



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

CAMPUS IZTACALA

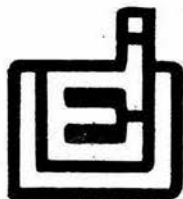
ESTIMACION POBLACIONAL DEL VENADO
COLA BLANCA (Odocoileus virginianus) EN BOSQUES
MONTANOS DE JALISCO Y COLIMA.

T E S I S

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

TANIA ROMAN GUZMAN

DIR. DE TESIS: M.C. LUIS IGNACIO IRIGUIEZ DAVALOS
ASESOR DE ESTADISTICA: M.C. MANUEL PIO ROSALES ALMENDRA



TLALNEPANTLA, EDO. DE MEXICO

1994



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedico este trabajo:

A mis padres y a mi
querida hermana,
por todo su apoyo y comprensión.

A todas aquellas personas
que crean en sí mismas y
tengan fe en los demás.

Y muy especialmente
a ese sentimiento tan fuerte
que hizo posible
la realización de este estudio:

LA AMISTAD.

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a la Secretaría de Desarrollo Social Delegación Colima, a la Asociación de Clubes Cienéticos de Colima, A.C. y al Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad por el apoyo financiero y logístico que brindaron para la realización de éste trabajo.

Muy especialmente al M.C. Luis Ignacio Iñiguez Dávalos por haber dirigido este proyecto desde un inicio con gran interés y determinación y porque hemos compartido experiencias que me han ayudado a mejorar en todos los aspectos.

Al M.C. Manuel Pío Rosales Almendra por sus valiosas aportaciones en los análisis estadísticos.

Al inigualable equipo de Las Gúinas Venaderas conformado por: Ana Lucía Castillo, Alejandra Yépez, Xóchitl Amador y Mario Góngora por su amistad y constante apoyo durante los muestreos de campo.

A nuestros guías: Gregorio Rodríguez Fajardo (Don Goyo), Rogelio Miranda Valladares e hijos: Javier y Jorge; Martín y Oscar Sánchez Jiménez, por todas sus enseñanzas y las experiencias tan gratas que compartimos durante la fase de campo. Asimismo mi gratitud para sus respectivas familias que tan entusiastamente nos ayudaron e hicieron mas agradable nuestra estancia.

A mi familia de El Grullo: Claudia Ortiz, Elizabeth Muñoz, Gabriela Zavala, Sarahy Contreras y Oscar Cárdenas por su amistad, tiempo, paciencia y apoyo, que me brindaron durante la realización de la tesis. A Patricia Cortés, Ania Mendoza y Gerardo Cortés por su apoyo desde tierras lejanas.

Un agradecimiento muy especial a la familia Ortiz Arrona por su hospitalidad y apoyo brindados durante mis numerosas estancias en Guadalajara.

A todos los voluntarios que fueron a los muestreos, en especial a Hugo Armando Rivas, Luis Bernardo Vásquez, Graciela González y David Hernández por su gran ayuda en momentos difíciles.

Al personal de la Estación Científica Las Joyas por facilitar nuestra estancia.

A Bruce Benz por su apoyo para la impresión de este trabajo.

A Lázaro Sánchez Velásquez por sus aportaciones y préstamo de equipo de cómputo en momentos críticos.

A Leticia Hernández, Norma Irene Saldivar y Jesús Sandoval Legazpi, por su apoyo en materia de computación y cartografía.

CONTENIDO.

	Pág.
Indice de figuras.....	1
Indice de cuadros.....	2
I. INTRODUCCION.....	3
II. OBJETIVOS.....	6
III. ANTECEDENTES	
3.1. Generalidades del venado cola blanca.....	7
3.2. Estudios del venado cola blanca en México.....	13
3.3. Métodos de evaluación de poblaciones de venado.....	15
IV. AREA DE ESTUDIO.....	19
V. METODOS.....	26
VI. RESULTADOS	
6.1. Unidades de muestreo.....	29
6.2. Estimación de las densidades poblacionales....	33
6.3. Uso de hábitat.....	35
6.4. Actividades humanas.....	42
VII. DISCUSION	
7.1. Aspectos metodológicos	
7.1.1. Método de conteo de excretas en estrella.....	43
7.1.2. Unidades de muestreo.....	44
7.2. Densidad poblacional del venado cola blanca...	45
7.3. Uso de hábitat.....	48
VIII. CONCLUSIONES.....	50
IX. RECOMENDACIONES.....	51
X. LITERATURA CITADA.....	53
XI. APENDICES.....	62

INDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Areas de muestreo del proyecto de Estimación poblacional de venado cola blanca en los estados de Jalisco y Colima.....	22
Figura 2. Mapa de ubicación del ejido 26 de Julio (antes El Camichín).....	23
Figura 3. Mapa de ubicación del ejido La Atravesada.....	24
Figura 4. Mapa de ubicación de la ECLJ y el ejido El Terrero.....	25
Figura 5. Esquema de la disposición de los transectos en estrella.....	28
Figura 6a. Total de grupos fecales y rastros de venado por tipo de vegetación, en el ejido 26 de Julio.....	39
Figura 6b. Total de grupos fecales y rastros de venado por tipo de vegetación, en el ejido La Atravesada....	39
Figura 6c. Total de grupos fecales y rastros de venado por tipo de vegetación, en el ejido El Terrero.....	40
Figura 6d. Total de grupos fecales y rastros de venado por tipo de vegetación, en la ECLJ.....	40

INDICE DE CUADROS.

Cuadro 1. Cuadro sinóptico de las unidades de muestreo establecidas en las cuatro localidades: 26 de Julio, La Atravezada, El Terrero y la ECLJ.....	30
Cuadro 2a-d. Tipos de vegetación presentes en los transectos de 26 de Julio (a), La Atravezada (b), El Terrero (c) y la ECLJ (d).....	30
Cuadro 3. Tiempo de depositación de grupos de excretas. El valor corresponde al número de días transcurridos entre un muestreo y el anterior en cada localidad.....	32
Cuadro 4. Número de grupos de excretas por estrella, registrados dentro de las parcelas durante el premuestreo y los siguientes muestreos, en las cuatro localidades.....	33
Cuadro 5. Densidades de venados totales y promedio (venados/km ²), para cada localidad y por muestreo, obtenidas con una tasa de defecación de 12.7 grupos./venado/día.....	35
Cuadro 6. Total de rastros de venado y grupos de excretas dentro y fuera de las parcelas, registrados durante los muestreos (incluyendo premuestreos), para cada localidad.....	36
Cuadro 7. Total de registros en cada categoría de actividad humana, por localidad, durante los muestreos.....	41
Cuadro 8. Densidades poblacionales de venado cola blanca en algunas regiones de Norteamérica.....	48

I. INTRODUCCION.

Sin duda alguna, una de las familias zoológicas que han contribuido substancialmente en el desarrollo de las diversas culturas que componen la civilización humana, es la de los cérvidos. Los distintos géneros de homínidos y prehomínidos primitivos encontraron en los ciervos una fuente integral de productos, como son la carne, huesos, astas, pieles y tendones, mismos que fueron usados intensamente para alimentación, vestido y fabricación de herramientas (Medina y Martínez, 1989). Muchos años transcurrieron en el ascenso del hombre, y los venados siguieron ocupando un lugar privilegiado entre las especies de vertebrados silvestres que aprovechaba.

En el sur del Canadá, los Estados Unidos y prácticamente toda Mesoamérica, han sido utilizados desde tiempos inmemoriales el alce, el bura, el venado cola blanca y, hacia los trópicos, los temazates. Entre las tribus seminómadas del norte y noroeste de México, los venados tienen un papel importantísimo, llegando incluso hoy en día a considerarse animales totémicos de gran trascendencia en la vida social y religiosa de etnias como los Yaquis, Kikapúes y Huicholes. En el mundo azteca, el cola blanca jugó un papel central en su vida y cosmovisión, ya como fuente de carne y otros productos o como uno de los meses del calendario (Mazatl); aún en la actualidad existen un buen número de ciudades y pueblos con nombre de etimología azteca referente al venado, tales como Mazatlán, Mazatepec o Mazacaltzingo. En este mismo sentido, en el idioma castellano habrá de notarse, que un sinónimo para designar las actividades cinegéticas, es la palabra "venatorio", que es derivada del latín "venator" o pieza de caza (Medina y Martínez, 1989).

