

1989 A

CODIGO 082178236

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



ESTIMACION POBLACIONAL DEL VENADO COLA BLANCA
(*Odocoileus virginianus*) EN LA ESTACION CIENTIFICA
LAS JOYAS, RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA
DE MANANTLAN, JALISCO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGIA
P R E S E N T A

GABRIELA ZAVALA GARCIA

Dir. de Tesis: M. C. EDUARDO SANTANA C.

A S E S O R E S :

BIOL. LUIS IGNACIO INIGUEZ DAVALOS

BIOL. GRACIELA E. GONZALEZ PEREZ

DRA. SONIA GALLINA TESSARO

GUADALAJARA, JAL.

1992

DEDICATORIAS

A mis padres Marina y José y mi hermano Luis Fernando:

Por su apoyo, cariño y fortaleza, gracias por aceptarme y por permitirme conocer el maravilloso y difícil mundo de la Biología.

A Luis Ignacio:

Por ser amigo, brindarme fortaleza y formar la más bella parte de mi mundo.

A toda mi laarga y bella familia....

A la Biología y a todo ser vivo...por existir !!!

AGRADECIMIENTOS

M. C. Eduardo Santana C. quien como Director de tesis puso su mejor esfuerzo para sacar adelante un trabajo de alta calidad, y con su amistad y apoyo logró impulsarme hasta el final.

Pas. M.C. Luis I. Iñiguez D., por su asesoría en el desarrollo de tesis, en el análisis estadístico, las revisiones textuales y sus valiosas aportaciones.

Biol. Graciela E. González, quien de principio a fin apoyó con su intrínseco entusiasmo en el trabajo de campo y con valiosas observaciones y sugerencias.

Dra. Sonia Gallina por su asesoría, entrenamiento previo y sus aportaciones y sugerencias en el taller de venado.

M. C. Enrique Jardel, Director del Laboratorio Natural Las Joyas, por brindarme facilidades para el logro del trabajo.

Biol. Luis Eugenio Rivera Cervantes, por el apoyo en la identificación de artrópodos.

Arq. Pilar Ramirez de SEDUE-Colima, por las facilidades y apoyo brindados para la realización el Taller de venado y del estudio en "La Yerbabuena", Colima.

M.V.Z. Francisco Rodríguez Herrejón, Director del Zoológico Guadalajara por permitirme realizar parte del trabajo en las instalaciones a su cargo.

A los compañeros de la Estación Científica Las Joyas, quienes sin su apoyo y amistad no se hubiera logrado el trabajo, Victor Sánchez, Ruben Ramirez, Oscar Cárdenas, Graciela González, Claudia Ortiz, Laura Dolores, Ludivina y Lidia Cruz; con especial cariño agradezco todo el apoyo, amistad e impulso del maravilloso José Cruz (Palillo).

A Lucía Castillo, David Hernández y Aida Carranco quienes con su imaginación, alegría y dinamismo lograron que el trabajo de campo fueran agradable, instructivo y sin igual.

Al Dr. Todd Fuller, por sus enseñanzas y sencillez.

A los biólogos Alejandra Yopez, Rafael Garcia, Xóchitl Amador y Antonio Góngora (SEDUE-Colima); los ejidatarios de La Yerbabuena: Margarito Ayala, Eliodoro Garcia y Jesús Robles; los M.V.Z. Librado Lozano (SEDUE-Jalisco), Luis Discua (Comun. Ecol. del Occidente), Aida Carranco (F.M.V.Z., UDG) y José Luis Rodríguez (Zoo-Guadalajara). Asimismo a los biólogos David Valenzuela (Comis. Estatal de Ecol.), Guillermo Barba (Fac. de Ciencias Biol. UDG), Fernando Sánchez (SEDUE-México) e Ing. Rafael Hernández (Lab. Bosque La Primavera). A todos ellos por su apoyo en muestreos de campo de la Yerbabuena y en la E.C.L.J., así como

sus valiosas aportaciones sobre sus experiencias con venados.

M. C. Salvador Mandujano, Biólogos Arturo Solís y David Valenzuela y M.V.Z. David Sánchez por proporcionarme información e hicieron sugerencias y comentarios para enriquecer el trabajo.

A los Biólogos Hector Romero, Miguel Macías y Guillermo Barba por sus observaciones, sugerencias y su desempeño como sinodales.

Al Biol. Martín Tena, por las facilidades brindadas y su apoyo durante la carrera.

Al Director de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, M.V.Z. José Rizo Ayala, y al M.V.Z. Miguel Merlos Barajas, Coordinador de Investigación, por las facilidades para el desarrollo del trabajo de campo.

Con especial cariño a mis maestros, especialmente: Alfredo Burgos, Guillermo Pérez y Roberto Miranda por el impulso para superarme siempre.

A mis amigos, especialmente a Lucía, Laura, Nena, Martha, Bertha, Tomás, Lolita, Gaby, Jesús, Chela, Lety, Roger, Clau, Sarahy, Arturo, Luis y Librado por su apoyo, lealtad y energía.

Este trabajo es una contribución del programa de investigación científica en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, dentro del plan de acción de Reservas de la Biósfera auspiciado por el programa M.A.B. - UNESCO y apoyado con financiamiento del Laboratorio Natural Las Joyas y el World Wildlife Fund U. S.

C O N T E N I D O

Pag.

1.	INTRODUCCION	1
2.	OBJETIVOS	4
3.	ANTECEDENTES	5
4.	DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	18
	4.1 Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, Jal	18
	4.2 Estación Científica Las Joyas	20
5.	MATERIALES Y METODOS	26
	5.1 Evaluación de la tasa de defecación en el Zoológico Guadalajara	26
	5.2 Evaluación de la tasa de defecación en el Centro Reproductor de Venados "La Yerbabuena", Colima	26
	5.3 Evaluación poblacional y uso de habitat del venado en la Estación Científica Las Joyas	29
6.	RESULTADOS	32
	6.1 Evaluación de la tasa de defecación de venado en el Zoológico Guadalajara	32
	6.2 Evaluación de la tasa de defecación de venado en el Centro Reproductor de venados "La Yerbabuena", Colima	33
	6.3 Evaluación poblacional de venado en la Estación Científica Las Joyas	35
	6.3.1 Uso de hábitat	36
7.	DISCUSION	44
	7.1 Métodos y técnicas utilizados	44
	7.2 Uso de Habitat	47
	7.3 Densidad del venado cola blanca	48
8.	CONCLUSIONES	51
9.	RECOMENDACIONES DE MANEJO	52
10.	LITERATURA CITADA	54

INDICE DE FIGURAS

1. Localización de la Estación Científica Las Joyas
2. Carta de vegetación de la Estación Científica Las Joyas y ubicación de sitios de muestreo

INDICE DE CUADROS

- 1.- Evaluación de la tasa de defecación con venados en cautiverio en el Zoológico Guadalajara.
- 2.- Estimación poblacional del venado cola blanca en el Centro Reproductor "La Yerbabuena", Colima. Análisis con tres tasas de defecación.
- 3.- Comparación de tres tasas de defecación en Jalisco y Colima.
- 4.- Promedio de grupos fecales de venado por transecto en cuatro tipos de vegetación de la ECLJ. El promedio calculado en base a 40 parcelas por transecto en cada tipo de vegetación, con excepción del transecto 2 en el área quemada, que se estableció solamente con 20 parcelas.
- 5.- Densidad mensual de venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en la Estación Científica Las Joyas, estimada a partir de las tasas de defecación (I = 12.7, II = 27.0, III = 15.2).
- 6.- Estimación poblacional del venado cola blanca en la Estación Científica Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco, utilizando 7.- Observaciones de venado cola blanca durante el periodo de muestreo (Marzo a Junio) en la Estación Científica Las Joyas.
- 8.- Escarabajos coprófagos atraídos por excretas de venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en la Estación Científica Las Joyas, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco.
- 9.- Artrópodos no coprófagos encontrados en excretas de venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en la Estación Científica Las Joyas, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco.
- 10.- Densidades de venado cola blanca en diferentes tipos de vegetación de Norteamérica.

INDICE DE APENDICES

- 1.- Hoja de campo utilizada para la obtención de datos sobre el número de grupos fecales de venado y la presencia de venados por medio de rastros en los diferentes tipos de vegetación.
- 2.- Cartel del I Taller sobre Investigación y Manejo del Venado Cola Blanca en Jalisco y Colima.



1. INTRODUCCION

* Las poblaciones de vertebrados silvestres presentan una dinámica numérica a través del tiempo que es reflejo de cuatro procesos: natalidad, mortalidad, emigración e inmigración. El balance entre éstos es lo que determina si una población aumenta, disminuye ó se mantiene estatica (Caughley, 1984).

* Para conservar y aprovechar especies de vertebrados silvestres, se requiere conocer las densidades de sus poblaciones y los aspectos básicos de su dinámica poblacional. Los procesos que determinan las tasas numéricas de éstos cuatro factores son variados, destacando por su importancia la depredación, las enfermedades y el envejecimiento, competencia y patrones conductuales de los diferentes sexos, entre otros (Krebs, 1985; Margalef, 1977).

Una de las especies de fauna silvestre con problemas de conservación en México, debido a la sobreexplotación sin control y a un manejo inadecuado, es el venado cola blanca (Odocoileus virginianus). Esta especie es un elemento importante en las redes tróficas de los ecosistemas forestales, ya que es un recurso alimentario básico para los grandes depredadores, como el jaguar (Felis onca) y el puma (Felis concolor) (Leopold, 1977; Alverson et al., 1987). El aumento o decremento de sus poblaciones pueden causar modificaciones en la vegetación como el cambio de su estructura y composición debido a el sobreramoneo de arbustos y plántulas (Alverson et al., 1987).

El venado es un recurso de gran importancia debido a su potencial como fuente alternativa de proteínas para la subsistencia de las comunidades rurales, y se considera un trofeo cinegético; es una de las especies de mamíferos de mayor valor y con mayores presiones de aprovechamiento en México (Leopold, 1977; Granados, 1985). Debido a la cacería excesiva en algunas regiones se han provocado decrementos notables en sus

poblaciones. Esto ha sido documentado para diversas regiones del país, como los matorrales espinosos de las tierras bajas del noreste de México, al oriente de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas (Baker, 1957).

A pesar de su importancia como recurso natural renovable, son escasos los estudios científicos publicados que se han realizado en el país sobre los aspectos básicos de la ecología de ésta especie. Se desconoce mucho sobre su densidad, dispersión, movimientos geográficos, utilización de hábitat, dieta, tasa de reproducción y de mortalidad, importancia relativa de las causas dominantes de mortalidad y su comportamiento en general. Algunos de los estudios poblacionales realizados en México, son los trabajos de Gallina et al. (1977), Ezcurra y Gallina (1981), Galindo et al. (1985), Carrera (1985), Dietrich et al. (1990) y Villarreal (1989), Gallina (1990), Valenzuela (1991) y Mandujano (1992). La mayoría de los estudios científicos se han realizado en bosques de pino, pino-encino y oyamel, y las regiones áridas del norte. Existe un gran desconocimiento sobre la ecología de ésta especie en bosques tropicales y bosques mesófilos de montaña, así como sobre las técnicas de manejo y modificación de vegetación para incrementar sus poblaciones los diferentes regimenes ambientales del país (Ávila-Pires, 1975).

Actualmente existe una veda total de cacería del venado cola blanca en los estados de Jalisco y Colima (SEDUE, 1990), que limita el aprovechamiento del recurso con fines de autoconsumo y debido a su incorrecta implementación, fomenta la cacería furtiva. Es necesario generar bases técnicas que permitan a las dependencias gubernamentales establecer pautas realistas para el manejo del venado cola blanca.

Para un adecuado manejo del venado cola blanca como recurso natural, el conocimiento de la dinámica de su población es esencial. Su administración debe tener como base estudios a

nivel poblacional si se quiere mantener un rendimiento sostenido, obteniendo beneficios de tipo ecológico, científico, recreativo o cultural. Uno de los aspectos básicos de éste conocimiento es la generación de datos confiables para calcular la densidad (número de individuos por unidad de área); de ello dependerá, en parte, el poder determinar la cantidad de animales aprovechables (Ezcurra y Gallina, 1981; Ceballos y Galindo, 1984; Morales et al., 1989). Por lo tanto, para lograr una conservación y manejo efectivos del venado es necesario establecer un programa de investigación que nos permita conocer el estado actual de la población en algunas áreas determinadas.

En la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán se plantea el aprovechamiento sostenible de especies de fauna silvestre; el estudio del venado cola blanca es importante ya que la especie es una de las más utilizadas como complemento alimentario en la dieta de los campesinos y por la cual prestan mayor interés los pobladores (Santana C. et al. 1990, Gonzalez Pérez et al., en prensa). El presente estudio aporta datos sobre la densidad del venado cola blanca en un ecosistema montañoso del occidente de México, específicamente en la Estación Científica Las Joyas (ECLJ) de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán (RBSM). Esta información nos permitirá comprender mejor su dinámica poblacional, y en un futuro estar en posibilidades de generar recomendaciones de manejo para uno de los recursos faunísticos más relevantes en el aprovechamiento sostenido de los bosques.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL:

El objetivo general del estudio es estimar la densidad poblacional del venado cola blanca en la Estación Científica Las Joyas (ECLJ), como base para el manejo de la especie en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

2.1.1 Evaluar la técnica indirecta de conteo de excretas para la estimación poblacional del venado cola blanca en la ECLJ y otras zonas con características similares en Jalisco y Colima.

2.1.2 Estimar la densidad de la población de venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en la Estación Científica Las Joyas.

2.1.3 Determinar la intensidad de uso por la especie de los tres tipos de vegetación dominantes (bosque mesófilo de montaña, bosque de pino y vegetación secundaria) de la ECLJ.

3. ANTECEDENTES

3.1 ORIGEN Y EVOLUCION:

Los restos fósiles más antiguos, que datan aproximadamente de 40 millones de años, indican que la evolución de los ciervos inició en Asia; los venados de Norteamérica parecen haber derivado de las formas euro-asiáticas en diferentes momentos entre el Mioceno medio y el Plioceno Tardío (Grizmek, 1972; Lee Rue III, 1973; cit. por Gallina et al., 1977). Se cree que los ancestros de venado probablemente no presentaban astas, pero a través del tiempo evolucionaron y desarrollaron un asta principal con tres ramificaciones, hasta alcanzar diversas modificaciones en la ramificación de su cornamenta. Asimismo, los ciervos presentaban caninos superiores largos y cortantes que posteriormente desaparecieron (Swinnerton, 1972; cit. por Gallina et al., 1977).

