrall	2.4	0.231	0.231	0.149		0.186	0.274
	Pastizal	0.08	0.008	0.008	0.084		0.095	0.165 +
	Agricultura	0.01	0.001	0.001	0		0	0

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

66