El venado cola blanca (Odocoileus virginianus Zimmermann, 1780) es una de las especies más importantes a nivel cinegético y como fuente de proteínas en muchas zonas marginadas de México; sin

embargo, se ha observado un decremento generalizado de sus poblaciones, al punto de ser especie vedada a la cacería en Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Nayarit, San Luis Potosí, entre otros estados del país (SARH, 1993). Los principales factores causantes son actividades humanas tales como agricultura, ganadería, explotación forestal, caza inmoderada, incendios forestales y urbanización; ya que transforman, degradan y contaminan los hábitats naturales.

Desde el punto de vista ecológico, el venado juega un papel relevante en la regulación de la cobertura vegetal, en la dispersión de semillas y sobre todo forma parte integral de las redes tróficas, como presa de animales carnívoros, en los lugares donde habita. Además tiene un gran valor estético natural para los turistas, campistas y otros amantes de la naturaleza (Leopold, 1978; Halls, 1984).

El planteamiento para el manejo del venado cola blanca en estado silvestre, ya sea con fines de aprovechamiento o conservación requiere, por un lado, tener conocimiento sobre aspectos de su dinámica poblacional, ciclo-biológico, alimentación, interacciones con otras especies y uso de hábitat; por otra parte, se necesita conocer los factores ambientales que determinan la estructura del hábitat, tanto los abióticos como los bióticos; además, analizar las condiciones del lugar para evaluar las posibilidades para sostener un mayor o menor número de venados, así como los factores actuales que limitan a la población (Mandujano, 1989).

El presente trabajo pretende contribuir al conocimiento sobre densidades poblacionales del venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en áreas con distintos grados de manejo y protección, abarcando diferentes tipos de vegetación del occidente de México. A partir de éstos datos, se vertirán elementos para apoyar la elaboración posterior de una estrategia para la conservación y

aprovechamiento de ésta especie por parte de los pobladores de la región.

II. OBJETIVOS.

- 1) Estimar la densidad poblacional del venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en cuatro áreas con distinto grado de manejo y protección, abarcando diferentes tipos de vegetación, en los estados de Jalisco y Colima.
- 2) Comparar las densidades poblacionales de venado estimadas en áreas incluídas en la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán (Estación Científica Las Joyas y El Terrero) con aquellas que no lo están (26 de Julio y La Atravezada).
- 3) Determinar la intensidad de uso que hace el venado de los principales tipos de vegetación, en las cuatro áreas de estudio.

III. ANTECEDENTES.

3.1. GENERALIDADES DEL VENADO COLA BLANCA.

DESCRIPCION. El venado cola blanca tiene una longitud total que varía entre los 1340 y los 2062 mm. El peso del animal depende del sexo: 36 a 57 kg en los machos y 27 a 45 kg en las hembras. La coloración del cuerpo es pardo rojiza en verano y pardo grisácea con el vientre blanco en invierno. Los machos presentan astas que mudan estacionalmente, cuyas dimensiones dependen de factores como la edad y la 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 la zona (Baker, 1984; Ezcurra y Gallina, 1981; Ceballos y Galindo, 1984; Halls, 1984; Boitani y Bartoni, 1985; Teer, 1986; Vaughan, 1988).

TAXONOMIA. Es un mamífero perteneciente al Orden Artiodactyla, Familia Cervidae y Subfamilia Odocoileinae. Existen 30 subespecies de venado cola blanca en Norte y Centroamérica, de las cuales 14 se encuentran en México. En Jalisco y Colima la subespecie que se encuentra es *O. virginianus sinaloae* (Halls, 1984).

ORIGEN Y EVOLUCION. El registro fósil del Pleistoceno evidencia la presencia, en ése tiempo, de todos los géneros modernos de venado del Nuevo Mundo. El género *Odocoileus* tuvo un desarrollo estrictamente americano, con un linaje asiático desconocido; se le considera como ancestro para diversos géneros de venados endémicos en Sudamérica (Halls, 1984). Se cree que los ancestros del 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. Así mismo, los cérvidos presentaban caninos superiores largos y cortantes, que posteriormente desaparecieron.

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA. Esta especie se distribuye desde el sur de Alaska y Canadá, a través de Norte y Centroamérica hasta el norte de Brasil y sur de Perú en Sudamérica. En nuestro país se presentan en todo el territorio nacional, con excepción del norte del estado de Sonora y la península de Baja California (Ffolliot y Gallina, 1981; Halls, 1984). En general, se le encuentra en casi todos los sistemas ecológicos. Sin embargo, las poblaciones más numerosas se hallan en bosques con una cubierta arbustiva densa (Alverson *et al.*, 1988). Las densidades más altas de que se ha informado en México son de 25 a 30 individuos por kilómetro cuadrado; sin embargo, en la Cuenca de México y otras áreas del país son mucho más bajas, debido a las intensas presiones de las actividades humanas (Ceballos y Galindo, 1984).

HABITOS ALIMENTARIOS. Los venados son ruminantes y consumen una gran variedad de alimentos incluyendo pastos, hojas, tallos y yemas de plantas leñosas (principalmente arbustivas), frutos, bellotas y hongos (Verme y Ullrey, 1984; Villareal, 1985). Presentan selección de alimentos, y el consumo para cada especie vegetal depende de factores como su abundancia relativa, calidad nutricional y palatabilidad, la época del año, composición florística del área, la densidad de venados y las necesidades metabólicas de los individuos (Halls, 1978). Los niveles poblacionales del venado se ven regulados por la cantidad, disponibilidad y variabilidad del alimento, sin importar la localización geográfica (Matschke *et al.*, 1984). El principal factor que limita y afecta el incremento en peso y la reproducción del venado cola blanca, es el contenido protéico de la dieta (Ezcurra y Gallina, 1981; Ceballos y Galindo, 1984; Boitani y Bartoni, 1985; Villareal, 1985; Vaughan, 1988; Morales *et al.*, 1989).

REPRODUCCION. Esta especie se reproduce una vez al año. El período de apareamiento varía con la latitud, pero generalmente se realiza a mediados del invierno (enero). Durante la época de apareamiento, los machos más robustos y con astas más desarrolladas

son los que pueden aparearse con un mayor número de hembras, y por consiguiente tener una descendencia más numerosa. El período de celo consta de varias fases, extendiéndose por más de 3 ó 4 meses; en la mayor parte de Norteamérica el celo comienza en septiembre y termina en enero. Aún donde las condiciones ambientales son poco variables, el inicio del celo y la presentación del apareamiento puede variar hasta por dos meses, a distancias de sólo 161 km (Matschke *et al.*, 1984).

La lucha entre los machos ocurre en septiembre, cuando se le cae el terciopelo a las astas (Ezcurra y Gallina, 1981); al mismo tiempo, se agrupan y no muestran interés por 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 en ésta etapa parece establecer un orden de rangos bien definidos o de jerarquía entre los machos antes del apareamiento (Teer *et al.*, 1965; Townsend, 1973).

Al inicio del cortejo, que dura de cuatro a seis semanas, comienza la persecución; éste cambio se debe al incremento de hormonas. Los grupos de machos se desintegran y los individuos viajan solos y persiguen hembras. Estas no permiten el acercamiento de los machos, de manera que se realiza una carrera que puede cubrir 500 metros o más, antes de que les den alcance o pierdan el interés y se alejen. Durante el período de inicio de la cópula la hembra ya no se aleja del macho y éste cuida de ella, al tiempo que prueba su capacidad para copular mediante el olfato. 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, en las poblaciones con estructura de edad normal, sólo los dominantes están involucrados con el cuidado de la hembra y la cópula (Marchinton y Hirth, 1984).

El período de gestación es de 205 a 212 días, ocurriendo el

parto entre junio y agosto. Las hembras normalmente tienen de uno a dos cervatillos, que al nacer presentan motas blancas (Leopold, 1978; Halls, 1984).