Los venados primitivos tenían cinco dedos en las patas, pero durante el proceso evolutivo, el primer dedo correspondiente al pulgar desapareció completamente; el segundo y quinto dedo disminuyeron de tamaño y se movieron hacia la parte superior, el tercero y cuarto crecieron y formaron lo que hoy se conoce como pezuña (Halls, 1984).

3.2 CARACTERIZACION DE LA ESPECIE:

El venado cola blanca Odocoileus virginianus, es un mamífero del Orden Artiodactyla, dentro de la Familia Cervidae, Subfamilia Odocoileinae, género Odocoileus (denominado por Rafinesque, 1832), y especie virginianus. Existen 30 subespecies de venado cola blanca en Norte y Centroamérica, de las cuales, 14 se encuentran en México. Odocoileus virginianus sinaloae se encuentra distribuida en el Estado de Jalisco y la especie que corresponde a la Sierra de Manantlán (Leopold, 1977; Gilbert,

1979; Halls, 1984). Esta subespecie es pequeña, comparada con otras más al norte, obedeciendo a la Regla de Bergman, que establece que los individuos que viven en climas fríos frecuentemente son más grandes que aquellos que habitan regiones tropicales (Pianka, 1978).

La coloración del venado cola blanca es variable, pardo rojizo en verano y pardo grisáceo con el vientre blanco en invierno. La longitud desde la punta de la nariz hasta la base de la cola varía de 1000 a 1300 mm. El peso varía de acuerdo al sexo, los machos pesan entre 37 a 57 kg y las hembras pesan de 36 a 43 kg. Sólo los machos presentan astas, cuyas dimensiones dependen de factores como la edad y dieta. Las astas constan de un eje central del que salen de 6 a 10 puntas. Los venados tienen un promedio de vida de 10 a 11 años, variando según la presión de caza que tenga en la zona (Baker, 1978; Ezcurra y Gallina, 1981; Halls, 1984; Ceballos y Galindo, 1984; Boitani y Bartoni, 1985; Teer, 1986; Vaughan, 1988).

3.3 DISTRIBUCION DEL VENADO COLA BLANCA

Los antecesores del venado cola blanca se conocen desde principios del Oligoceno en Asia y de los comienzos del Mioceno en Norteamérica. Se encuentra distribuido desde el sur de Alaska y Canadá a través de Norteamérica y Centroamérica hasta el norte de Brasil y sur de Perú en Sudamérica; en México ocupa todo el territorio nacional, con excepción del norte del estado de Sonora y la Península de Baja California (Ezcurra y Gallina, 1981; Ceballos y Galindo, 1984; Boitani y Bartoni, 1985; Solís et al., 1986; Teer, 1986; Vaughan, 1988).

3.4 HABITOS ALIMENTARIOS

El venado cola blanca se alimenta de hojas, ramitas, bellotas tallos de arbustos y hierbas. En la Reserva de la

Biósfera La Michilía se encontró en un análisis de la dieta anual que consume 135 especies vegetales, de los cuales entre los más importantes los muérdagos (*Phoradendron bolleanum* y *P. villosum*), los encinos (*Quercus* spp), los juníperos (*Juniperus deppeana* y *J. durangensis*) y los madroños y manzanillas (*Arbutus* spp. y *Arctosphylos* spp). Consumen hojas de matorrales principalmente en invierno, mientras que en verano consumen también hierba tierna; el factor que limita y afecta el incremento del peso y la reproducción del venado cola blanca, es el contenido proteínico en la dieta. (Ezcurra y Gallina, 1981; Ceballos y Galindo, 1984; Boitani y Bartoni, 1985; Morales et al., 1989; Vaughan, 1988). El contenido proteínico en la dieta del venado cola blanca es el factor limitante que más afecta su incremento en peso y su producción (Pratchet, 1977).

La lluvia afecta tanto la calidad y cantidad de alimento disponible; algunos estudios demuestran una relación directa entre el aumento de la capacidad de carga y el incremento de la precipitación media anual, que influye en el crecimiento vegetativo (Teer et al., 1965). Los niveles de población del venado se ven regulados por la cantidad, disponibilidad, variabilidad y palatabilidad del alimento, sin importar la localización geográfica (Matschke et al., 1984).

Los venados realizan una selección de consumo para cada especie vegetal (Blair y Brunett, 1980), y "ésta selección depende de factores como la época del año, la composición florística del área, su abundancia relativa, la calidad nutricional, la densidad de venados y las necesidades metabólicas del individuo, que variarán dependiendo de la edad" (Halls, 1978), el sexo, el estado fisiológico del animal y la condición reproductiva, modificandose si es hembra lactante o preñada o si es macho en período reproductivo. Se ha reportado en Chamela, Jalisco, que la hoja es la parte de la planta que consume con mayor frecuencia el venado; está comprobado que éstas hojas

tienen un alto contenido nutricional (Mandujano y Hernández-Arellano, 1986). Algunas de las especies que consume el venado en el Parque Recreativo Desierto de los Leones son Cornus excelsa, Garría laurifolia, Arbutus xalapensis, Prunus capuli, Fucsia microphyllus, Senecio barba-Johannis, S. angulifolius, Stachys coccinea, Geranium sp y Salvia elegans, entre otras (Mandujano, 1986).

3.5 USO DE HABITAT

El venado cola blanca se encuentra en casi todos los sistemas ecológicos: montañas, desiertos, sabanas tropicales, bosques secos, bosques húmedos, bosques templados de pino-encino, encino y oyamel, matorrales y zonas áridas. El hábitat adecuado del venado cola blanca debe satisfacer los requerimientos básicos para su buen desarrollo, como lo son el alimento abundante, la cobertura y la presencia de fuentes accesibles de agua. Sin embargo, la disponibilidad de agua no es realmente un factor determinante para la presencia del venado en un área (Teer, 1986; Baker, 1978; Ceballos y Galindo, 1984; Villarreal, 1989). El venado cola blanca prefiere un mosaico de diferentes tipos de vegetación donde existan bordes y áreas en estado temprano de sucesión colindando con áreas boscosas (Alverson, 1987).

La pérdida de hábitats por diversos usos limitan cada vez más a las poblaciones de venado cola blanca en el país. Si los niveles de población de venado son bajos, existirá poca competencia directa con otros usos del suelo (Burke et al., 1973). Por otra parte, un indicio seguro de exceso de población de venados es la depredación de cosechas, que en algunas áreas son el alimento preferido de algunos venados. Sin embargo, se ha demostrado que en lugares donde las poblaciones de venado se encuentran estáticas, sólo de un 5 a 10% de los brotes de algunas plantas eran depredados severamente y cuando las poblaciones son grandes el 25 a 75% de los brotes son dañados y esto hace difícil

la práctica de una adecuada reforestación (Farrand, 1961).

La cacería selectiva de machos y el control en el acceso a tierras privadas conducen a un aumento notable de la población y eventualmente a un deterioro ambiental del hábitat por exceso de ramoneo. La competencia del ganado con el venado es estacional y sólo con ciertos tipos de alimento; sin embargo, el continuo y severo uso de los bosques por el ganado puede forzar a los venados a desplazarse de los hábitats degradados (Marchinton y Hirt, 1984).

En varias zonas de México las poblaciones de venado cola blanca se han visto mermadas por la cacería excesiva y la destrucción de hábitats adecuados. Incluso, en algunos lugares se ha llegado a la extinción local de la especie (e.g. Valle de México; Méndez, 1984).

3.6 COMPORTAMIENTO

El venado cola blanca está activo principalmente las primeras horas del día y al anochecer. Característicamente levanta la cola al correr o en señal de alerta. El rango social de los venados está basado principalmente en el tamaño y la edad; por lo regular los machos grandes dominan a los pequeños. En un grupo familiar único, la hembra adulta es el líder. En los grupos de machos el liderazgo no es aparente.

Generalmente no son de hábitos gregarios; sin embargo, en ocasiones forma pequeñas manadas de machos adultos, jóvenes o hembras. Por lo común los machos prefieren vivir solos, pero durante la época de celo se agrupan compitiendo ritualmente por el derecho de apareamiento. En las luchas entre machos, las astas juegan un papel importante (Ezcurra y Gallina, 1981; Ceballos y Galindo, 1984). El período de celo inicia con la conducta agonística entre los machos, y finaliza después del apareamiento. Al inicio del celo, los machos jóvenes son agresivos y ya no son

dominados por las hembras (Towsend, 1973).

La lucha entre los machos ocurre tan pronto como se quitan el terciopelo de las astas en septiembre (Ezcurra y Gallina, 1981), al mismo tiempo los machos se agrupan y no muestran interés en las hembras. Las luchas representan encuentros de baja agresividad y son distintos de las luchas de astas que pueden ocurrir posteriormente, cuando la competencia por el apareamiento comienza. La función de la lucha parece establecer un orden de rangos bien establecidos o de jerarquía entre los machos antes del apareamiento (Teer et al., 1965; Towsend, 1973). Al inicio del cortejo, que dura de 4 a 6 semanas, comienza la persecución de las hembras; éste cambio se debe a un incremento en la producción de hormonas. Los grupos de machos se desintegran y los individuos viajan solos y persiguen hembras. Los machos pueden olfatear a las hembras hasta distancias de más de 50 m. Las hembras no permiten el acercamiento de los machos, de manera que se realiza una carrera para evitar que las alcancen los machos; pueden cubrir 500 m o más antes de que les den alcance o pierdan el interés y se alejen (Marchinton y Hirt, 1984).

Durante el periodo de inicio de la cópula, cuando la hembra se encuentra lista para copular, ya no se aleja del macho y éste cuida de ella, al tiempo que prueba su capacidad para copular oliendola. Después de la cópula, el macho permanece con la hembra y no permite el acercamiento de otros machos. Aunque todos los machos participan en el cortejo, sólo los dominantes están involucrados con el cuidado y la cópula en las poblaciones con una estructura de edad normal (Marchinton y Hirt, 1984).

Los venados muestran dos tipos de comunicación, visual y olfatoria, durante los periodos de cortejo y apareamiento (Moore y Marchinton, 1974). El frotamiento de astas que llevan a cabo en arbustos, a los que les descorcortezan con sus astas y con las glándulas la cabeza dejan olor en los árboles tallados, puede

funcionar para comunicación entre sexos, debido a que las hembras en ocasiones huelen, lamen o marcan con sus frentes los frotos de los machos (Marchinton y Hirt, 1984). Moore y Marchinton (1974), encontraron que los frotos de los venados estaban relacionados con "áreas de dominancia" y sugirieron que la expresión de dominancia o sumisión de machos, está influenciada por el lugar donde ocurre la interacción.

La comunicación auditiva ha sido registrada por medio de análisis sonográficos, que han demostrado que los venados poseen un vocabulario variado; se conocen trece sonidos, de los cuales uno es no vocal, y se manifiesta con el pateo del piso con las patas anteriores (Richardson, 1981; Atkenson, 1983).

3.7 DINAMICA POBLACIONAL

Las poblaciones más numerosas de venados se hallan en bosques con una cubierta arbustiva densa; la variación de las poblaciones de venados depende de la distribución y calidad de comida, y del nacimiento de nuevos cervatos (Gallina et al., 1977; Ceballos y Galindo, 1984).

El tamaño de las poblaciones de venados ha decrecido principalmente por la destrucción de hábitats, la caza desmedida y el sobrepastoreo de ganado. Este último modifica indudablemente el hábitat, forzando así al venado a trasladarse a otras áreas menos adecuadas; sin embargo, se ha establecido la factibilidad de manejar adecuadamente ésta especie en áreas de pastoreo con ganado vacuno (Ezcurra y Gallina, 1981; Slomianski, 1981).

Los lobos no son depredadores eficientes del venado cola blanca; se han realizado estudios acerca de ataques de lobos contra venados y éstos últimos escapan frecuentemente a los ataques (Pimlott et al., 1969). El coyote y el linco son considerados más que como depredadores, como carroñeros de los

venados, aunque sí matan a algunos venados de más de dos meses de edad (Marchinton y Hirt, 1984).

Los principales factores de mortalidad de venado son las heridas traumáticas, la cacería legal e ilegal, la depredación y las colisiones con automoviles, que representan en total un 98% de las muertes de los venados en Norteamérica (Barick, 1969). Existen muchas enfermedades que afectan a los venados y provocan su muerte, por lo que es esencial conocer su importancia para considerarla en los programas de manejo de los venados. Los agentes causantes de las enfermedades de venado más comunes son virus, bacterias y protozoarios (Marchinton y Hirt, 1984).

Los factores ambientales como clima y precipitación afectan ampliamente la disponibilidad estacional de alimento, provocando un estres energético. Cuando los recursos energéticos se agotan, los venados se ven obligados a emigrar (Wallmo y Gill, 1971).

3.8 REPRODUCCION

La temporada de reproducción es variable dependiendo de la latitud, aunque generalmente se inicia a mediados del invierno (en el mes de enero); durante la época de apareamiento, los machos más robustos y con astas más desarrolladas son los que pueden aparearse con el mayor número de hembras, y por consiguiente tienen una descendencia más numerosa. El periodo de celo consta de varias fases, extendiéndose por más de 3 o 4 meses. En la mayor parte de Norteamérica el celo comienza en septiembre y termina en enero. Aún donde las condiciones ambientales son homogéneas, el inicio del celo y el apareamiento pueden presentar variaciones de hasta dos meses, en sitios separados por sólo 161 km (Mastschke et al., 1984).

Las hembras tienen periodos estacionalmente poliestros y un ciclo estral de aproximadamente 28 días. El periodo de estro

(cuando la hembra desea copular) tiene una duración de aproximadamente 24 hrs (Verme et al., 1987; Moore y Marchinton, 1974). La gestación tiene una duración de 195 a 212 días (aproximadamente siete meses) y el proceso del parto es rápido cuando la hembra está de pie. El nacimiento de los cervatos es de junio a agosto en el norte de México, Por lo común las hembras tienen de dos a tres cervatillos, que nacen con motas blancas (Towsend, 1973; Ezcurra y Gallina, 1981; Ceballos y Galindo, 1984).

3.9 APROVECHAMIENTO DEL VENADO COLA BLANCA POR EL HOMBRE

El venado es uno de los mamíferos de caza más importantes de México, debido a que se considera un trofeo cinegético. Desde el punto de vista deportivo juega un papel importante, porque tiene una amplia distribución y de ésta manera, los cazadores de todas partes de la República y de los Estados Unidos de Norteamérica, realizan largos y costosos viajes para llegar a los sitios donde se encuentra esta especie (Leopold, 1977).