CONDUCTA. Están activos principalmente las primeras horas del día y al anochecer; no son gregarios, pero en ocasiones forman pequeñas manadas de machos adultos, jóvenes o hembras. 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. Cuando se alarman y huyen de algún depredador, corren con la cola levantada (Halls, 1984).

COMUNICACION. Los venados muestran comunicación visual y olfatoria, durante los períodos de cortejo y apareamiento (Moore y Marchinton, 1974). El frotamiento de las astas que llevan a cabo en arbustos y árboles, a los que descortezan e impregnan de olor con las glándulas de la cabeza, puede funcionar para la comunicación entre sexos, debido a que las hembras en ocasiones huelen, lamen o marcan con sus frentes sobre los frotos de los machos (Marchinton y Hirth, 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 golpeteo del piso con las patas anteriores (Richardson, 1981; Atkenson, 1983).

HABITAT. El hábitat óptimo para el venado debe tener coberturas de escape, pernoctación, nacimiento y crianza, traslado, protección contra el clima, alimento en calidad y cantidad adecuados y agua disponible. De ahí que la especie se desarrolle

mejor en sitios con un mosaico de diferentes tipos de vegetación, donde existan bordes y áreas en estado temprano de sucesión colindando con áreas boscosas. En general, se les encuentra en casi todos los sistemas ecológicos: montañas, desiertos, sabanas tropicales, bosques húmedos, bosques templados de pino-encino, encino y oyamel, matorrales y zonas áridas (Alverson et al., 1988).

AMBITO HOGAREÑO. Para ésta especie el área de actividad es bastante variable; éstas variaciones están influenciadas por la localización geográfica, la disponibilidad y calidad del recurso alimentario, el período reproductivo, el sexo y la edad del individuo (Kroll et al., 1983, en Santana et al., 1992). En el caso de las hembras, se han identificado ámbitos hogareños de 0.150 km² y 0.276 km², mientras que para los machos se ha determinado un área de actividad de 4.0 ± 0.5 km² (Dusek et al., 1988; Holzenbein y Schwede, 1989). El venado cola blanca tiende a usar los mismos "espacios" año con año e incluso algunos autores sugieren que estos son utilizados generación tras generación (McBeath, 1941; Downing, 1979 citados por Marchinton y Hirth, 1984). Los factores ambientales como el clima afectan directamente el tamaño del ámbito hogareño; en los climas fríos suelen ser más grandes y menos estables que en los climas templados y cálidos (Severinghaus y Cheatum, 1956 citado por Marchinton y Hirth, 1984). El ámbito hogareño presenta patrones alargados, así como formas circulares o irregulares. La linealidad en el ámbito del animal maximiza las fuentes disponibles de recursos mientras minimiza el movimiento y el gasto de energía. Hábitats uniformes con una buena "mezcla" de alimentos, agua y cobertura, aparentemente resulta en una extensión menor del ámbito. Hood (1971) (citado por Marchinton y Hirth, 1984) encontró que el venado que utiliza un solo tipo de vegetación o dos tipos muy similares, se mueve hacia todas direcciones a partir de un punto central; mientras que los venados que usan dos o más tipos divergentes tienden a tener ámbitos hogareños lineares; de ahí que se halla encontrado que los venados tienen un mayor movimiento en hábitats menos diversos (Marchinton y Jeter, 1967; Stumpf y Mohr,

1962; Verme, 1973 citados por Marchinton y Hirth, 1984). Otro factor que afecta el tamaño del ámbito hogareño es el incremento en las densidades poblacionales. Varios autores han asociado ámbitos hogareños pequeños con densidades poblacionales altas (Sanderson, 1966; Marchinton y Jeter, 1967; Marshall y Whittington, 1969; Ellisor, 1969 citados por Marchinton y Hirth, 1984).

APROVECHAMIENTO. Existen reportes de la caza y aprovechamiento de alrededor de 3,000 venados al año por los pobladores prehispánicos de la cuenca de México. Los animales cazados se aprovechaban en su totalidad, utilizando la piel para confeccionar ropa, calzado, mantas; las astas y los huesos se utilizaban para fabricar herramientas, carteras, bolsas, navajas y otros objetos ornamentales, y la carne les servía de alimento (Méndez, 1984; Serra y Valadéz, 1989).

En México, a diferencia de los países desarrollados, el aprovechamiento del venado cola blanca tiene dos enfoques distintos derivados de las condiciones socioculturales y económicas del país. Se debe de considerar que la actividad cinegética incluye tanto la cacería de subsistencia como la cacería deportiva, para tomarlo en cuenta en la regulación y planificación del uso del recurso.

La cacería de subsistencia es la que realizan los campesinos con el objeto de obtener un suplemento proteínico en su alimentación. Este tipo de caza data de la época prehispánica y es un uso tradicional de los recursos faunísticos de nuestro país (Mandujano y Rico-Gray, 1991; Serra y Valadéz, 1989). De hecho, el consumo de venado cola blanca como fuente alimentaria es el uso más importante de este recurso en la mayor parte del país (Leopold, 1978). La mayoría de los campesinos cazan sólo ocasionalmente, cuando el recurso es abundante o cuando escasea la comida y sus trabajos agrícolas lo permiten. El aprovechamiento de la fauna como alimento es 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, acorde al contexto cultural y económico en que se desarrolla (Leopold, 1978; Santana *et al.*, 1990).

La caza deportiva, por otro lado, es una actividad realizada principalmente por personas con un nivel económico alto y de origen urbano. Sus orígenes, tal como la conocemos ahora, provienen sobre todo de la tradición cinegética europea y norteamericana. Por ser una actividad recreativa muy atractiva, donde se establece el contacto con la naturaleza, existe una gran cantidad de cazadores. Si se fomenta adecuadamente, la caza deportiva puede constituir una fuente de ingresos para los habitantes rurales de las zonas de cacería. Los cazadores invierten dinero por el pago de alquiler de guías, permisos, armas, utilización de caballos, alojamiento, alimentación y otros equipos que se requieren, y ésto reditúa beneficios económicos para los habitantes de una localidad donde se realiza cacería deportiva (Jackson, 1986; Iñiguez *et al.*, 1993).

Los criterios para el manejo de las poblaciones de venados no son sólidos y difieren entre las distintas regiones del 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 la perpetuidad de la población de venados y el éxito de los cazadores sea menor (Halls, 1984; Santana, 1994 inédito).⁽¹⁾

3.2. ESTUDIOS DEL VENADO COLA BLANCA EN MEXICO.

En nuestro país, los trabajos sobre el venado cola blanca se han realizado principalmente en los estados del norte de la República (Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, San Luis Potosí), el occidente (Jalisco, Colima) y en el Distrito Federal, Estado de México, Morelos, Oaxaca y Yucatán. Dichos estudios se han enfocado básicamente en la producción y crianza de venados en

cautiverio, hábitos alimentarios y a la generación de conocimientos sobre la dinámica poblacional.

En 1955, debido a la considerable disminución en las poblaciones del venado cola blanca, se iniciaron acciones elementales para su conservación en los estados de Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila. También se contempló el desarrollo y manejo de centros de producción de venados con el fin de repoblar áreas naturales, predios y ejidos con las características necesarias (alimento, agua y cobertura) para su posterior aprovechamiento en actividades cinegéticas. Estas acciones, generadas en un principio por un pequeño número de ganaderos, en 1970 logró trascender los límites nacionales y generó un mercado cinegético internacional; se inicia así una nueva actividad rural con la participación directa de los propietarios de la tierra en el manejo del recurso: la "Ganadería Diversificada" (Benavides, 1989; Medina y Martínez, 1989).

En 1974, las Universidades de Nuevo León y San Luis Potosí iniciaron el desarrollo de la cría intensiva de venados importados de Nuevo México (E.U.A.) (Zaldivar, 1989). En 1975 se estableció en Aguascalientes el Programa para la Conservación y Aprovechamiento Cinegético del Venado Cola Blanca. Dicho programa surgió como respuesta a la inquietud de un grupo de cazadores por proteger y conservar la fauna silvestre de la entidad y se desarrolló bajo la dirección de la S.A.G. (1975 a 1976), S.A.R.H. (1977 a 1982) y S.E.D.U.E. (hoy SEDESOL), que de 1983 a 1989 tuvo a su cargo el programa. En febrero de ese mismo año se realizaron los primeros inventarios de venado cola blanca, particularmente en el área denominada genéricamente como "Sierra Fría", Aguascalientes (Medina-Flores y Medina-Torres, 1989). De 1977 a 1982, en el Ejido Guaname, Mpio. de Venado en San Luis Potosí, fueron desarrollados trabajos de manejo, recuperación y aprovechamiento de la población local de venado cola blanca (Alcérreca, 1989). A finales de la década de 1970 empiezan a publicarse investigaciones sobre aspectos

alimentarios (Gallina *et al.*, 1978).

De 1980 en adelante, continúan los tópicos sobre manejo y aprovechamiento de ésta especie en ranchos cinegéticos (Carrera, 1985; Galindo *et al.*, 1985; Villareal, 1985, 1986; Mandujano, 1989; Medina-Flores y Medina-Torres, 1989; Vázquez, 1989; Zaldivar, 1989). Sin embargo, empieza a haber una diversificación de los campos de estudio, ahora hacia aspectos biológicos, alimentarios, fisiológicos y ecológicos del venado cola blanca (Clemente, 1984; Morales, 1985; Murcia-Villagómez, 1989; Quintanilla *et al.*, 1989).

Actualmente, los trabajos se centran en la realización de estimaciones poblacionales de venado cola blanca (Mandujano y Hernández, 1990; Villareal, 1990; Valenzuela, 1991; Mandujano, 1992; Mandujano y Aranda, 1992; Zavala, 1992), estudios de comportamiento (Mandujano y Gallina, 1991), selección de hábitat (Gallina, 1990), manejo y aprovechamiento (Mandujano y Rico-Gray, 1991), principalmente en los estados de Jalisco, Durango, Distrito Federal y Yucatán. La mayor parte de éstos estudios fueron realizados en áreas protegidas, declaradas como zonas de protección forestal y refugio de fauna silvestre (e.g. Bosque La Primavera, Jalisco), Reservas de la Biósfera (La Michilía, Durango y Sierra de Manantlán, Jalisco) y Estaciones Científicas (Estación de Biología Chamela y Estación Científica Las Joyas, ambas en Jalisco). Los tipos de vegetación presentes en cada trabajo varía de acuerdo a la zona de estudio; en general se puede decir que, entre los principales tipos de vegetación estudiados en relación a venado cola blanca, se encuentran los matorrales, pastizales, bosque tropical caducifolio y bosques de pino-encino.

3.3. METODO DE EVALUACION DE POBLACIONES DE VENADO.

Para un adecuado manejo de las especies animales como recurso natural, el conocimiento de la dinámica poblacional es esencial, porque permite conocer el estado de las poblaciones y desarrollar

una estrategia de manejo apropiada. Uno de los aspectos básicos es la obtención de datos para calcular la densidad de población, para después determinar, junto con otra información, la cantidad de animales aprovechables (Ezcurra y Gallina, 1981; Morales *et al.*, 1989). Con este fin, se han desarrollado diferentes métodos que pueden clasificarse en dos grandes grupos: los directos y los indirectos (Habitad y Pérez, 1988). Los métodos directos involucran el conteo de animales y los indirectos implican el conteo de signos o evidencias de ellos (huellas, excremento, cantos, senderos, etc.). En los trabajos de Overton (1969), Seber (1973), Caughley (1977), Davis y Winstad (1980), Rabinovich (1982) y Begon (1989) se describen diversos métodos y formas de muestreo para estimar el número de animales. Particularmente para el venado, los trabajos de Jeter (1965), Jenkins y Marchinton (1969) y Mooty (1980) discuten varios métodos, y algunas de sus ventajas y desventajas (citados por Mandujano, 1992). Algunos de los métodos que se han empleado más frecuentemente para el venado son los conteos directos en vehículos, censos aéreos, conteos nocturnos con lámparas, conteo de huellas, conteo de grupos fecales, información sobre animales cazados e incluso exterminación total de la población en un área (Jeter, 1965; Mandujano, 1992). El tipo de método usado para estimar el número de venados existente en un área está determinado por la cantidad y disposición de accesos y áreas despejadas, la topografía y el suelo, la densidad, tipo y etapa ecológica de la vegetación y la disponibilidad de recursos humanos, materiales, financieros y tiempo (Jeter, 1965).

El método indirecto más utilizado es el conteo de grupos fecales, ya que provee una medida objetiva y sustancial de las fluctuaciones en las poblaciones y también permite la determinación de tipos de hábitat preferidos y patrones de uso estacionales (Riney, 1957 citado por Neff, 1968; Ezcurra y Gallina, 1981; Habitad y Pérez, 1988). Este método fue usado inicialmente como un índice de abundancia (Burgoyne y Moss, 1974 en Mandujano, 1992). Sin embargo, los trabajos de Bennett *et al.* (1940) y Eberhardt y

Van Etten (1956) modelaron la relación entre la densidad de grupos de excretas y el número de venados en un área, bajo el supuesto general de que la acumulación de los grupos fecales está directamente relacionada con la densidad de la población. Desde entonces se ha utilizado ampliamente en bosques de coníferas y otros hábitats (Eberhardt y Van Etten, 1956; Neff, 1968; Rogers et al., 1958; Coggin, 1970; Loft y Kie, 1988). En México, también ha sido de los más utilizados en bosques templados y matorrales xerófilos (Ezcurra y Gallina, 1981; Medina et al., 1987; Morales et al., 1989; Dietrich et al., 1990; Mandujano y Hernández, 1990; Gallina, 1990; Gallina et al., 1991; Valenzuela, 1991; Zavala, 1992).

Una ventaja particular que presenta éste método sobre los demás, es que los grupos de excretas proveen un registro persistente de la presencia del venado, mientras que los conteos visuales o de huellas dependen de la actividad de los venados y por lo tanto puede ser afectada por la presencia del observador y por condiciones ambientales (Eberhardt y Van Etten, 1956). Además, se le considera como evidencia inerte, que puede ser sujeta a muestreos en parcelas y a análisis estadísticos (Neff, 1968). Desafortunadamente, como muchas otras técnicas, está sujeta a diversas fuentes potenciales de error. Estas incluyen la elección de una tasa de defecación inadecuada, conteo incompleto de grupos presentes y errores en la implementación del muestreo y la toma de datos (Eberhardt y Van Etten, 1956; Van Etten y Bennett, 1965; Bennett, 1968, Neff, 1968).

El procedimiento básico involucra el establecimiento de parcelas circulares, con un área de 9.95 m² (1.78m de radio), ubicadas en transectos lineales permanentes en el área de estudio. Los transectos pueden estar dispuestos individualmente al azar o de manera estratificada (e.g. por tipo de vegetación, ver Zavala, 1992) y tienen una longitud de 400 m, siendo la distancia entre cada parcela de 10 m. Al momento de colocar las parcelas se recogen

todos los grupos de excretas de venado que se encuentren dentro, con la finalidad de dejarlas limpias para posteriores muestreos (Premuestreo). En cada parcela se registra el número de grupos fecales depositados por los venados después de un período determinado; a este último se le denomina "Tiempo de Depósito" y se expresa en número de días desde la última revisión. Posteriormente éstos datos, por análisis estadísticos, son transformados a venados por unidad de área para la zona muestreada (Eberhardt y Van Etten, 1956; Coggin, 1970; Mandujano, 1992). Para efectuar dicha conversión es necesario conocer, además del tiempo de depósito de los grupos fecales, la tasa de defecación diaria, expresada en número de grupos de excretas por venado por día (Apéndice I).