La caza deportiva puede reeditar fuentes de ingresos si es provechosamente fomentada, debido a la gran cantidad de cazadores deportivos que existe. Los cazadores invierten dinero por el pago de alquiler de guías, licencias, armas, utilización de caballos, alojamiento, alimentación y otros equipos que se requieren, y esto reedita beneficios económicos para los habitantes de una localidad donde se fomenta la cacería deportiva. (Leopold, 1977; Ceballos y Galindo, 1984).

Un uso fundamental de la fauna silvestre en México es como complemento en la dieta de la población rural; su aprovechamiento puede ser más importante para la subsistencia de las comunidades más pobres, cuya alimentación es deficiente. El aprovechamiento del venado cola blanca para subsistencia se debe regular de manera apropiada (Leopold, 1977; Mandujano, 1989; Santana et al.,

1990).

Culturalmente, se considera que el venado cola blanca forma parte integral de las costumbres y/o tradiciones de algunos pueblos indígenas desde tiempos remotos, a través de la historia y aprovechamiento del recurso (Morley, 1965; Ceballos y Galindo, 1984). La cultura huichola, es sólo uno de varios ejemplos de la utilización del recurso realizan rituales con venado, asociados a sus hábitos. Existe música popular, danzas, cuentos, artesanías bordadas en mantas, figuras decorativas que muestran el papel que ha tenido desde hace tiempo el venado cola blanca y otra fauna para algunos pueblos (obs. pers.).

Existen reportes del aprovechamiento de la caza de alrededor de 3,000 venados al año por los pobladores de la cuenca de México, los cuales se aprovechaban en su totalidad, utilizando la piel para confeccionar ropa, calzado y mantas; las astas y los huesos se utilizaban para fabricar herramientas, carteras, bolsas, navajas y otros objetos ornamentales; y la carne les servía como alimento (Leopold, 1977, Méndez, 1984; Serra y Valadéz, 1989). Esta especie está considerada de gran valor estético natural para turistas, campistas y otros amantes de la naturaleza que no se dedican a la cacería (Halls, 1984).

3.10 PROBLEMAS DE CONSERVACION Y PRACTICA DE MANEJO

La mayoría de los campesinos cazan sólo ocasionalmente, cuando el recurso es abundante o cuando escasea la comida y sus trabajos agrícolas lo permiten. Sin embargo, la cantidad de animales cazados es enorme, debido al gran número de campesinos que cazan, además de que realizan ésta actividad en cualquier época del año; no consideran las disposiciones de caza debido al desconocimiento que tienen sobre ellas, y porque la vigilancia prácticamente no existe.

Janzen (1986) indica que el venado es una especie importante ecológicamente; es un dispersor de semillas, presa de animales carnívoros y regulador de la regeneración de la cobertura vegetal del área que habita. A pesar de esto, ha sido poco estudiado en México. Los mayores problemas que merman las poblaciones de venado generalmente son la destrucción de hábitats, que provoca la migración de éstos, la cacería furtiva sin control y en algunas zonas degradadas probablemente estén compitiendo por comida entre sí y con otros herbívoros, debido a la disminución de sus alimentos naturales (Leopold, 1977; Ezcurra y Gallina, 1981; Halls, 1984).

Los criterios para el manejo de las poblaciones de venados no son sólidos y difieren entre regiones de un país. Al suceder ésto, las realidades biológicas frecuentemente son descartadas y las regulaciones son desarrolladas reflejando las opiniones o costumbres locales, o políticas muy generales. Bajo éstas circunstancias, es probable que el bienestar de la población de venados y el éxito de los cazadores sea menor (Halls, 1984).

3.11 METODO DE EVALUACION DE POBLACIONES DE VENADO

En la tarea de evaluar el estado en que se encuentran las poblaciones de venado existen dos grandes grupos de métodos que se han desarrollado: los métodos directos y los indirectos. Para el conteo directo se emplean caminos de terracería como transectos. Los transectos son recorridos por una persona, de 2 a 5 veces en cada periodo de muestreo. Cada vez que se observa un venado se mide su distancia perpendicular al transecto ó el ángulo y distancia radial de éste al observador; se registran los siguientes datos: sexo y edad, hora, actividad y ubicación. Las observaciones realizadas se pueden dividir en diferentes clases de distancia, que sean perpendiculares a los transectos. Los muestreos se pueden realizar en época seca o húmeda. Para el análisis de los datos se emplea el modelo "TRANSECT" (por

computadora) (Burham et al., 1980; Mandujano, 1990).

Sin embargo, debido al tamaño y la capacidad de desplazamiento del venado cola blanca, así como a sus hábitos elusivos, es difícil realizar estudios poblacionales del venado cola blanca basados en censos o muestreos directos de la población. Por ello, se han desarrollado diversos métodos indirectos que permiten estimar con relativa precisión la densidad y el tamaño poblacional sin necesidad de marcar o contar los animales (Habitad González y Pérez Torres, 1988).

El método indirecto más utilizado es el conteo de grupos fecales, por ser el más fácil de aplicar para obtener información sobre estado poblacional y preferencia de habitat (Wood et al., 1970; Coggin, 1970; White, 1980; Ezcurra y Gallina, 1981; Habitad González y Pérez Torres, 1988). Este método consiste en establecer transectos permanentes en el área de estudio, en los cuales se ubican una línea de parcelas circulares con un área de 9.95 m² (1.78 m de radio) y con una distancia interparcelas de 10 m. Al momento de establecer las parcelas se recogen todos los grupos fecales. En cada círculo o parcela se registrarán el número de grupos fecales depositados por los venados en períodos mensuales. Cada vez que se revisan las parcelas se limpian de grupos fecales para evitar recontarlos. Los grupos fecales localizados en los límites de las parcelas, se cuentan cuando más de la mitad del grupo se encuentra dentro de la parcela. Conociendo la tasa de defecación diaria de los venados, se calculan la densidad poblacional (Eberhard y Van Etten, 1956; Neff 1968; Habitad González y Pérez Torres, 1988; Mandujano, 1992).

Este método se ha utilizado ampliamente en bosques y otros hábitats desde 1956 (Eberhard y Van Etten, 1956), y nos brinda la posibilidad de utilizarlo de manera comparativa con otros estudios realizados con el mismo método en México (Gallina et

al., 1977; Morales et al., 1989; Gallina, 1990 y Valenzuela-Galván, 1991, entre otros). También nos proporciona un índice de abundancia relativa para realizar comparaciones en una misma localidad a través del año. Además, es barato debido a que se requiere poco equipo y es el que mejor se adecúa para las características de vegetación y topografía del área de estudio.

El problema principal de éste método de conteo de grupos fecales es conocer la tasa confiable de defecación diaria a utilizar en los cálculos (Eberhardt y Van Etten 1956; Robinette et al., 1958; Van Etten y Bennet, 1965; Neff, 1968). Existen controversias respecto a la tasa de defecación que se debe utilizar en los cálculos por la variabilidad que puede existir debido a la variabilidad que puede existir en patrones de defecación a causa de las diferencias en dieta y tamaño de los venados. Los estimados de tasas de defecación reportados en la literatura, varían dependiendo de si los animales estaban en cautiverio o eran animales silvestres. Existen pocos estudios al respecto, aunque es un dato importante para estimar poblaciones de venado. La tasa de defecación más utilizada para estimar poblaciones de venado es de 12.7 gpos/ven/día (Eberhardt y Van Etten, 1956). Recientemente se reportó una tasa de 26.9 gpos/ven/día (Sawyer et al., 1990).

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
LABORATORIO NATURAL LAS JOYAS

CARTA DE VEGETACION
E.C.L.J.



ESC. 1:25,000

SIMBOLOGIA

----- LIMITE DEL PREDIO

||||| CABANAS

SITIOS DE MUESTREO:

BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA (MM)

- 1 SAN CAMPUS
- 2 CANADA DE LA TUNA
- 3 TRIGUITOS

BOSQUE DE PINO (BP)

- 4 PICACHO
- 5 4 CAMINOS
- 6 CHARCO DE LOS PERROS

VEGETACION SECUNDARIA (MS)

- 7 EL ZARZAMORO
- 8 EL HUISCOROL
- 9 LAS PLAYAS

10 AREA QUENADA (BQ)

- MM BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA
BP BOSQUE DE PINO
PQ BOSQUE DE PINO ENCINO
QB BOSQUE DE ENCINO SUBCADUCIFOLIO
QC BOSQUE DE ENCINO CADUCIFOLIO
MS MATORRAL SECUNDARIO
AT AGRICULTURA DE TEMPORAL
PI PASTIZAL INLUCIDO
BQ BOSQUE QUENADO

CARTA ELABORADA A PARTIR DE FOTOGRAFIAS AEREAS
ESC. 1:25,000 Y CARTOGRAFIA ESC. 1:50,000 EDITADA
POR I.N.E.G.I.

CARTOGRAFIA

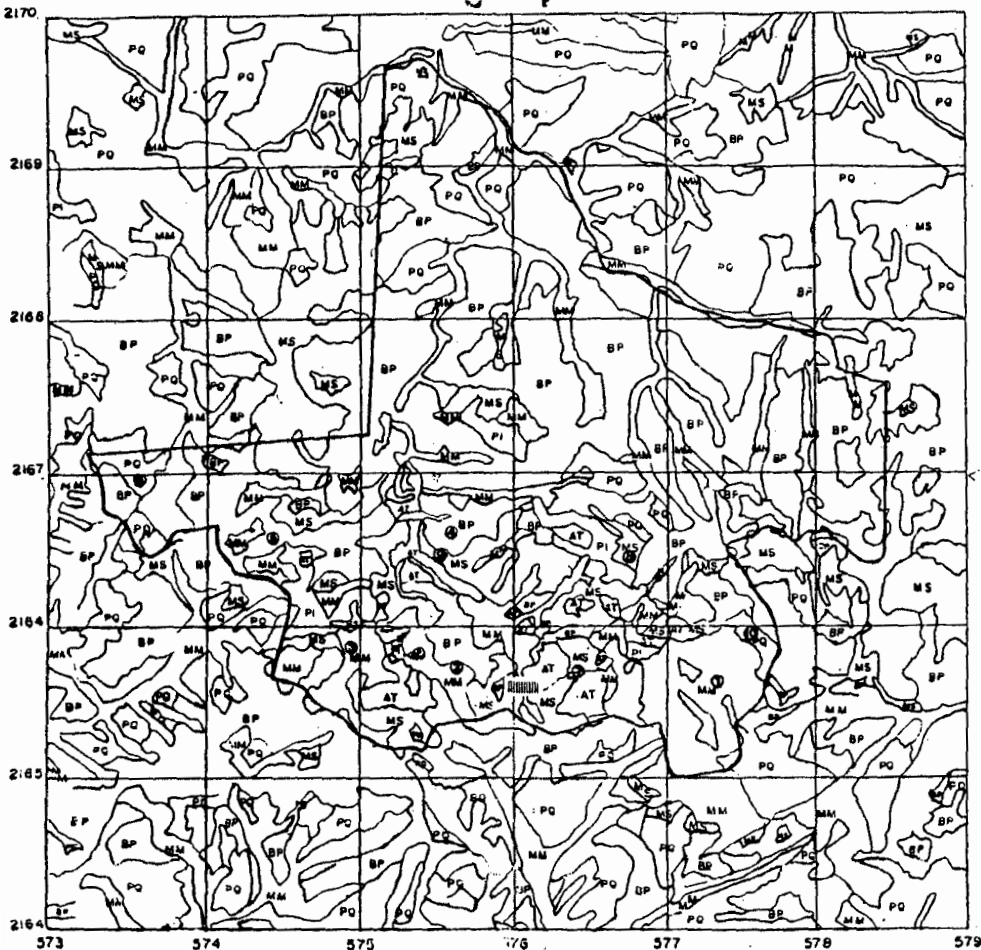


FIG. 2.- Carta de vegetación de la Estación Científica las
Joyas y ubicación de sitios de muestreo

4. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

4.1 RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DE MANANTLAN, JAL.

La Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán (RBSM) se ubica al suroeste del estado de Jalisco y al noreste del estado de Colima, con una extensión de 140,000 Ha aproximadamente, localizada entre las coordenadas 19°26'47'' y 19°42'05'' de Latitud Norte y 103°51'12'' y 104°27'05'' de Longitud Oeste. El punto más cercano a la costa se encuentra a 30 km de esta. Los municipios que abarca su área de influencia son El Grullo, Casimiro Castillo, Autlán, El Limón, La Huerta, Tolimán, Tuxcuacuesco y Zapotitlán en Jalisco; en Colima los municipios de Minatitlán, Manzanillo, Comala y Colima (Jardel P., 1990).

La RBSM es un conjunto de montañas que se encuentra en el norte de la Sierra Madre Sur, que se extiende desde la Costa de Jalisco hasta Oaxaca. De acuerdo a su fisiografía, Manantlán está compuesta de dos geoformas independientes; la parte occidental (Sierra de Manantlán) presenta mayores altitudes (2860 msnm) y es de formación ígnea. Un domo calcáreo kárstico es su parte oriental (Cerro Grande), originado por la elevación de un antiguo piso marino donde existe un impresionante sistema de dolinas, cavernas, pozos y resumideros (Lazcano, 1988).

Dada la amplitud altitudinal de la Sierra, que va de los 400 a 2860 msnm, se encuentran ocho tipos distintos de vegetación, que incluyen bosque tropical cauducifolio y bosque tropical subcaducifolio en las partes bajas, bosque de encino caducifolio en la parte media y bosques de pino-encino, encino perenifolio y pino-oyamel. En las partes altas en las cañadas, donde la neblina es frecuente, se encuentra el bosque mesófilo de montaña, que presenta una peculiar composición florística compuesta por una mezcla de especies de zonas tropicales y templadas; en las orillas de los ríos se encuentra bosque de galería. La Sierra de

Manantlán es importante, no sólo por la presencia del famoso teosintle perenne (*Zea diploperennis*), sino que además existen plantas endémicas del occidente de México y una enorme abundancia y variedad de formas de vida (Jardel, 1990).