Existen fuertes controversias respecto a qué valor de la tasa de defecación debe emplearse para efectuar los cálculos, ya que pueden presentarse variaciones en los patrones de defecación a causa de las diferencias en condiciones climáticas, a los tipos de vegetación presentes y al grado de perturbación de cada zona (Valenzuela, 1991). La mayor parte de las investigaciones que se han realizado sobre la tasa de defecación provienen - tanto en México como en Estados Unidos - de reservas, parques nacionales, áreas experimentales o zoológicos con una población conocida de venados (Eberhardt y Van Etten, 1956; Rogers *et al.*, 1958; Rogers, 1987; Sawyer *et al.*, 1990; Dietrich *et al.*, 1990; Zavala, 1992). La tasa de defecación más utilizada para estimar densidades poblacionales de venado es la de 12.7 grupos/venado/día, obtenida en Michigan, E.U.A por Eberhardt y Van Etten (1956). Para la región de Jalisco y Colima, Zavala (1992) propuso una tasa de 15.2 grupos/venado/día.

IV. AREA DE ESTUDIO.

Entre noviembre de 1992 y junio de 1993, se llevó a cabo el presente estudio de estimación poblacional del venado cola blanca en tres localidades ejidales del estado de Colima: 26 de Julio, La Atravezada y El Terrero, y en la Estación Científica Las Joyas (ECLJ) en el estado de Jalisco (Figura 1). Estas áreas fueron seleccionadas conjuntamente entre el Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad (IMECBIO) de la Universidad de Guadalajara y la Secretaría de Desarrollo Social Delegación Colima, tratando de abarcar los tipos de vegetación más representativos en la región.

A) EJIDO 26 DE JULIO. Está situado en el municipio de Ixtlahuacán, Colima, en la Provincia Sierra Madre del Sur, subprovincia Cordillera Costera del Sur o región del Río Salado. Tiene una superficie de 810.084 hectáreas y se localiza aproximadamente en los 18°57'32" de Latitud Norte y los 103°35'38" de Longitud Oeste (Figura 2). Presenta un rango altitudinal entre los 800 y los 1100 msnm y se caracteriza por su topografía accidentada. Presenta asociaciones de suelos de tipo feozem con litosol. El clima predominante es cálido subhúmedo con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5. El régimen pluvial medio anual tiene un rango que fluctúa entre los 800 y 1200 mm. La temperatura media anual es mayor a los 22°C. La vegetación predominante es bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio y bosque espinoso (Rzedowski, 1979; SPP, 1988).

B) POBLADO LA ATRAVEZADA. Está situado en el municipio de Armería, Colima, en la Provincia Sierra Madre del Sur. Forma parte del ejido Cofradía de Juárez, el cual tiene una superficie de 19,000 hectáreas aproximadamente. Se localiza en los 19°06'18" de Latitud Norte y a los 104°01'41" Longitud Oeste (Figura 3). Presenta una altitud de los 300 a los 400 msnm y una topografía accidentada. Los suelos predominantes son los regosoles, aunque hay asociaciones de

regosoles con feozems. El tipo de clima según Köppen es cálido subhúmedo con lluvias en verano. El régimen pluvial medio anual fluctúa entre los 800 y los 1200 mm; la temperatura anual es mayor a los 22°C. Los tipos de vegetación predominantes son bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio y vegetación secundaria (Rzedowski, 1979). El tipo de desarrollo agrícola es principalmente de tracción animal estacional, el uso potencial según la capacidad del suelo es para una práticamente limitada debido a la pendiente del terreno (SPP, 1980).

C) EJIDO EL TERRERO. Se encuentra en la meseta del macizo calcáreo llamado Cerro Grande, el cual está dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM) en la zona de amortiguamiento. El ejido comprende un total de 2400 ha., está situado en el municipio de Minatitlán (Colima), y se localiza en los 19°26'30" de Latitud Norte y los 103°57'00" de Longitud Oeste (Figura 4). Presenta una orografía accidentada con pendientes que varían de un 10% a un 60%. El Cerro Grande alcanza altitudes desde 2100 a 2500 msnm. Los suelos son del tipo de los podsoles. De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1972), el clima es templado subhúmedo, con lluvias en verano, con una precipitación anual entre los 1200 y los 1500 mm. La temperatura promedio anual esta entre los 18° y 20°C. El drenaje en la zona de Cerro Grande es totalmente subterráneo, por lo que no hay corrientes superficiales, ni permanentes ni temporales de manera natural. Los tipos de vegetación presentes en el área son: bosque de encino caducifolio y subcaducifolio (Quercus sp.), bosque mesófilo de montaña, bosque de Pinus y otros tipos de asociaciones vegetales donde dominan los géneros de Abies y Cupressus (INEGI, 1971; Aviña y Graf, 1988; Ayala *et al.*, 1988; LNLJ, 1989; Graf y Bedoy, 1990 y Figueroa-Rangel, 1991).

D) ESTACION CIENTIFICA LAS JOYAS (ECLJ). Es parte de un área núcleo de la RBSM (Manantlán-Las Joyas) y ocupa el 1% del territorio de la reserva, con una superficie de 1245 ha. Está dedicada a la

investigación científica y el monitoreo ambiental, siendo la única zona de la reserva que cuenta con protección efectiva en el terreno y es administrada por el IMECBIO, de la Universidad de Guadalajara. La ECLJ se encuentra en el noroeste de la RBSM en los Municipios de Autlán y Cuautitlán, en el estado de Jalisco, entre los 19°34'15" a 19°37'30" de Latitud Norte y los 104°21'45" a 104°15'12" de Longitud Oeste (Ramírez, 1988) (Figura 4). Presenta una variación altitudinal que va desde los 1600 a 2180 msnm, con topografía irregular y pendientes que fluctúan del 3 al 100% (Rosales, 1992). Presenta tres órdenes de suelos: Alfisoles, ultisoles e inceptisoles (Galván, 1992; Rosales, 1992; Zavala, 1992). El clima es templado subhúmedo; de acuerdo a registros de la estación meteorológica de la ECLJ para 1987-1990 la temperatura promedio fué de 15.27°C con una precipitación pluvial anual de 1761.2 mm (Pineda-López, 1988; Ramírez, 1988). Cuenta con 3 arroyos permanentes y 26 intermitentes (Rosales, 1992). La vegetación está compuesta por cinco tipos principales: Bosque de Pinus, bosque de Pinus-Quercus, bosque mesófilo de montaña, bosque de galería donde su principal componente es Alnus, y vegetación secundaria (Sánchez-Velásquez et al., 1990; Cuevas et al., 1991 en prep.).

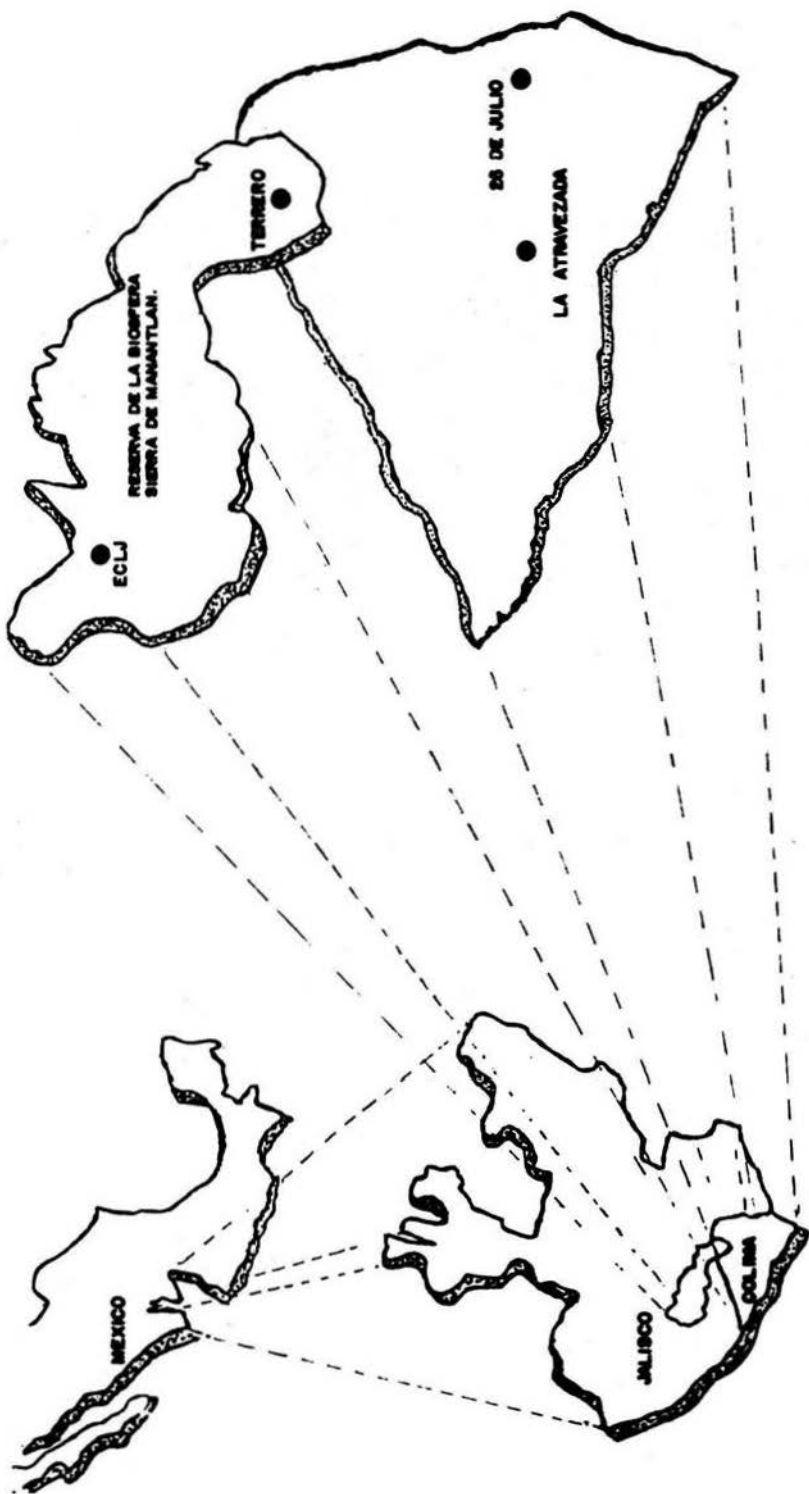


FIGURA 1. AREAS DE MUESTREO DEL PROYECTO DE ESTIMACION POBLACIONAL DE VENADO COLA BLANCA EN LOS ESTADOS DE JALISCO Y COLIMA.

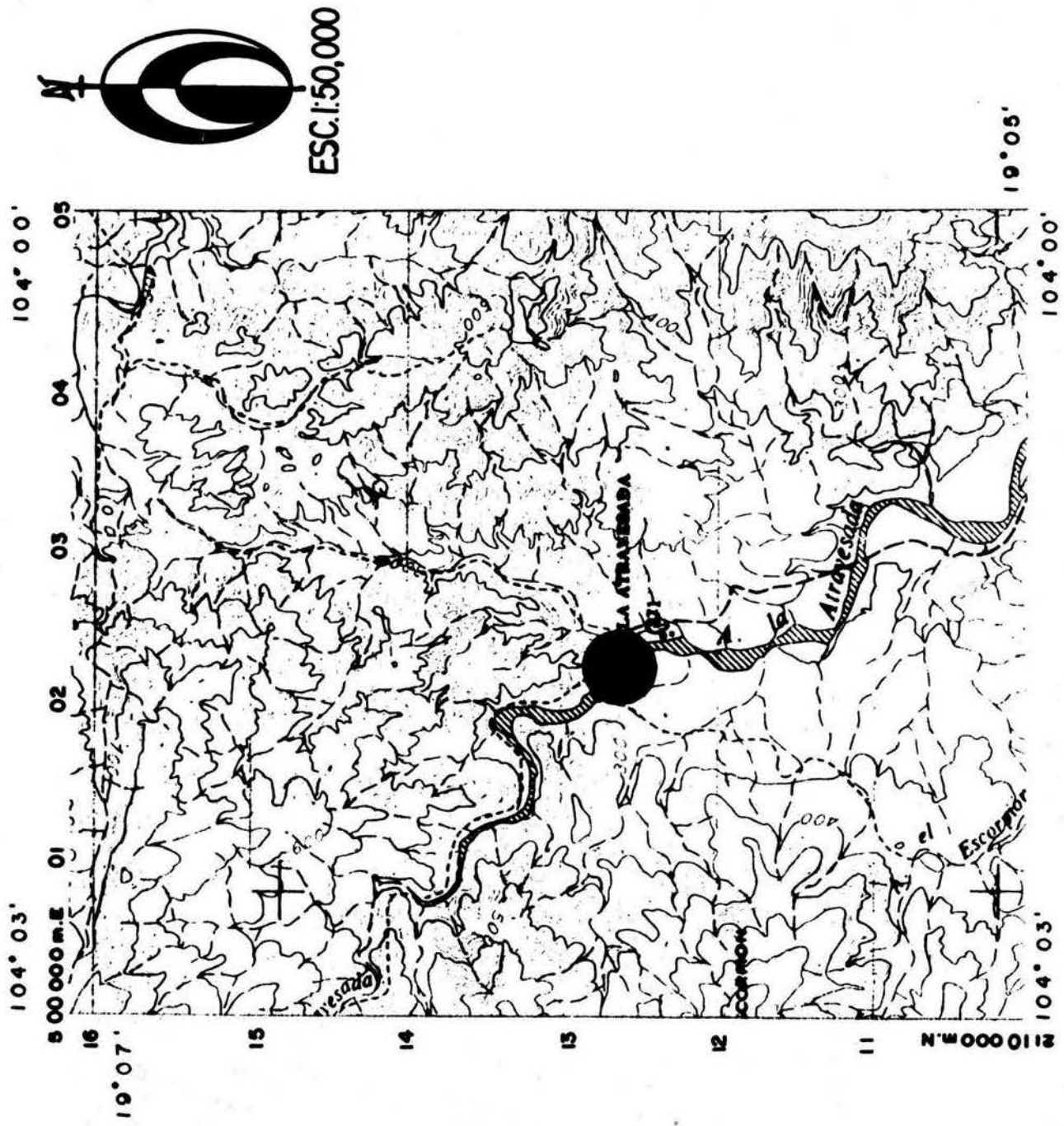


FIGURA 3. MAPA DE UBICACION DEL EJIDO LA ATRAVESADA.

V. METODOS.

Debido a las condiciones topográficas, al tipo de vegetación de las áreas muestreadas, y para reforzar la seguridad del equipo de trabajo, se utilizó una variante del método tradicional del conteo de grupos fecales. La modificación consistió en ubicar a los transectos de manera radial, en grupos de cinco, constituyendo lo que denominamos una "estrella". Para su establecimiento, a partir de un punto central se tomó un ángulo al azar y se ubicó el primer transecto; los otros cuatro se colocaron de manera sistemática cada 72° a partir de este desde el centro de la estrella (Figura 5); es importante señalar que todas las estrellas en las cuatro localidades tuvieron los mismos ángulos. La longitud de los transectos, el número, área y distancia de las parcelas fueron los mismos que los establecidos por el método tradicional. Por área de estudio se colocaron tres estrellas tratando de abarcar los principales tipos de vegetación presentes en la zona; los centros de cada estrella estuvieron separados por al menos un kilómetro para que los transectos no se cruzaran.

Durante los premuestreos en Colima y Jalisco, en noviembre y diciembre de 1992 respectivamente, se establecieron las estrellas en donde se marcaron, con cinta de color o estacas, el centro de las mismas y las parcelas; anotando para el caso de éstas últimas letra del transecto y número de parcela que le correspondían. Con el fin de conocer el tiempo de depósito de las excretas, se recogieron todos los grupos fecales existentes a lo largo de los transectos, dejando tanto parcelas como espacios interparcelares limpios. Cada grupo fecal fué definido como 5 o más excretas con las mismas características físicas (tamaño, color y dureza).