La Sierra de Manantlán también tiene importancia regional en aspectos económicos, pues abastece de agua a los poblados, industrias y valles agrícolas de la región vecina. En cuanto a recursos forestales, existen alrededor de 40 especies maderables, y además de madera, se pueden obtener alimentos, medicamentos, forrajes, fibras, leña, combustible, resinas y otros productos. Sin embargo, los bosques y selvas de la Sierra han sido explotados en forma inmoderada en los últimos cincuenta años, siendo modificada su estructura y composición. El bosque existe gracias al gran potencial natural de regeneración y crecimiento que tiene, ya que no ha habido un buen manejo técnico. A la explotación maderera, se le suman los desmontes agropecuarios, incendios frecuentes y ganadería extensiva (Jardel, 1990).

Existe una gran diversidad de fauna que incluye 109 especies de mamíferos, los cuales representan el 63.9% de las especies en Jalisco; 336 especies de aves, abarcando el 68.7% de las especies terrestres en el estado; 53 especies de reptiles y anfibios, 10 especies de peces y 180 familias de insectos (Iñiguez Dávalos y Santana C., en prep.; Santana et al., 1987)

La Sierra de Manantlán fué puesta bajo protección en 1987, con la categoría de Reserva de la Biósfera. Esta designación, establecida dentro de la Ley Federal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se deriva del concepto desarrollado por el Programa del Hombre y la Biósfera (MAB) (Jardel, 1990).

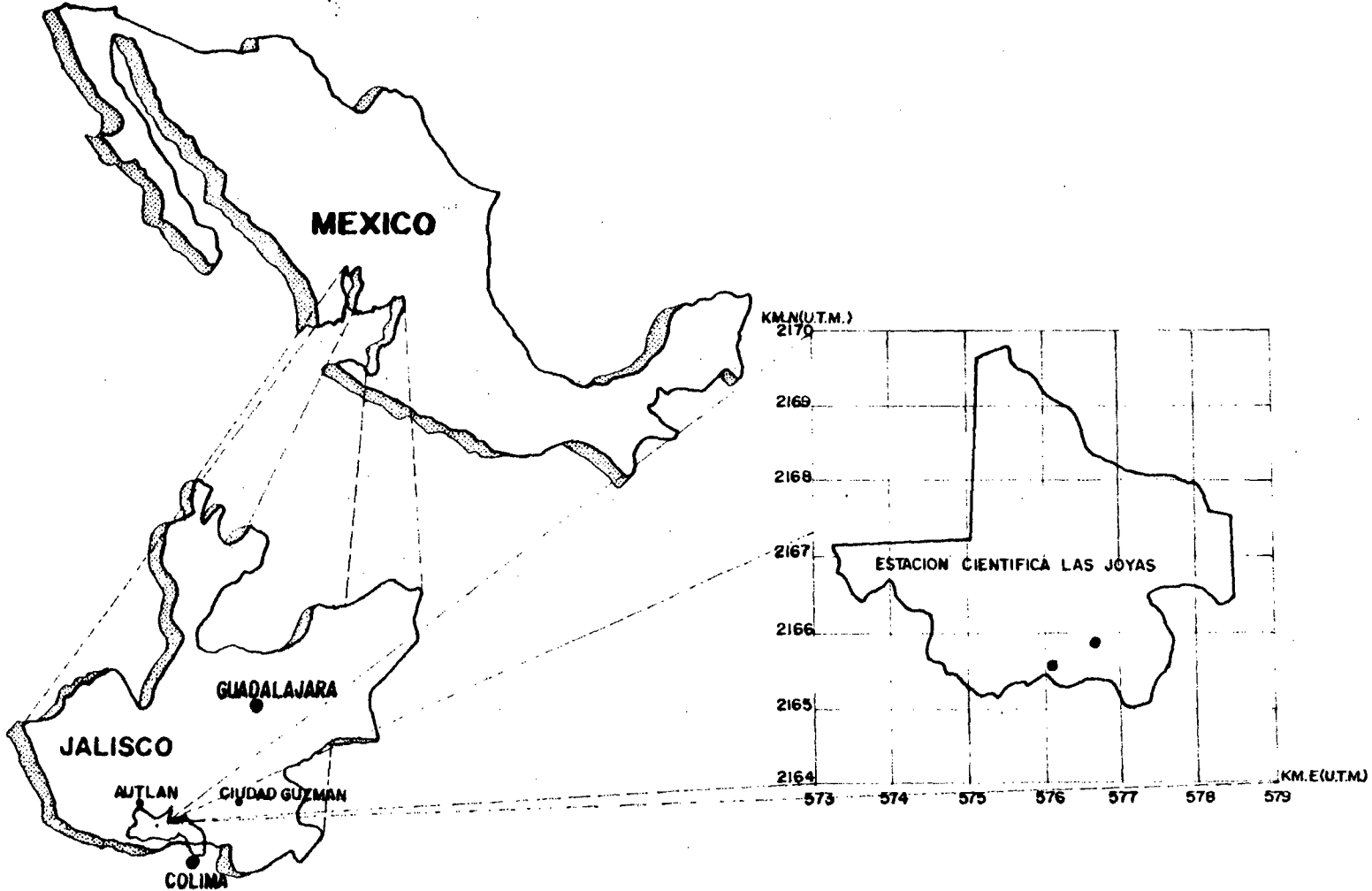


FIG.1 LOCALIZACION DE LA ESTACION CIENTIFICA LAS JOYAS

4.2 ESTACION CIENTIFICA LAS JOYAS

El presente trabajo se llevó a cabo en la Estación Científica Las Joyas (ECLJ), ubicada dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, entre los límites de los municipios de Cuautitlán y Autlán, Jalisco. Se encuentra en los paralelos 19°35'42'' y 19°37'40'' de Latitud Norte y los meridianos 103°15'21'' y 104°37'40'' de Longitud Oeste.

4.2.1 FISIOGRAFIA

La ECLJ cuenta con una extensión de 1,245 Ha y se encuentra a 50 km del Océano Pacífico. Tiene una irregular superficie topográfica; sus altitudes van de 1,560 hasta 2,240 msnm, localizándose en el área cerros como el del Picacho de San Campus (2,240 msnm), el Picacho del Sol y la Luna, la Piedra Bola (2,180 msnm) y el Cerro de San Rafael (2,040 msnm) entre otros (Anaya, 1989).

4.2.2 CLIMA:

De acuerdo a Köpen, el clima es templado subhúmedo con una temperatura anual promedio de 18°C y una temperatura media de 1500 a 1800 mm. Una precipitación pluvial anual entre 1500 y 1800 mm, con lluvias en verano y lluvias ocasionales en invierno. La temporada de lluvias tiene una duración aproximada de mayo a septiembre (Jardel, 1991).

4.2.3 GEOLOGIA Y SUELOS

El sustrato geológico que presenta la ECLJ, está formado por rocas ígneas extrusivas, predominando los pórfidos o traquitas y basaltos. Existen tres órdenes de suelos: los alfisoles (suelos lavados con acumulación de arcilla en los horizontes superficiales, fértiles, de texturas medias a finas, conforme

aumenta la profundidad y con ph ácidos que abarcan un 72% del área total; los utisoles (suelos maduros intemperizados poco fértiles) cubren el 23% del área y los inceptisoles (suelos de formación reciente) cubren el 5% del área (Quintero, 1988).

4.2.4 VEGETACION

La vegetación de la ECLJ está compuesta por bosques de pino (Pinus) y pino-encino (Pinus-Quercus) que constituyen el 63% del área, bosque mesófilo de montaña, que ocupa un 20%, matorral secundario que cubre el 17%. El bosque de galería está constituido por Alnus acuminata y Fraxinus uhdei al filo de los arroyos (Jardel, 1991).

Entre las principales especies que forman parte del bosque de pino encontramos: Pinus douglasiana Martínez, P. herrerae Martínez y P. oocarpa Schiede. Estas especies, conjuntamente con las especies de Quercus scytophylla Liebm, Q. candicans Née, Q. elliptica Née, Q. glaucescens y Q. obtusata Humb y Bonpl. constituyen el bosque de pino-encino.

Algunas de las especies dominantes del estrato arbóreo que constituyen el bosque mesófilo de montaña son: Quercus acutifolia Nee, Q. salicifolia Nee, Q. candicans, Magnolia iltisiana Vázquez, Ilex brandegeana Loes, Meliosma dentata (Liebm) Urbon, Dendropanax arboreus Dec & Planch, Cornus disciflora DC, Zinowewia concinna, Persea hintonii, Phoebe pachypoda; y en el estrato arbóreo bajo encontramos Ternstroemia pringlei, Conostegia volcanis, Standl & Steyemark, Fuchsia arborecens Sims, Cleyera integrifolia (Sw.) Choisy y Parathesis villosa Lundell, entre otras. Algunas de las especies dominantes del estrato herbáceo son: Tigridia sp., Salvia iodantha, Ranunculus petiolaris. Algunas de las plantas abundantes de este bosque son los líquenes, helechos, hongos y orquídeas (Anaya, 1989).

El matorral secundario se encuentra perturbado grandemente por diversas actividades humanas, de manera que su patrón es muy irregular. Corresponde a terrenos que fueron desmontados para cultivos agrícolas en los últimos 50 años (Jardel, 1991) donde predominan los matorrales de zarzamora compuestos principalmente por Rubus adenotrichus Shilecht., y son notables las praderas del teosintle perenne Zea diploperennis Iltis, Doebley & Guzman. En la vegetación secundaria se encuentran entre las especies más comunes, aparte de las anteriormente mencionadas Buddleia parviflora H.B.K., Senecio salignus DC, Cirsium jaliscoense Nesom (ined.), Sida rhombifolia L., Phaecelia platycarpa (Car.) Spreng, Hyptis sp., Lupinus aff. elegans H.B.K., Festuca breviglumis Swallen y Dahlia coccinea Cav. Las principales actividades antrópicas que han modificado la vegetación en la ECLJ son: la ganadería extensiva, la explotación forestal, los incendios y los desmontes agrícolas (Jardel, 1991).

4.2.5 FAUNA

4.2.5.1 AVES:

En la ECLJ, se han reportado un total de 174 especies de aves observadas, que constituyen un 16.7% del total de las 1,040 especies de México (García Ruvalcaba, 1991; Contreras Martínez, 1992). Algunas de las especies de aves que destacan por su endemismo e importancia ecológica o por su aprovechamiento por las comunidades rurales de la Reserva son: Penelope purpuracens, Columba fasciata, Aquila chrysaetos, Athis heloisa, Lamprolaima amethystinus, Trogon mexicanus, Campophylus guatemalensis y Atlapetes virenticeps (Santana C. et al., 1990; Contreras Martínez, 1992).

4.2.5.2 MAMIFEROS

Se han registrado 66 especies de mamíferos. Existen 23 especies de murciélagos, entre los cuales tenemos Pteronotus parnelli, Micronycteris sylvestris, Glossophaga commissarissi, Leptonycteris nivalis, Sturnira ludovici, S. lilium, Artibeus jamaicensis, Dermanura tolteca, D. azteca, Centurio senex, Desmodus rotundus, Myotis velifer, Lasiurus borealis, Anoura geoffroyi y Plecotus mexicanus (Iñiguez Dávalos, 1987). Se observan también mamíferos terrestres como venado cola blanca (Odocoileus virginianus), tlacuache (Didelphis virginiana), marmosa (Marmosa canescens), musaraña (Sorex sp), armadillo (Dasypus novemcinctus), tuza (Pappogeomys) sp, ardillas (Sciurus sp.), conejo (Sylvilagus sp.), tejón (Nasua nasua), cacomixtle (Bassariscus astutus), comadreja (Mustela frenata), zorrillos (Onychomys leucogaster y Mephitis mephitica), coyote (Canis latrans), zorra gris (Urocyon cinereoargenteus), puma (Felis concolor), leoncillo (Felis yagouaroundi), jaguar (Panthera onca), jabalí (Tayassu tajacu). Las especies de ratones que se observan son Reithrodontomys fulvescens, R. sumichrasti, Peromyscus boylii, P. spicilegus, P. hylocetes, Dryomys couesi, D. melanotis, Neotoma alleni, N. mexicana, Sigmodon alleni (Galván Campos, 1992; Iñiguez Dávalos y Santana C., en prep.).

4.2.5.3 REPTILES Y ANFIBIOS

De los registros de las 29 especies de reptiles se encuentran entre otras, lagartijas: Basiliscus imbricatus, Sceloporus bulleri, Eumeces parvulus, Anolis sp; víboras: Crotalus triseriatus y C. basiliscus; culebras: Thamnophis cyrtopsis, Storeria steroides, Geophis sp., Lampropeltis triangulum nelsoni y Rhadinaea hesperia. Algunos de los anfibios que encontramos sapos Bufo occidentalis, ranas Hyla sp. y Eleutherodactylus sp. y salamandras Pseudoeurycea belli. (Iñiguez Dávalos et al., en prep.; Pérez Núñez, en proceso).



5. MATERIALES Y METODOS

5.1 EVALUACION DE LA TASA DE DEFECACION. ZOOLOGICO GUADALAJARA

Para corroborar la tasa de defecación registrada en la literatura (Ezcurra y Gallina, 1981; Habitudo González y Pérez Torres, 1988), se realizó una evaluación de la tasa de defecación con nueve venados en cautiverio (ocho hembras adultas y una cría macho), en el Zoológico Guadalajara. Durante ocho días, se colectaron diariamente del piso todos los grupos de excretas encontrados. Al final de cada día se contó el número total de grupos de excretas y se dividió entre el número de venados.

5.2 EVALUACION DE LA TASA DE DEFECACION. CENTRO REPRODUCTOR DE VENADOS "LA YERBABUENA", COLIMA.

Se evaluó la tasa de defecación y la precisión del método con venados en semicautiverio. En marzo y julio de 1991 se realizó una evaluación mediante los métodos de conteo directo e indirecto, en el Centro Reproductor de Venado "La Yerbabuena". Este centro se localiza en Colima y tiene una extensión de 20 Ha. El trabajo se realizó en el marco del I Taller de Trabajo sobre Investigación y Manejo del Venado Cola Blanca (Odocoileus virginianus) en Jalisco y Colima, organizado por el Laboratorio Natural Las Joyas en colaboración con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Delegación Colima. Se contó con el apoyo de personal del Instituto de Ecología de Xalapa, las delegaciones de SEDUE en Jalisco y Colima; el Laboratorio Bosque La Primavera, Laboratorio Natural Las Joyas y Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Guadalajara, la Comisión Estatal de Ecología de Jalisco y la Comunidad Ecologista del Occidente, así como pobladores de los ejidos El Terrero y La Yerbabuena, Colima (Santana C. et al., 1992).