En los muestreos (enero, marzo y mayo para Colima; febrero, abril y junio para Jalisco), los grupos fecales de venado se recolectaron en bolsas de papel registrando los datos de la estrella, transecto, parcela, fecha, tipo de vegetación y el número

de grupos de excretas que contenía la parcela. Los grupos localizados en los límites de las parcelas, se contabilizaron cuando más de la mitad del grupo se encontraba dentro de ellas. También se colectaron aquellos grupos que se encontraban sobre el transecto, pero fuera de las parcelas. Además se registraron rastros de venado (huellas, veredas y tallones), rastros de ganado y cualquier evidencia de actividad humana en los sitios de muestreo.

Toda la información recopilada en campo se capturó en una base de datos (Lotus versión 2.0) y las densidades de venado fueron obtenidas utilizando el programa de aplicación en Lotus llamado DENSIDAD versión 1.1, desarrollado por el M.C. Luis Ignacio Iñiguez Dávalos (investigador del IMECBIO) específicamente para el manejo de los datos de venado.

Para determinar si existían o no diferencias significativas entre las densidades de venados de las cuatro localidades, se aplicó una prueba de análisis de varianza no paramétrico (Kruskal-Wallis con $P < 0.05$), utilizando el programa Statgraphics versión 4.0. Habiendo observado diferencias significativas, se aplicaron dos pruebas de comparaciones múltiples no paramétricas: Prueba de Tukey y Prueba de Dunn, ambas con un nivel de significancia de 0.05.

El número de grupos fecales y la presencia o ausencia de rastros de venado en los transectos, por tipo de vegetación, se tomaron en cuenta como medida de la intensidad de uso del hábitat de los venados. Esta información se generó a partir de análisis exploratorios de datos (AED) con los programas Stata versión 2.1. y Statgraphics versión 4.0.

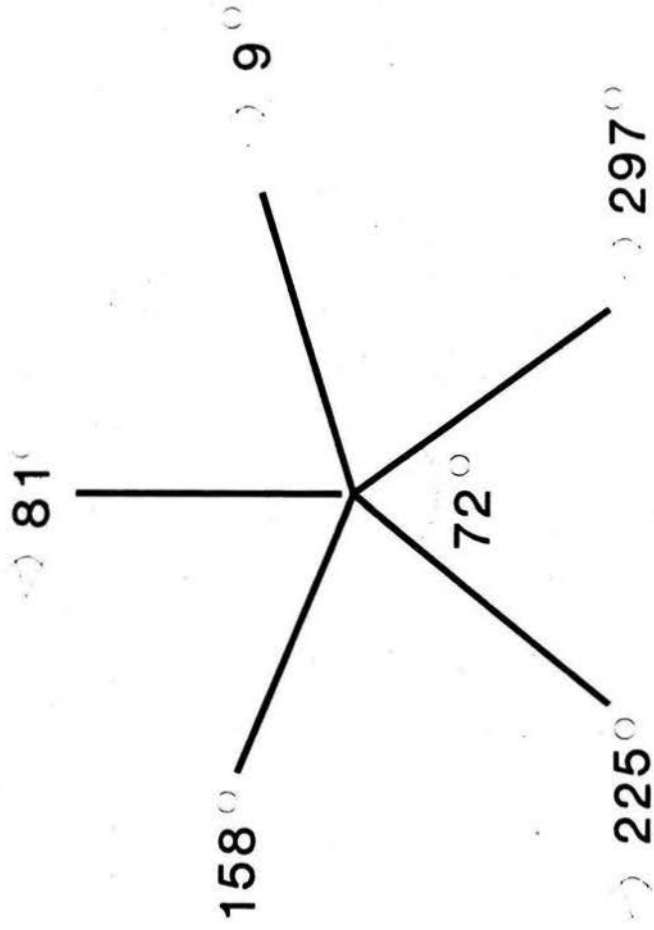


Figura 5. Esquema de la disposición de los transectos en estrella.

VI. RESULTADOS.

6.1. UNIDADES DE MUESTREO.

En noviembre de 1992 se colocaron ocho estrellas con un total de 1416 parcelas, abarcando los principales tipos de vegetación de las tres áreas de estudio en Colima: Bosque Tropical Caducifolio y Subcaducifolio, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Quercus y Vegetación Secundaria; estableciéndose tres estrellas en 26 de Julio, tres en La Atravezada y dos en El Terrero; para el caso de este último ejido, una tercera estrella fué colocada en el mes de enero dando así un total de 1616 parcelas. Con respecto al estado de Jalisco, en diciembre de 1992, en la Estación Científica Las Joyas se colocaron tres estrellas con un total de 530 parcelas, abarcando los siguientes tipos de vegetación: Bosque de Pinus, Bosque de Pinus-Quercus, Bosque mesófilo de montaña y Vegetación secundaria.

Tomando en cuenta los hábitos alimentarios del venado, hubo la necesidad de subdividir los tipos de vegetación en fracciones más detalladas por sus características fisonómicas en cada parcela; de ahí que se obtuvieron once tipos en 26 de Julio, seis en la Atravezada, ocho en el Terrero y nueve en la ECLJ. El área muestreada fué alrededor de 5445 m², 4468 m², 5972 m² y 5276 m² respectivamente (Cuadro 1, Cuadro 2a-d y Apéndice II). El promedio de días intermuestrales o tiempo de depositación de los grupos de excretas de venado, fué aproximadamente de 60 días en todas las localidades (Cuadro 3).

Cuadro 1. Unidades de muestreo establecidas en las cuatro localidades: 26 de Julio, La Atravezada, El Terrero y la ECLJ.

	26 JULIO	ATRAV.	TERR.	ECLJ
No. de Muestreros	4	4	4	4
No. de Estrellas	3	3	3	3
Tipos de Vegetación	11	6	8	9
Total de Parcelas	547	469	600	530
Area muestr. (m ²)	5444.74	4668.34	5972.29	5275.53

Cuadro 2a-d. Tipos de vegetación presentes en los transectos de 26 de Julio (a), La Atravezada (b), El Terrero (c) y la ECLJ (d).

(*) La clasificación que se utilizó fue la de Rzedowski, 1979. En este estudio hubo dos tipos de bosque tropical subcaducifolio: uno que presentó mayor altura en el estrato arboreo (mediano) y el otro con menor (bajo).

TIPOS DE VEGETACION EN 26 DE JULIO	CLAVE
Bosque tropical caducifolio	BTC
Otatera	OT
Vegetación secundaria	VS
Bosque tropical subcaduc.bajo (con "otate")	* BTSCb-OT
Desmonte	DESM
Bosque tropical subcaducifolio (mediano)	* BTSCm
B. tropical subc.med.(con <u>Quercus</u> sp.)	* BTSCm-Q
Bosque de <u>Quercus</u>	BQ
B. tropical subc.med.(borde con veg.sec.)	* BTSCm/VS
Veg. sec. (borde con B.T.caduc.)	VS/BTC
B.tropical subc. med.(con "otate")	* BTSCm-OT

... continuación del Cuadro 2.

TIPOS DE VEGETACION EN LA ATRAVEZADA	CLAVE
Bosque tropical subc. (mediano)	* BTSCm
B.T.subcaducifolio med.(con "mojotera")	* BTSCm-MOJ
B.T.subcaducifolio med.(con arroyo)	* BTSCm-ARR
B.T.subc.med. (borde con veg. sec.)	* BTSCm/VS
Vegetación secundaria	VS
Bosque tropical subc. (bajo)	* BTSCb

TIPOS DE VEGETACION EN EL TERRERO	CLAVE
Bosque de <u>Quercus</u>	BQ
Bosque de <u>Quercus-Pinus</u> (con "jazmincillo")	BQ-P-Jz
Vegetación secundaria	VS
Bosque de <u>Quercus-Pinus</u> (borde con VS)	BQ-P/VS
Bosque de <u>Quercus-Pinus</u> (con "madroño")	BQ-P-Ma
Bosque de <u>Quercus-Pinus</u>	BQ-P
Bosque de <u>Quercus-Pinus</u> (con VS)	BQ-P-VS
Bosque mesófilo de montaña	BMM

TIPOS DE VEGETACION EN LA ECLJ	CLAVE
Bosque de <u>Pinus-Quercus</u>	BP-Q
Bosque de <u>Pinus</u> (con bosque mesófilo de montaña)	BP-BMM
Bosque mesófilo de montaña	BMM
Bosque de <u>Pinus-Quercus</u> (con veg.sec.)	BP-Q-VS
Bosque mesófilo de montaña (borde con Bosque de <u>Pinus-Quercus</u>)	BMM/BP-Q
Vegetación Secundaria	VS
Bosque de galería	BG
Veg.sec. (borde con bosque de <u>Pinus-Quercus</u>)	VS/BP-Q
Bosque mesófilo de montaña (borde con veg. secundaria)	BMM/VS

Cuadro 3. Tiempo de depositación de grupos de excretas. El valor corresponde al número de días transcurrido entre un muestreo y el anterior en cada localidad.