El venadario tiene una superficie total de 20 Ha, estas están divididas en 11 módulos, 6 de ellos constituyen la sección norte (15 Ha) y el resto conforman la sección sur (5 Ha); dentro de cada sección los venados tienen libre acceso entre módulos. Dada la limitada extensión del venadario, y que la población de venado cola blanca está confinada, el método de conteo directo se pudo aplicar para evaluar la población.

Se realizó el conteo directo en la época de estiaje, debido a que el bosque tropical caducifolio (selva baja) pierde casi totalmente las hojas (Rzendowski, 1978) permitiendo una gran visibilidad para observar los venados. Además, se requería realizarlo a la misma vez que se llevara a cabo la evaluación por el método de conteo de grupos fecales.

Para asegurar que los resultados fueran de calidad, se realizó una prueba para uniformizar criterios de distancias, toma de datos, identificación de animales escondidos en arbustos, etc; mientras 12 personas caminaban en línea contando venados, otras tres localizadas en árboles altos y/o montes, contaban los venados que huían de los caminantes. Se organizaron 2 grupos, uno de diez personas para recorrer el área norte (15 Ha aprox.) y otro de cinco personas para muestrear el área sur (5 Ha aprox.). Los grupos realizaron observaciones tomando en cuenta distancias y tiempo, así como datos característicos de los venados observados, como talla, cornamenta y sexo.

5.2.1 METODO DE CONTEO INDIRECTO

Se realizó un premuestreo en marzo, para determinar el tamaño de la muestra y ubicar los transectos de muestreo de acuerdo a la proporción del área de cada sección. Se establecieron 16 transectos de tipo aleatorio, en los nueve módulos. Se ubicaron un total de 286 parcelas a una distancia de

10 m en los transectos, de acuerdo a la superficie de cada sección (norte y sur).

Dos meses después, se revisaron las parcelas y se colectaron los grupos fecales de venado en bolsas de papel, anotando fecha y tipo de vegetación presentes en las parcelas, el tiempo intermuestreal fué de 86 días.

Los datos obtenidos del muestreo, utilizando el método de conteo de grupos fecales, se calcularon con las siguientes fórmulas:

Para la obtención del tamaño de la muestra:

$$n = \frac{s^2 (t^2)}{d^2}$$

Donde: n = número de parcelas muestreadas
 s² = varianza del promedio de grupos fecales por parcela
 t² = valor de t al cuadrado
 d = promedio de grupos fecales por 0.20 Lim.de confianza

Densidad de venados por hectarea (Eberhardt y Van Etten, 1956):

$$dv = \frac{p \bar{x}}{\#d \times t}$$

Donde: d = densidad de venados/Ha
 p = número total de parcelas
 \bar{x} = media de los grupos fecales por parcela
 #d = días de depósito de los grupos fecales
 t = tasa de defecación

Para obtener los límites de confianza se aplicó la siguiente fórmula:

$$Se = \frac{x + x^2 / k}{n}$$

Donde: Se = error estandar
 x = media de los grupos fecales por parcela
 k = valor calculado del exponente positivo
 n = número total de unidades muestrales

5.3 EVALUACION POBLACIONAL Y USO DE HABITAT DEL VENADO EN LA ESTACION CIENTIFICA LAS JOYAS

5.3.1 OBSERVACIONES DE VENADO COLA BLANCA

No se realizaron conteos directos, pero durante el período de estudio (de marzo a junio), el personal de la ECLJ y los investigadores visitantes registraron las observaciones de venado cola blanca. Para cada observación, se anotó el número de individuos observados, tipo de vegetación donde se observó al animal, hora y datos adicionales. Estos datos se utilizan para un monitoreo general de la población (González Pérez et al., en prensa). Se recopiló ésta información para contrastarla con los resultados del conteo de grupos fecales.

5.3.2 METODO DE CONTEO INDIRECTO

Para estimar la población de venado se utilizó el método de conteo de grupos fecales (Bennet, 1940; Eberhard y Van Etten 1956; Ezcurra y Gallina, 1981; Mandujano, en prensa).

Se realizó un muestreo en febrero de 1991 en la ECLJ, para determinar el tamaño de la muestra y ubicar los sitios de muestreo en los diferentes tipos de vegetación. Para éste fin se utilizó un mapa de la vegetación actual de la Estación Científica Las Joyas. La duración del estudio fué de 6 meses, de febrero a junio de 1991. Los muestreos se dividieron en temporada de estiaje (marzo-mayo) y temporada temprana de lluvias (junio-julio).

Se ubicaron aleatoriamente once transectos en 3 tipos de vegetación: bosque mesófilo de montaña, bosque de pino y vegetación secundaria. Se colocaron tres transectos de 400 m de longitud con 40 parcelas por tipo de vegetación, y dos más en una zona afectada por un incendio forestal de copa, uno de 400 m (con

40 parcelas) y uno de 200 m (con 20 parcelas). Se colectaron mensualmente los grupos fecales en las parcelas con espacios intermuestrales de 30 días. Las excretas se colocaron dentro de bolsas de papel registrando los datos del transecto, parcela, fecha y tipo de vegetación donde estaban las parcelas.

Para conocer la intensidad de uso de habitat por el venado en los 3 tipos de vegetación estudiados, se utilizaron los resultados del muestreo de febrero como: rastros de venado observados (ramoneo, huellas, tallones, veredas, echaderos) dentro de las parcelas revisadas.

5.4 INSECTOS ATRAIDOS POR GRUPOS FECALES:

En la época de lluvias se obtuvieron datos sobre los insectos que son atraídos por los grupos fecales, para profundizar nuestro conocimiento sobre las especies de escarabajos coprófagos que causan la desaparición de las excretas. La destrucción de los grupos fecales por escarabajos, es una de las razones por las cuales no se puede aplicar éste método indirecto durante la época de lluvias (Gallina, 1990).

Se realizaron dos muestreos, uno del 26 al 28 de junio y otro del 9 al 11 de agosto colocándose seis coprotrampas durante dos días, dos por cada tipo de vegetación muestreados. Una trampa se cebó con excretas y otra se colocó sin cebo como testigo. Las coprotrampas (Morón et al., 1986) consisten en un bote de plástico con una capacidad de 1500 ml, una altura de 15.5 cm y 13 cm de diámetro, que cumple la función de colector colocado al ras del suelo. Dentro se instalaron cucharas de plástico dobladas donde se pone el cebo (excretas de venado), y una tapa plástica con una abertura de 1/3 de diámetro total, la cual permite el acceso de los insectos atraídos por las excretas.

Los ejemplares capturados se colocaron en frascos de vidrio con alcohol al 70%. Se realizó la identificación de los insectos que aparecieron en las coprotrampas de cada tipo de vegetación, la identificación se realizó a nivel genérico, con el apoyo del Biol. Luis Eugenio Rivera Cervantes, investigador del Laboratorio Natural Las Joyas.

6. RESULTADOS

6.1 EVALUACION DE LA TASA DE DEFECACION DE VENADO EN EL ZOOLOGICO GUADALAJARA

El estudio con venados en cautiverio generó una tasa promedio de defecación diaria de 15.98 grupos por individuo por día (N= 8 días) con una desviación estandar de 2.20, para las condiciones de cautiverio y dieta del zoológico. Esta tasa representa un valor intermedio entre las tasas de 12.7 (Eberhardt y Van Etten, 1956) y 27.0 gpos/individ/día (Sawyer et al., 1990) registradas en la literatura (Cuadro 1).

CUADRO 1.- Evaluación de la tasa de defecación con venados en cautiverio en el Zoológico Guadalajara.

DIA	NUMERO DE INDIVIDUOS	NUMERO DE GRUPOS DE EXCRETAS	PROMEDIO DE GRUPOS/VENADO/DIA
1	9	120	13.33
2	9	175	19.44
3	9	143	15.88
4	9	126	14.00
5	9	140	15.55
6	9	158	17.55
7	9	126	14.00
8	9	163	18.11
			$\bar{X} = 15.98$
			DS = 2.20

6.2 EVALUACION DE LA TASA DE DEFECACION DE VENADO EN EL CENTRO REPRODUCTOR DE VENADOS "LA YERBABUENA", COLIMA.

Se estimó la población del venadario a través de los métodos directo e indirecto en 6 horas/persona de muestreo. Con la aplicación del método de conteo directo obtuvimos en las 20 hectáreas un total de 12 venados (seis hembras y seis machos), detectándose 9 individuos en el área norte y 3 individuos en el área sur. No fué posible determinar la edad de los individuos a simple vista.

Durante junio se revisaron las 286 parcelas, recolectando un total de 292 grupos fecales. El tiempo de deposición entre muestreos fué de 88 días. Al aplicar la fórmula para estimar la densidad de venados en cada área, se utilizaron diferentes tasas de deposición hasta lograr que el estimado coincidiera con el número de doce venados, nueve en el área norte y tres en el área sur, obtenido por el método directo. También se utilizaron las tasas 12.7 y 27.0 gpos/ven/día, reportadas en la literatura.

La densidad calculada utilizando la tasa de defecación de 12.7 grupos/ven/día, fué de 69 ± 11 venados por km^2 para el área norte, mientras que calculada con la tasa 27.0 grupos/ven/día fué de 32 ± 5 venados por km^2 . En el área sur la densidad se estimó en 22 ± 7 venados por km^2 con la tasa de 12.7, en tanto que la densidad obtenida con 27.0 se estimó en 10 ± 3 venados por km^2 . Con éstos valores de densidad, el número de venados del centro reproductor la Yerbabuena estimado por el método indirecto, oscila entre 6 y 12 individuos (Cuadro 2).

CUADRO 2.- Estimación poblacional del venado cola blanca en el Centro Reproductor "La Yerbabuena", Colima. Análisis con tres tasas de defecación.

	AREA NORTE	AREA SUR	TOTAL
% DE AREA	75	25	100
No. KILOMETROS ²	0.15	0.05	0.20
DENSIDAD PROMEDIO (I)	68.9	20.0	28.8
POBLACION ESTIMADA (I)	10 ± 2	1 ± 0	11
DENSIDAD PROMEDIO (II)	32.41	10.33	42.74
POBLACION ESTIMADA (II)	5 ± 1	1 ± 0	6
DENSIDAD PROMEDIO (III)	60.8	55.8	---
POBLACION ESTIMADA (III)	9 ± 1	3 ± 1	12
POBLACION REAL No. DE VENADOS	9	3	12

Nota: Las densidades promedio están dadas en Km². Las poblaciones estimadas se refieren en número de venados por área.
 I = Análisis con la tasa de 12.7, II = tasa 27.0, III = tasa 14.4 para el área norte y 5.0 para el área sur. El parámetro ±, nos indica la desviación estandar de los datos.

Dado que tenemos un número conocido de venado en las dos áreas del venadero, mediante la fórmula para calcular la densidad, podemos obtener una tasa de defecación estimada que nos proporcione los números reales de la población, y que podamos contrastar con las tasas de defecación previamente registradas.

En el área norte, para estimar un total de 9 venados en 15 Ha, se requiere una tasa estimada de defecación de 14.4 gpos/ven/día; en el área sur, para estimar tres venados en 5 Ha, se obtuvo una tasa de 5.0 gpos/ven/día (Cuadro 2). La tasa estimada para el área norte es similar a la tasa de defecación calculada a partir de los datos obtenidos en el Zoológico Guadalajara (Cuadro 3). La tasa del área sur que es demasiado baja, posiblemente debido al número tan bajo de venados en esa área y problemas de muestreo.

CUADRO 3.- Comparación de tres tasas de defecación (grupos fecales/venado/día) en Jalisco y Colima.

L O C A L I D A D		TASA
1)	ZOOLOGICO GUADALAJARA (JALISCO)	15.9
2)	LA YERBABUENA (AREA NORTE) (COLIMA)	14.4
3)	LA YERBABUENA (AREA SUR) (COLIMA)	5.0
PROMEDIO DE TASAS 1 y 2		15.2

6.3 EVALUACION POBLACIONAL DE VENADO EN LA ESTACION CIENTIFICA LAS JOYAS.

Se revisaron mensualmente 460 parcelas en 11 transectos, dentro de la ECLJ, desde el mes de marzo hasta junio de 1991. En total se recolectaron 193 grupos de excretas durante el estudio.

6.3.1 USO DE HABITAT

La presencia de transectos en los tres principales tipos de vegetación en la ECLJ, nos permitió estimar la intensidad de uso de éstos hábitats por los venados con los datos del pre-muestreo y del resto de muestreos. De los nueve transectos colocados en bosque mesófilo de montaña (BMM), bosque de pino (BP) y vegetación secundaria (VS), se calculó el promedio de grupos por parcela en cada uno de los tipos de vegetación, como una medida de la frecuencia con que se encuentran los individuos en ellos. En el BMM, se obtuvo un promedio para los tres transectos de 0.3 grupos por parcela; en la VS también se encontró un promedio de 0.3 gpos/parcela. En éstos hábitats se observaron rastros como ramoneo, huellas y tallones. En contraste, en el BP no se recolectaron grupos de excretas y se observaron pocos rastros (solo huellas y ramoneo); ésto indica que los venados de la ECLJ utilizan principalmente dos tipos de vegetación, el bosque mesófilo y la vegetación secundaria (Cuadro 4).

CUADRO 4.- Promedio de grupos fecales de venado por transecto en cuatro tipos de vegetación de la ECLJ. El promedio calculado en base a 40 parcelas por transecto en cada tipo de vegetación, con excepción el transecto 2 en el área quemada, que se estableció solamente con 20 parcelas.

PROMEDIO DE GRUPOS FECALES POR PARCELA POR TIPOS DE VEGETACION				
	B.M.	B.P.	V.S.	A.Q.
TRANSECTO	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
1	0.2	0.0	0.3	0.0
2	0.6	0.0	0.3	0.0
3	0.2	0.0	0.3	
PROMEDIO DE GRUPOS	0.3	0.0	0.3	0.0

6.3.2 EVALUACION DE LA POBLACION EN LA E.C.L.J.:

Para estimar la densidad de venados en la ECLJ, se aplicó la fórmula utilizando tres tasas de defecación: mínima (12.7 gpos/ven/día), máxima (27.0 gpos/ven/día) y estimada, que se calculó promediando la tasa obtenida en el Zoológico Guadalajara y el área del norte del venadario "La Yerbabuena" (Cuadro 3). El valor de ésta tasa estimada es de 15.18 gpos/ven/día. Para calcular el número de venados presentes en la ECLJ, se multiplicó la densidad promedio para cada tipo de vegetación calculada con base a los transectos en cada uno, por el número de hectáreas que abarca cada tipo de vegetación de la ECLJ, y luego se sumó el número de individuos en cada tipo de vegetación para obtener el número de venados presentes en la ECLJ.

Dado que se muestreó mensualmente en la ECLJ desde marzo hasta junio, se obtuvieron cuatro valores de densidad mensual para cada tipo de vegetación. Como la probabilidad de que la población de venados cambie drásticamente en éste periodo es baja, promediamos los valores de densidad máximo, mínimo y estimado por tipo de vegetación, para aplicarlos al cálculo final de determinación de número de individuos.

En lo que respecta a las densidades máximas, obtenidas con la tasa de defecación de 12.7 en el bosque mesófilo de montaña se obtuvo una densidad de 24.7 ven/km²; estimamos 1.8 ven/km² para el bosque de pino y 32.0 ven/km² para la vegetación secundaria; para el área quemada fue de 0.00. El promedio de densidad obtenida con la tasa de 27.0 es de 11.6 ven/km² para el BMM, 0.8 para el BP y 15.0 para la VS dentro del periodo de marzo a junio de 1991. Con la tasa estimada de defecación de 15.2, se obtuvieron densidades de 20.6 ven/km² para el BMM, 1.5 ven/km² en el BP y 27.0 ven/km² para la VS (Cuadro 5).

CUADRO 5.- Densidad mensual de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la Estación Científica Las Joyas, estimada a partir de las tasas de defecación (I = 12.7, II = 27.0, III = 15.2) de grupos fecales/venado/día. Reportadas del I Taller de trabajo sobre investigación y manejo de venado cola blanca en Jalisco y Colima, bibliografía y contenido en el Zoológico Guadalajara.

		M E S E S				
		MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	PROMEDIO
DENSIDAD	(I)	21.2	24.7	41.4	11.3	24.7
BOSQUE	(II)	10.0	11.7	5.3	5.3	11.6
MESOFILO	(III)	17.7	20.7	34.7	9.5	20.6
DENSIDAD	(I)	4.7	0.0	2.4	0.0	1.8
BOSQUE	(II)	2.2	0.0	1.1	0.0	0.8
PINO	(III)	4.0	0.0	2.0	0.0	1.5
DENSIDAD	(I)	37.7	14.1	19.5	56.5	32.0
VEGETACION	(II)	17.7	6.6	9.2	26.6	15.0
SECUNDARIA	(III)	32.0	12.0	16.3	47.3	27.0
DENSIDAD	(I)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AREA	(II)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QUEMADA	(III)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Con las densidades máxima, mínima y estimada obtenidas, tomando en cuenta el área cubierta por cada tipo de vegetación, obtuvimos un número máximo de venados en la ECLJ de 148, un mínimo de 75 y un estimado de 145 individuos. Como comparación realizamos los cálculos utilizando la densidad obtenida a partir del total de transectos, sin diferenciar entre tipos de vegetación, que es una manera más simple pero menos real de hacer la estimación. Con éstas densidades, estimamos un número máximo de 202 venados, un mínimo de 93, y un estimado de 186 individuos en 12.45 km² (Cuadro 6).

CUADRO 6.- Estimación poblacional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la Estación Científica Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco, utilizando tres tasas de defecación grupos de excretas por venado al día.

	TIPOS DE VEGETACION			
	BM	BP	VS	TOTAL
% COBERTURA	20	63	17	100
No. KILOMETROS ²	2.49	7.84	2.12	12.45
DENSIDAD PROMEDIO (I)	24.7	1.8	32.0	----
"POBLACION" ESTIMADA (I)	64.3	15.7	67.8	148
DENSIDAD PROMEDIO (II)	11.6	0.8	26.6	----
"POBLACION" ESTIMADA (II)	35.0	8.0	32.0	75
DENSIDAD PROMEDIO (III)	20.6	1.5	27.0	----
"POBLACION" ESTIMADA (III)	45	32	68	145

POBLACION DE VENADOS (CALCULADO CON LA TASA I POR DENSIDAD PROMEDIO DE 10 TRANSECTOS; 16 VEN/Km²..... 202

POBLACION DE VENADOS (CALCULADO CON LA TASA II POR DENSIDAD PROMEDIO DE 10 TRANSECTOS; 7 VEN/Km²..... 93

POBLACION DE VENADOS (CALCULADO CON LA TASA III POR DENSIDAD PROMEDIO DE 10 TRANSECTOS; 15 VEN/HA)..... 186

Nota: Las densidades promedio están dadas en Km². Las poblaciones estimadas se refieren en número de venados por área.
I = Análisis con la tasa de 12.7, II = tasa 27.0, III = tasa 15.2 .

6.3.3 OBSERVACIONES DE VENADO COLA BLANCA EN LA ECLJ

Dentro del período de muestreo (de marzo a junio), se observó un total de 56 venados en los tres tipos de vegetación dominantes (bosque mesófilo de montaña, bosque de pino y vegetación secundaria). Se observaron 9 venados en el bosque mesófilo, 16 en el bosque de pino y 31 venados en la vegetación secundaria (Cuadro 7).

CUADRO 7.- Observaciones de venado cola blanca durante el período de muestreo (Marzo a Junio) en la Estación Científica. Las Joyas.

	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL N (%)	ESTIMADO * N (%)
BOSQUE MESOFILO	2	1	0	6	9 (27)	45 (31)
BOSQUE DE PINO	2	2	0	8	12 (35)	32 (22)
VEG. SECUNDARIA	0	0	5	8	13 (38)	68 (47)
TOTALES					34	145

* Utilizando el método de grupos fecales.

6.4 INSECTOS ATRAIDOS POR GRUPOS FECALES:

Se realizaron muestreos de escarabajos coprófagos utilizando coprotrampas, en los tres tipos de vegetación estudiados para cubrir la posible variabilidad en la composición de especies. En total se capturaron 234 insectos, 145 en junio y 89 en agosto, durante periodos de dos noches consecutivas. Se encontraron 5 géneros de escarabajos coprófagos y 15 taxa de artrópodos que pertenecen a familias con otros hábitos alimentarios. El número

de escarabajos coprófagos capturados en las trampas aumentó de 15 en junio a 72 en agosto. En contraste, los otros artrópodos disminuyeron de 130 a 17 en ese mismo periodo (Cuadros 8 y 9).

Durante el mes de junio se colectaron 6 escarabajos coprófagos y 61 pertenecientes a otros grupos en trampas con excretas. En las trampas sin excretas se capturaron 9 coprófagos y 69 de otros grupos, las diferencias en proporciones de escarabajos coprófagos colectados en ambas trampas no fueron estadísticamente significativas ($\chi^2=0.6$, $gl=1$, $P=0.25$), lo que indica que las excretas no atrajeron escarabajos coprófagos. Para el mes de agosto, se recolectó un total de 74 artrópodos en las trampas con excretas, en donde se obtuvieron 68 escarabajos coprófagos. En el mismo mes, en el muestreo tesigo sin excreta, obtuvimos un total de 15 artrópodos, de los cuales 4 fueron escarabajos coprófagos (Cuadros 8 y 9). Esta diferencia fué altamente significativa ($\chi^2=33.78$, $gl=1$, $P=0.001$), lo que indica que los escarabajos coprófagos fueron mayormente atraídos a la excreta de venado.

El aumento de escarabajos coprófagos se debió principalmente a la gran atracción de las excretas de venados para los escarabajos del género Aphodius (5 mm) y en menor grado Ceratotrupes (17-18 mm). Para los géneros Canthidium y Copris se observó una atracción leve, y al parecer los escarabajos del género Onthophagus no son atraídos a la excreta de venado.

CUADRO 8.- Escarabajos coprófagos atraídos por excretas de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la Estación Científica Las Joyas, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco.

G E N E R O	J U N I O		A G O S T O	
	S/EXCRETA	C/EXCRETA	S/EXCRETA	C/EXCRETA
<u>Aphodius</u>	0	2	0	50
<u>Canthidium</u>	1	2	1	5
<u>Ceratotrupes</u>	0	0	0	7
<u>Copris</u>	1	0	0	2
<u>Onthophagus</u>	7	2	3	4
TOTAL	9	6	4	68

CUADRO 9.- Artrópodos no coprófagos colectados en trampas cebadas con excretas de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la Estación Científica Las Joyas, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco.

TAXA	JUNIO		AGOSTO	
	S/EXCRETA	C/EXCRETA	S/EXCRETA	C/EXCRETA
Acarina (Orden)	2	0	0	0
Aracnida (Fam)	1	3	0	0
Carabidae (Fam)	28	8	7	6
Cicadeliidae (Fam)	1	0	0	0
Cleridae (Fam)	1	1	0	0
Curculionidae (Fam)	0	1	0	0
Diptera (Orden)	0	9	0	0
Escolitidae (Fam)	10	0	0	0
Formicidae (Fam)	4	16	0	0
Grylliidae (Fam)	0	1	0	0
Gryllacridae (Fam)	3	0	0	0
Hemiptera (Orden)	1	0	0	0
Nitiduliidae (Fam)	14	12	0	0
Orthoptera (Orden)	2	10	2	0
Sthaphylinidae (Fam)	2	0	2	0
TOTAL	69	61	11	6

7. DISCUSION:

7.1 METODOS Y TECNICAS UTILIZADOS:

Son escasos los estudios realizados con la utilización y comparación simultánea de métodos de conteos directos e indirectos para estimar poblaciones de venado cola blanca (Mandujano, en prensa). Se ha resaltado la importancia de considerar las limitantes de métodos directos e indirectos para evaluar las poblaciones. Las limitantes principales del método directo son: poca visibilidad, tiempo, esfuerzo del observador en algunos casos excesivo, factores ambientales que afectan la vegetación, un bajo número de datos. Las limitantes de los métodos indirectos son que no se conoce la relación exacta entre el indicador utilizado (huella-excreta) y el número real de la población. Además se requiere estimar factores de corrección (por ejemplo, la tasa de defecación) para conocer la población de venados. Esto se presta a que haya mayor error en los cálculos (Habitad González y Pérez Torres 1988).

Estudios realizados en la selva baja caducifolia (Mandujano, 1992) muestran que el método de conteo directo de venados para esa área de estudio es confiable y más preciso que si se utilizaran métodos de conteo indirecto. Esto se debe a que las condiciones de la vegetación en temporada de secas permiten fácilmente la observación de los animales y su fácil identificación, debido a que el sotobosque pierde las hojas. Sin embargo, el método de conteo directo no es el más idóneo para conocer la densidad poblacional de venado cola blanca en la ECLJ y otras zonas con vegetación densa. No se considera un método confiable para utilizar en la ECLJ. Esto se debe a que la densidad de la vegetación es alta y el follaje no varía mucho entre épocas del año, dificultando la observación de los animales.

Por otro lado, el método de conteo de grupos fecales es el más adecuado para estimar la población de venados de la ECLJ, debido a que permite generar información en un área cuya estructura y composición de la vegetación no permite el uso del método directo. No perturba a los animales y ha sido ampliamente utilizado, lo que facilita la comparación de datos con los encontrados en otras localidades (Cuadro 10). El método indirecto nos proporciona gran cantidad de datos sobre la dinámica poblacional del venado y es de bajo costo (Galindo y Morales, 1987; Gallina, 1990; Mandujano, en prensa).

CUADRO 10.- Densidades de venado cola blanca en diferentes tipos de vegetación de Norteamérica.

HABITAT	ESTADO O PAIS	DENSIDAD	FUENTE
B. Caducif.	Jalisco, México	12 - 28 v/km ²	Mandujano, 1992
B. Mixto	Jalisco, México	5 v/km ²	Valenzuela, 1991
B. Perturbado	Oaxaca, Mexico	1.53/v/km ²	Galindo et al, 1985
B. Mixto	Durango, México	21 ± 2.7 v/km ²	Gallina, 1990
B. Templado	Wisconsin, USA	2 - 9 v/km ²	Alverson, et al, 1987
V. Xerófita	Texas, USA	2.59 v/km ²	Krausman, et al, 1974
B. Mixto	Minnesota	4 - 10 v/km ²	Fuller, 1990

El método tiene un elemento de variación importante por considerar: la tasa de defecación diaria por individuo al día. Existen varias referencias sobre estudios donde se obtuvieron distintas tasas de defecación. Eberhardt y Van Etten (1956) reportaron una tasa de 12.7 gpos/ven/día, obtenida con venados en cautiverio; esta se considera una tasa estandar y ha sido la más utilizada hasta la fecha (Morales et al., 1989; Gallina, 1990; Mandujano, 1990). Rogers (1987) encontró dos tasas en su estudio y obtuvo una tasa promedio de 34 gpos/ven/día, con venados en estado natural. Sawyer et al. (1990) encontraron una tasa promedio de 26.9 gpos/ven/día. Es recomendable la utilización de una tasa de defecación diaria de venado generada específicamente para la región, debido a que es un factor importante para realizar la conversión de número de grupos fecales a densidad de venados. Ello reduciría el posible error que se genera por la utilización de tasas que se calcularon para otras condiciones climáticas y ambientales y, posiblemente, de tipo fisiológico que ésto puede tener. (Morales et al., 1989; Gallina, 1990; Valenzuela-Galván, 1991; Mandujano, 1992).

En el presente estudio, se utilizaron tres tasas de defecación. La tasa estandar de 12.7, la tasa de 27.0 gpos/ven/día, y la tasa obtenida como promedio entre los datos del Zoológico Guadalajara (15.9 gpos/ven/día con animales en cautiverio) y los datos del venadario "La Yerbabuena" (14.4 gpos/ven/día con venados en semicautiverio). La tasa promedio resultó de 15.18 gpos/ven/día y se utilizó para el análisis; consideramos que ésta tasa es la más confiable para obtener datos precisos en la estimación de la población de venados bajo las condiciones de la ECLJ. El hecho de que la tasa obtenida en condiciones de cautiverio del Zoológico Guadalajara sea muy similar a la calculada a partir de los datos de animales en semicautiverio en la Yerbabuena, sugiere que éstos valores podrían tener validez cuando menos regional. Al encontrarse en un área cercana, bajo condiciones ambientales parecidas, no existen

razones para pensar que éstas tasas no se podrían aplicar en la ECLJ o áreas aledañas. La tasa de 15.18 gpos/ven/día como un promedio, de hecho podría recomendarse como una tasa adecuada para el occidente de México.

Otro factor que afecta las estimaciones de venado cola blanca, es la pérdida de grupos fecales por lluvia, insectos y hongos. La pérdida de excretas por lluvias implica la dificultad de realizar muestreos en esa temporada, se requiere realizar estudios para eliminar el sesgo que nos proporciona ó realizar el muestreo en temporada de estiaje. La pérdida de grupos fecales por insectos se ha mencionado en muchos trabajos como una de las causas principales de la inaplicabilidad del método en la época de lluvias (Mandujano, 1992; Valenzuela, 1991; Gallina, 1990; Eberhardt y Van Etten 1956). Se intentaron algunos muestreos en temporada de lluvias y se constató que difícilmente se pueden obtener datos en ésta época, debido a que la pérdida de grupos es muy evidente, por diversos factores, entre los cuales están los hongos, escarabajos coprófagos y factores físicos (lluvia, materia orgánica) que provocan la rápida degradación de las excretas. En lo referente a la pérdida de grupos por escarabajos coprófagos, en éste trabajo demostramos que efectivamente, estos fueron significativamente atraídos a las excretas de venado (Cuadro 8).

Los principales géneros de escarabajos encontrados en excretas de venado fueron Aphodius (5 mm) y Ceratotrupes (17 mm). El género Aphodius fué el más abundante y más pequeño de los dos; se considera que Ceratotrupes, por su mayor tamaño en comparación con el otro, a pesar de su menor abundancia propicia más rápidamente la destrucción de excretas.

7.2 USO DE HABITAT

La presencia de un mosaico de vegetación complejo, generado

por una larga historia de perturbaciones antropogénicas (Jardel, 1992), tiene un efecto importante sobre la población de venados en la ECLJ. Estos no utilizan de igual manera, ni con igual intensidad todos los tipos de vegetación (Cuadro 7). Por ello, es importante para determinar la población de venados en un área, analizar cada tipo de vegetación independientemente. Si bien es cierto que todos los venados de la ECLJ probablemente representan una sola población, es necesario tomar en cuenta los patrones de uso de éstos diferentes tipos de vegetación en la ECLJ, ya que cambian constantemente de un tipo de vegetación a otro. Sin embargo, las "poblaciones estimadas" para cada parche de vegetación (cuadro 7), representan en realidad la proporción de individuos que esperamos encontrar en éste hábitat, en función del área que cubre.

El estimado de uso de hábitat sugiere que los hábitats más favorecidos por el venado son los bosques con ecotonos, que permiten el desplazamiento de los animales a distintos hábitats, que les proporciona cobertura y alimentación además de que les permite escapar de sus depredadores y alimentarse. Los datos de la intensidad de uso nos permitieron tener un mejor y más amplio conocimiento sobre la dinámica poblacional del venado en los tipos de vegetación dominantes de la Estación Científica Las Joyas y apoyan los datos de densidad.

7.3 DENSIDAD DE VENADO COLA BLANCA

La densidad actual de venados en la ECLJ, aunado al aumento de las observaciones de venados, sugiere que la densidad en la ECLJ es mayor que las de otras áreas, posiblemente debido a la protección y vigilancia efectivas con que cuenta la Estación. La población de venado cola blanca en la Estación Científica Las Joyas se mantiene a una densidad relativamente alta, en comparación con otros estudios en otras áreas de México (e.g.

Gallina et al., 1977, Morales, et al., 1989, Gallina, 1990; Santana et al., 1991). Su valor es intermedio en lo relativo a otras poblaciones de venado en Jalisco (Valenzuela-Galván, 1991, Mandujano, 1992). En comparación con estudios realizados en áreas de manejo en E.U.A., los rangos de las densidades son relativamente bajos (Halls, 1984; Wood et al., 1970).

Debido a que el bosque de pino es el tipo de vegetación con mayor superficie en la ECLJ, y al poco uso que hacen los venados de él, al evaluar la población de venado cola blanca los valores obtenidos no sea tan altos como se esperaría calculando sin ponderar las diferencias entre habitats en la ECLJ. Las diferencias ecológicas y las respuestas conductuales deben ser tomadas en cuenta en la realización de este tipo de estudios. El bosque mesófilo de montaña es el tipo de vegetación más importante para el venado cola blanca en temporadas secas, debido a que tiene alimento disponible y cobertura. La vegetación secundaria, sobre todo en áreas con crecimiento arbustivo, de alta producción primaria, también sostiene un alto número de venado cola blanca.

Los estimados mensuales de densidad fueron más variables en la vegetación secundaria que en bosque mesófilo de montaña. Aparentemente en los meses donde mas escasea el agua (abril-mayo), el venado cola blanca aumenta el uso del bosque mesófilo (e.g. con las lluvias el venado cola blanca utiliza más la vegetación secundaria). Los venados parecen estar presentes con mayor frecuencia en el bosque mesófilo de montaña en abril y mayo; en cambio, en la vegetación secundaria, se observaron más excretas en marzo y junio. La densidad observada para el bosque de pino siempre fué baja y constante a lo largo del muestreo. Se ha establecido que el mantenimiento e incremento en el número de venados en un área se ve favorecido por la formación de zonas de borde entre diferentes tipos de hábitat (Alverson et al., 1987).

Por lo tanto para mantener una alta población de venados que sea capaz de repoblar áreas aledañas es importante conservar el mosaico de vegetación y mantener la protección efectiva que existe en la Estación. Se considera que las poblaciones de venado cola blanca, se ha mantenido debido al mosaico de vegetación con que cuentan en la ECLJ, ya que les proporciona alimento, cobertura y pueden darle distintos usos a los diferentes hábitats de acuerdo a sus necesidades. Es de suma importancia conservar éste mosaico para que las poblaciones de venado se mantengan con la caza furtiva y el manejo activo de la vegetación.

8. CONCLUSIONES

- Se obtuvo la tasa de defecación de 15.2 como tasa promedio para la región Occidente de México.
- La densidad obtenida para la ECLJ es de 14.5 ven/km²
- El uso de hábitat del venado en las Joyas es más intenso en el Bosque mesófilo en temporada de secas, en cambio en la vegetación secundaria la utilizan en lluvias.
- El calculo de las densidades de venado cola blanca es más preciso si se considera en el análisis la extensión de cada tipo de vegetación. Este tipo de ponderaciones debe hacerse al evaluar poblaciones de venado cola blanca.



9. RECOMENDACIONES DE MANEJO:

- 1.- Se recomienda la utilización del método de conteo de grupos fecales en los bosques templados o perenifolios y subcaducifolios. Se sugiere que las evaluaciones poblacionales se realicen utilizando la tasa de defecación reportada para la región del occidente de México de 15.2 gpos/ven/día.
- 2.- El realizar evaluaciones poblacionales en base a observaciones directas, sobrestimaría el número de venados en bosque de pino, posiblemente porque se tiene mejor visibilidad, mayor área de pino y poca cobertura y alimento disponible para el venado cola blanca (Cuadro 7).
- 3.- El estimado del uso de hábitat sugiere que los hábitat más favorecidos por el venado son los que les proporcionan cobertura para escape de sus depredadores y protección de los factores ambientales, alimento y agua disponible, como es el caso del bosque mesófilo y la vegetación secundaria; se observa que el hábitat que presenta condiciones más desfavorables en este aspecto (el bosque de pino) también es el que presenta un menor uso. Es necesario realizar más estudios poblacionales sobre la dinámica poblacional y uso de hábitat del venado cola blanca, para conocer el estatus actual de las poblaciones. En las áreas dedicadas a la producción de venados se deben crear manchones de matorral secundario y aumentar los bordes entre los tipos de vegetación para favorecer al venado.
- 4.- Para llevar a efecto estudios poblacionales de venado cola blanca, se sugiere que se muestree en temporada de estiaje para eliminar sesgos causados por la pérdida de excretas por

las lluvias, por escarabajos coprófagos y los hongos. En caso de la necesidad de hacer muestreos en lluvias debe ser el muestreo intensivo, de manera que la pérdida de excretas sea menor. Y para llevar a cabo estudios de densidades de venado en temporadas de lluvias, se requiere realizar estudios sobre la pérdida de grupos fecales por lluvias, hongos y escarabajos coprófagos para generar un factor de corrección.

- 5.- Para lograr la conservación efectiva del venado cola blanca en Jalisco y Colima, es necesario establecer un programa de investigación, que cubra una evaluación poblacional y un diagnóstico de la situación actual. También se requiere protección efectiva, y un manejo de hábitat en áreas de uso intensivo para cacería y aprovechamiento de la especie, implementado paralelamente con un programa de concientización de la población rural y urbana sobre su uso y la protección del venado (Santana et al., 1990). El taller realizado sobre investigación y manejo de venado es una aportación para el logro de la conservación del venado y la implementación de un programa de uso sostenible que permita el aprovechamiento de esta especie en Colima y Jalisco para beneficio de las poblaciones rurales.

10. LITERATURA CITADA

Alverson, W. S., D. M. Waller y S. L. Solheim. 1987. Forest too deer edge effects in Northern Wisconsin. En revisión para la revista Conservation Biology.

Anaya, C. M. 1989. El fuego en la regeneración natural del bosque de Pinus-Quercus en la Sierra de Manantlan, Jalisco. Tesis de Licenciatura. Facultad de Agronomía, Universidad de Guadalajara. Jalisco, México. 76 p.

Atkenson, T. D. 1983. Aspects of social communication in white-tailed deer. Tesis doctoral. University of Georgia, Athens. 163 pp.

Avila-Pirés, F. D. 1975. Cérvidos neotropicales: estado actual y futuro. Inst. Invest. Cien., Univ. Auton. Nuevo León. Monterrey, N. L., México. Publ. Biol., 1(7):155-167.

Baker, R. 1957. El futuro de la fauna silvestre en el Norte de México. An. Inst. Biol. México, 28:349-357.

Baker, R. H. 1984. Origin, classification and distribution. Pp 1-18. En: White tailed deer (Halls, L. K. y J. L. Gilbert, eds.). Game of North American Ecology and Management Stackpole Books. Harrisburg, Pensilvania.

Barik, F. B. 1969. Deer predation in North Carolina and other southeastern states. Pp. 25-31. En: White-tailed deer in the southern forest habitat. Proc. Symp. Nacosochoes, Texas. USDA Forest Service, New Orleans. South. For. Exp. Stn., 130 pp.

Bennet, L. J., P. F. English y R. McCain. 1940. A study of deer populations by use of pellet-group counts. J. Wildl. Manage., 4(4):398-403.

Blair, M. R. y L. E. Brunett. 1980. Seasonal browse selection by deer in southern pine-hardwood habitat. J. Wildl. Manage., 44(1):79-80.

Boitani, L. y S. Bartoni, 1985. Guia de mamiferos, 1a. Edic. Edit. Grijalvo, España.

Burham, K. P., D. R. Anderson y J. L. Laake. 1980. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. Wildl. Monogr. 72:1-202.

Burke, D., A. Deatly, R. C. Lund, P. A. McConnell, and R. P. Winkel. 1973. An assessment of deer hunting in New Jersey. Division of Fish, Game and Shellfisheries. 173 pp.

Carrera, J. A. 1985. Manejo de un hato de venado cola blanca (Odocoileus virginianus texanus) en el Noreste de Coahuila. Pp. 756-761. En: 1er. Simposio Internacional de Fauna Silvestre; México, D.F. Vol.II.

Caughley, G. 1977. Analysis of vertebrate populations. John Wiley and Sons. N. Y. 234p.

Ceballos, G. G. y C. Galindo L. 1984. Mamíferos silvestres de la Cuenca de México, Edit. Limusa, México, D. F.

Coggin, J.L. 1970. Pellet group count as deer census methods. pp 2-6, En: Manual Techniques Ungulates.

Contreras Martínez, S., 1992. Efecto de los incendios forestales en la modificación del hábitat de la avifauna de la Estación Científica Las Joyas. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara.

Dietrich, U., J. Francois y J. C. Moreno. 1990. El conteo de heces fecales ("pellet group counts") como método para estimar la densidad poblacional de ungulados: Una discusión a base de nuevos datos. Pp. 52-62. En: Memorias del VIII Simposio sobre Fauna Silvestre en México. Fac. Med. Vet. y Zoot., UNAM y AZARM. México.

Eberhardt, L. y R. C. Van Etten. 1956. Evaluation of the pellet-group count as a deer census method. J. Wildl. Manage., 20(1):70-74.

Ezcurra, E. y S. Gallina. 1981. Biology and population dynamics of white tailed in Northwestern Mexico. Pp. .En: Deer biology, habitat requirements, and management in Western North America (Ffolliott, P. F. y S. Gallina, eds.). Instituto de Ecología, A.C.. México, D. F.

Farrand, E. P. 1961. Deer and forestry. Pp. 5-7. En: Deer management in Pennsylvania. University Park: Pennsylvania State University College of Agric. Ext. Serv. 20pp

Fuller, 1990.

Galindo, C. y A. Morales. 1987. Aspectos del muestreo en la estimación de poblaciones de venados. Pp. 328-332. En: Resúmenes del V Simposio sobre Fauna Silvestre. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. México, D.F.

Galindo, J. R., M. de la Rosa, A. González, L. Snook y J.H. Shaw. 1985. Manejo forestal y el venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en Macuiltianguis, Oaxaca, México. Pp. 512-529. En: Memorias del 1er. Simposio internacional de Fauna Silvestre. The Wildlife Society de México. México, D. F.

Gallina, S., M. E. Maury H., V. M. Serrano C. 1977. Hábitos alimenticios del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* rafinesque) en la Reserva " La Michilía ", Edo. de Durango. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, México.

Gallina, S. 1990. El venado cola blanca y su hábitat en la Michilía, Durango. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 98 pp.

Galván Campos, A. L. 1992. Patrones ecológicos de las comunidades de pequeños roedores en tres tipos de habitat en la Estación Científica Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológica, Universidad de Guadalajara. 82 pp.

García Ruvalcaba, S. 1991. Utilización de habitats por la avifauna y su relación con la estructura y el estado de la sucesión de cuatro tipos de bosque en la Estación Científica Las Joyas (ECLJ), Sierra de Manantlán, Jalisco, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara.

Gilbert, V. C. 1976. Reservas de la Biosfera y Parques Nacionales. Parques, 1(2):12-14.

González Pérez G. E., J. E. Jardel Pelaez y E. Santana Castellón. En prensa. Recuperación del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la Estación Científica Las Joyas, Reserva de la Biósfera Sierra de Manatlán. Laboratorio Natural Las Joyas, Universidad de Guadalajara.

Granados, E. H. 1985. La cría de mamíferos salvajes como fuente de alimentos. Ciencia y Desarrollo, No. 63 año XI:13-28 (jul-ago).

Grizmek, B. 1972. Grizmek's animal life Encyclopedia. Van Nostrand Reinhold Co. New York. 203 pp.

Habitad González, A. y H. Pérez Torres. 1988. Memorias del curso de capacitación para evaluación de poblaciones de venado cola blanca. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Guadalajara, Jal.

Halls, L. K. 1978. White-tailed deer. Pp. 43-65. En: Big game of North America: Ecology and management (J. L. Schmidt y D. L. Gilbert, eds.). Harrisburg, PA.:Stackpole Books. 494 pp.

Halls, R. F. (ed.). 1984. White tailed deer: Ecology and Management. Stackpole books. Harrisburg, PA, U.S.A. 870 pp.

Iñiguez Dávalos, L. I. 1987. Los quirópteros de la Sierra de Manantlán: Determinación de especies y distribución altitudinal. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad de Guadalajara.

Iñiguez Dávalos, L. I. y E. Santana C. En prep. Mamíferos de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán y su región de influencia. Laboratorio Natural Las Joyas, Universidad de Guadalajara.

Iñiguez Dávalos L. I., A. Loeza Corichi y O. Flores Villela. En prep. Herpetofauna de la Sierra de Manantlán y su región de influencia.

Janzen, D. 1986. El venado en la biología del bosque seco tropical. En: Actas del 1er. taller nacional sobre venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) del Pacífico Seco, Costa Rica.

Jardel P., E.J. (Coord). 1990. Estrategia para la Conservación de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Laboratorio Natural Las Joyas, Universidad de Guadalajara. El Grullo, Jal. México. 278p.

Jardel, P. (Coord.). 1991. Perturbaciones naturales y antropogénicas y su influencia en la dinámica sucesional de los bosques de Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco. Tiempos de Ciencia, 22:9-26

Krebs, C. 1985. Ecología: Estudio de la distribución y la abundancia. Edit. Harla. México, D. F. 753 pp.

Krausman, P. R. y E. D. Ables. 1981. Ecology of the Carmen Mountains white-tailed deer. Scientific Monograph Series No. 15. U. S. Department of the Interior National Park Service. Washington, D. C.

Lazcano, C. 1988. Las cavernas de cerro grande, estados de Colima y Jalisco. Lab. Nat. Las Joyas, Univ. de Guad., Guadalajara, Jal., Mexico. 178 pp.

Lee Rue III, L. 1962. The world of the white-tailed deer. Lippincott Co. New York. 137p.

Leopold, A. S. 1977. Fauna silvestre de Mexico. Inst. Mex. de Recursos Naturales Renovables (IMERNAR), Mex., D.F. p.608.

Mandujano, S. 1986. Especies vegetales en la dieta del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y su disponibilidad durante la época, en el parque cultural y recreativo "Desierto de los leones". En: Memorias del IV Simposio sobre Fauna Silvestre U.N.A.M. - Asociación de Zoológicos y Acuarios de la República Mexicana.

Mandujano, S. y G. Hernández-Arellano. 1987. Algunos aspectos de la Ecología del venado cola blanca en el parque "Desierto de los Leones". En: Memorias del V Simposio sobre Fauna Silvestre U.N.A.M. - Asociación de Zoológicos y Acuarios de la República Mexicana.

Mandujano, S. 1989. Métodos de caza y aprovechamiento del venado cola blanca en una comunidad maya yucatanense. En: Memorias del VI Simposio sobre Fauna Silvestre U.N.A.M. - Asociación de Zoológicos y Acuarios de la República Mexicana.

Mandujano, 1990. Análisis de los factores ambientales que influyen sobre el nivel poblacional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el Parque "Desierto de los Leones". Pp. 351-364. En: Areas naturales protegidas en México y especies en extinción. Serie Ecológica. Compiladores: José Camarillo R. y Fermín Rivera A. U.N.A.M. 351-364 pp.

Mandujano, S. 1992. Metodología para estimar la densidad poblacional del venado en un bosque tropical en Jalisco. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, U.N.A.M., México.

Mandujano, S. (en prensa). Comparación de métodos para estimar la densidad poblacional del venado cola blanca en un bosque tropical caducifolio. En: El venado cola blanca en América Latina: Historia Natural, Biología, Utilización.

Marchinton, R. L. y D. H. Hirt. 1984. Behavior. Pp. 129-168. En: White Tailed deer ecology and management (L. K. Halls, ed.). Wildlife Management Institute. Stackpole Books, Harrisburg. 870 pp.

Margalef, R. 1977. Ecología. Edic. Omega, S.A., Barcelona, España. 951 pp.

Matschke G. H., K. A. Fagerstone, R. F. Harlow, F. A. Hayes, V. F. Nettles, W. Parker y D. O. Trainer. 1984. Population influences, capítulo 7. Pp. 169-200. En: White Tailed deer ecology and management (L. K. Halls, ed). Wildlife Management Institute. Stackpole Books, Harrisburg. 870 pp.

Méndez, E. 1984. México and Central America. Pp. 513-524. En: White Tailed deer ecology and management (L. K. Halls, ed). Wildlife Management Institute. Stackpole Books, Harrisburg. 870 pp.

Moore, W. G. and R. L. Marchinton, 1974. Marking behavior and its social function in white-tailed deer. Pp. 447-456. En: The behavior of ungulates and its relation to management (V. Geist y F. R. Walther, eds.). IUCN Publ. 24 Morges, Switzerland: IUCN.

Morales, G. A., Weber M. R., C. Galindo L. 1989. Factores que afectan las estimaciones de abundancia del venado cola blanca. P. 92-96. En: Memorias del III Simposio de venados en Mexico.

Morley, S. G. 1965. La vida diaria entre los mayas de Quintana Roo Prehispánico. Fondo de Cultura Económica, México.

Morón, M. A., F. J. Camal y O. Canul 1986. Análisis de la Entomofauna necrófila de un cafetal en el Soconusco, Chiapas, Mex. Folia Entomol. Mex. 63:47-59.

Neff, D. J. 1968. The pellet-group count technique for game trend census and distribution: a review. J. Wildl. Manage., 32:597-614.

Pérez Núñez (en proceso) 1992. Efecto de los incendios forestales en la modificación de hábitat en las comunidades de anfibios y reptiles en un bosque de pino y un bosque mesófilo de montaña en la Estación Científica Las Joyas. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara.

Pianka, E. R. 1978. Evolutionary Ecology. Harper and Row, Publishers. U.S.A. 397 pp.

Pimlott, D. H., J. H. Shannon y G. B. Kolenosky. 1969. The ecology of the timber wolf in Algonquin Provincial Park. Ontario Dept. of Lands and Forest, Ottawa. Wildl. Res. Rep. No. 87. 92 pp.

Pratchet, D., B. G. Capper, M. D. Milles, A. S. Rutherford, T. W. Rennie, N. G. Buck y J. C. Trail. 1977. Factors limiting liveweight gain of beef cattle on rangeland in Botswana. J. Range Manage., 30(6):442-445.

Quintero A., A. L. 1988. Influencia del material parental en la formación del suelo en la Estación Científica Las Joyas de la Sierra de Manantlán, Jalisco. Tesis de licenciatura. Facultad de Agronomía, Universidad de Guadalajara.

Richardson, L. W. 1981. The acoustic behavior of white-tailed deer to snowmobiles and snowmobile trails in Maine. Can. Field Natur., 92:334-344.

Rogers, L. L. 1987. Seasonal changes in defecation rates of free-ranging white-tailed deer. J. of Wildl. Manage. 51(2):330-333.

Robinette, W. L., R. B. Ferguson and J. S. Cashwiller. 1958. Problems involved in the use of deer pellet group counts. Transaction of North American Wildlife Conference. 23:411-425.

Rzendowski, J. 1978. Vegetación de México. Edit. Limusa. México. 432 pp.

Santana C., E., L. I. Iñiguez Dávalos, S. Navarro P., C. Palomera G., L. E. Rivera C., R. Amparán-Salido y V. Bedoy V. 1987. Ecología y conservación de la fauna en la RBSM. Pp. 113-156. En: Primer curso de Educación Ambiental con profesores de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Laboratorio Natural Las Joyas, Universidad de Guadalajara - SEP(Jalisco). Mimeógrafo.

Santana C., E., L. I. Iniguez Dávalos y S. Navarro P. 1990. Utilización de la fauna silvestre por las comunidades rurales de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlan, Jal. Tiempos de Ciencia, 18:36-42.

Santana C., E., G. E. González Pérez, G. Zavala G. 1992. Informe final del I taller de trabajo sobre investigación y manejo del venado cola blanca Odocoileus virginianus en Jalisco y Colima. Reporte interno. Laboratorio Natural Las Joyas - SEDUE, Deleg. Colima.

Sawyer, T. G., R. L. Marchinton and W. Mac Lentz. 1990. Defecation rates of female white-tailed deer in Georgia. Wildlife Society Bulletin 18(1):16-18.

Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE). 1990. Ley del equilibrio ecologico.

Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE); 1990-1991. Calendario Cinegético. Publicado en el diario oficial de la federación.

Serra, M. y R. Valadez. 1989. Importancia de los venados en Terremote-Tlaltenco. Ciencia y Desarrollo, 15(85):63-72.

Slomianski, R. 1982. El venado cola blanca como recurso biotico. ICyT, 65(4):18-19.

Solis, R. V., R. M. Rodriguez y D. C. Vaughan. 1986. Actas del 1er. Taller nacional sobre venado cola blanca (Odocoileus virginianus) del Pacifico Seco, Costa Rica.

Swinerton, H. 1972. Elementos de Paleontología. Segunda Edición. Edic. Omega, S.A. Barcelona. 414 pp.

Teer, J. G. 1984. Lessons from the Llano Basin of Texas. Capitulo 12, Pp. 261-292. En: White-tailed deer ecology and management (L. K. Halls, ed). Wildlife Management Institute. Stackpole Books, Harrisburg. 870pp.

Teer, J. 1986. Aspectos socioeconomicos del venado cola blanca en Texas, E.U. En: Actas del 1er. Taller sobre venado cola blanca (Odocoileus virginianus) de Pacifico Seco, Costa Rica.

Teer, J. G., J. W. Thomas y E. A. Walker. 1965. Ecology and management of white-tailed deer in the Llano Basin of Texas. Wildl. Monog. 15. The Wildlife Society. Washington, D. C. 62 pp.

Townsend, W. T. 1973. Factors affecting individual rank in the social hierarchy of pennea white tailed deer (Odocoileus virginianus borealis). Tesis doctoral. University of Guelp. Guelp, Ontario, Canada. 149 pp.

Van Etten, R. C. y C. L. Bennet, Jr. 1965. Some sources of error in using pellet-group counts for censusing deer. J. Wildl. Manage. 29(4): 723-729.

Vaughan, T. H. 1988. Mamiferos, Ed. Interamericana, Mexico, D.F. 587 pp.

Valenzuela-Galván, D. 1991. Estimación de la densidad y distribución de la población de venado cola blanca (Odocoileus virginianus, Rafinesque, 1832) en el Bosque de la Primavera, Jalisco. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Autónoma de Guadalajara.

Verme, J., J. Ozoga and J.T. Nellist. 1987. Induced estrusin penned white tailed deer does. J. Wildl. Manage. 51(1): 54-56.

Villarreal, J. G. 1989. Prácticas para el mejoramiento del hábitat del venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en el noreste de México. Pp. 198-226. En: Memorias II Simposio sobre venados en México. UANL.

White, G. C. and L. E. Eberhard. 1980. Statistical analysis of deer and elk pellet group data. J. Wildl. Manage. 44(1):121-131.

Wallmo, O. C. and R. B. Gill. 1971. Snow, winter distribution, and population dynamics of mule deer in the central Rocky Mountains. Pp. 1-15. En: Proc. snow and ice in relation to wildlife and recreation Symp. (A. O. Haugen, ed.). Cooperative Wildlife Research Unit. Iowa State University. 280 pp.

Wood, J. E., T. S. Bickle, W. E. James, C. Germany and V. W. Howard, Jr. 1970. The Fort Staton Mule Herd. New Mexico State University, Agricultural experiment Station. Bulletin 567. 32 pp.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS

Expediente

Número 0971/90

SRITA. GABRIELA ZAVALA GARCIA
P R E S E N T E .

Manifestamos a usted que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "ESTIMACION POBLACIONAL DEL VENADO COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*) EN LA ESTACION CIENTIFICA LAS JOYAS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA -- SIERRA DE MANANTLAN, JALISCO". para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha Tesis el M. en C. Eduardo Santana Castellón.



ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
Guadalajara Jal. 4 de Julio de 1990

EL DIRECTOR

ING. ADOLFO ESPINOZA DE LOS MONTEROS CARDENAS

FACULTAD DE CIENCIAS

EL SECRETARIO

M.V.Z. MIGUEL CARBAJAL SORIA

c.c.p. El M. en C. Eduardo Santana Castellón; Director de Tesis.- Pte.
c.c.p. El expediente del alumno

cglr.

Al contactar este curso cese fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Laboratorio Natural Las Joyas
de la Sierra de Manantlán

SECCION _____

EXPEDIENTE _____

NUMERO _____

M.C. Carlos Beaz Zárate
Director de la Facultad
de Ciencias Biológicas
P R E S E N T E

Por medio de la presente me permito informarle a usted que, una vez recibida la tesis "ESTIMACION POBLACIONAL DEL VENADO COLA BLANCA (ODCOILEUS VIRGINIANUS) EN LA ESTACION CIENTIFICA LAS JOYAS, RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DE MANANTLAN, JALISCO", que presenta la C. Gabriela Zavala García, y habiendo realizado las observaciones pertinentes, considero que se puede imprimir. Por ello, le solicito de la manera más atenta que permita se realicen de los tramites correspondientes para el examen respectivo.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

El Grullo, Jalisco, a 27 de abril de 1992.

A T E N T A M E N T E

"PIENSA Y TRABAJA"

"Año del Bicentenario"

M.C. Eduardo Santana Castellón
Director de Tesis

Recibí
29/04/92



**TALLER DE TRABAJO
SOBRE INVESTIGACION Y MANEJO
DEL VENADO COLA BLANCA
EN JALISCO Y COLIMA**



Del 11 al 23 de marzo de 1991
Sede: Auditorio del Instituto Universitario
de Bellas Artes en la Ciudad de Colima y
Estación Científica Las Joyas en Jalisco.

Organizado por la Universidad de Guadalajara
a través del Laboratorio Natural Las Joyas
y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología
Delegación Colima.
Colaborador: Zoológico de Guadalajara

Auspiciado por la CEEUF Colima, la
Universidad de Guadalajara y el
Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-US)