LOCALIDADES	MUESTREO 1 (M.1)	MUESTREO 2 (M.2)	MUESTREO 3 (M.3)
26 de Julio	66	48	66
La Atravezada	57	48	62
El Terrero	73	50	57
ECLJ	63	63	62

6.2. ESTIMACION DE LAS DENSIDADES POBLACIONALES.

Como resultado de los muestreos del conteo de excretas en estrellas, se colectaron (incluyendo los premuestreos) un total de 395 grupos fecales de venado dentro de las parcelas: 168 en 26 de Julio, 35 en La Atravezada, 25 en El Terrero y 167 en la ECLJ (Cuadro 4).

Cuadro 4. Número de grupos de excretas por estrella, registrados dentro de las parcelas durante el premuestreo y los siguientes muestreos, en las cuatro localidades. (*) No se había colocado aún esa estrella.

LOCALIDAD	ESTR.	PRE	M.1	M.2	M.3	SUB TOT.	TOTAL
26 de Julio	I	15	3	0	4	22	168
	II	11	34	23	28	96	
	III	12	29	4	5	50	
La Atravezada	I	2	7	3	1	13	35
	II	6	1	0	0	7	
	III	12	1	1	1	15	
El Terrero	I	3	0	0	1	4	25
	II	0	0	0	3	3	
	III	*	9	8	1	18	
ECLJ	I	6	8	3	4	21	167
	II	47	21	16	20	104	
	III	16	9	4	13	42	

Para la transformación de los grupos fecales a densidades poblacionales de venados por localidad, se utilizaron las siguientes constantes dentro del programa DENSIDAD 1.1: Una tasa de defecación (T) de 12.7 grupos/venado/día con el fin de hacer comparables nuestros resultados con los de otros estudios; un radio de parcela de 1.78 m, y un número total de parcelas (P) de 1004.64 que caben dentro de una hectárea. Con éstos parámetros y los datos de grupos fecales dentro de cada parcela se obtuvieron las densidades de venado por hectárea y por kilómetro cuadrado, en

total y por estrella, para los muestreos de enero, marzo y mayo (Colima) y febrero, abril y junio (Jalisco).

La densidad total osciló entre los muestreos de manera contrastante; en 26 de Julio, la menor densidad se observó en mayo (8.11 venados/km²) y la mayor en enero (14.46 venados/km²), en La Atravezada la densidad mínima correspondió al muestreo de mayo (0.54 venados/km²) y la máxima al mes de enero (2.78 venados/km²), en El Terrero se observó la mínima en enero (0.0 venados/km²) y la máxima en marzo (2.11 venados/km²); mientras que en la ECLJ se presentó el valor mínimo en abril (5.45 venados/km²) y el máximo en junio (9.37 venados/km²) (Cuadro 5). Las densidades calculadas para cada estrella en particular, no presentaron ningún patrón consistente en cuanto a sus fluctuaciones a través de los muestreos (Apéndice III).

La densidad promedio calculada para cada una de las cuatro localidades, presentó valores similares en El Terrero con 1.09 ven/km² y en La Atravezada con 1.6 ven/km²; siendo estos datos más bajos que los estimados para la ECLJ y 26 de Julio: 7.94 y 10.23 ven/km² respectivamente (Cuadro 5). Con base en los resultados de las pruebas de Kruskal-Wallis, se observó que hay diferencias estadísticamente significativas para los datos de las densidades por localidad, con un valor de $P < 0.05$. Sin embargo las pruebas de comparaciones múltiples aplicadas no lograron detectar, a un nivel de significancia de 0.05, entre cuales localidades estaba la diferencia (ver Apéndice IV).

Cuadro 5. Densidades de venados totales y promedio (venados/km²), para cada localidad y por muestreo, obtenidas con una tasa de defecación de 12.7 grupos/venado/día.

	M.1	M.2	M.3	PROMEDIO
Dens. 26 Julio	14.46	8.13	8.11	10.23
Desv. Estandar	2.77	2.17	1.65	3.66
Dens. Atravezada	2.78	1.47	0.54	1.60
Desv. Estandar	0.92	0.90	0.38	1.12
Dens. Terrero	0.00	2.11	1.16	1.09
Desv. Estandar	--	0.83	0.52	1.06
Dens. ECLJ	9.00	5.45	9.37	7.94
Desv. Estandar	1.91	1.80	2.75	2.16

6.3. USO DE HABITAT.

A lo largo de los muestreos (incluyendo premuestreos) se registraron datos sobre otros rastros de venado, tales como huellas, veredas y tallones, dentro y fuera de las parcelas, para utilizarlos como indicadores de la presencia de los venados en los lugares de muestreo; así mismo, se tomaron a los grupos fecales colectados dentro y fuera de las parcelas como otro indicador de presencia. La localidad que presentó más rastros de venado fué El Terrero con 910, seguido por la ECLJ con 680, el tercer sitio lo ocupó el ejido 26 de Julio con 570 rastros y por último La Atravezada con 491. En cuanto a los grupos de excretas tenemos en orden descendente: ECLJ (288), 26 de Julio (250), El Terrero (71) y La Atravezada (53) (Cuadro 6).

Cuadro 6. Total de rastros de venado y grupos de excretas dentro y fuera de las parcelas, registrados durante los muestreos (incluyendo premuestreos), para cada localidad.

LOCALIDAD	RASTROS VENADO	GRUPOS	
		DENT.	FUER.
26 de Julio	570	168	82
La Atravezada	491	35	18
El Terrero	910	25	46
ECLJ	680	167	121

Si se consideran cada uno de los rastros de venado por separado, el orden de las localidades varió dependiendo de cual de ellos se estuvo analizando; por ejemplo, El Terrero tuvo el valor más alto en Huellas (486) y en Veredas (423), sin embargo la ECLJ lo tuvo en Tallones (17) (Apéndice V). En los casos donde se encontraron dos o más tipos de rastros: Huellas y Tallones; Huellas y Veredas ó Veredas y Tallones se anotó H-T, H-V ó V-T para diferenciar que esos rastros se encontraron juntos; sin embargo, los datos de estos se incluyeron dentro de las categorías individuales. La asociación más común fué la de Huellas y Veredas teniendo el valor más alto en El Terrero (195), seguido de la ECLJ (103), La Atravezada (95) y por último 26 de Julio (72). Para las Huellas y Tallones el orden cambió: ECLJ con 10, La Atravezada con 4, 26 de Julio con un solo registro y al final el Terrero que no presentó, en ninguno de los muestreos, dicha asociación de rastros. En relación a las Veredas con Tallones, se presentó en La Atravezada un registro en el mes de marzo. Solamente hubo un caso en el cual se presentaron tres rastros Huellas, Veredas y Tallones (H-V-T) y se presentó en el mes de abril en la ECLJ.

Para tener un panorama general del uso del hábitat en las diferentes localidades, se determinó la presencia de los venados en los diferentes tipos de vegetación fusionando los datos de rastros de venado con los de grupos de excretas. La información que a

continuación se presenta es el resultado de ésa fusión a la que denominamos únicamente como rastros.

Los tipos de vegetación que presentaron el mayor número de rastros por localidad fueron el bosque tropical subcaducifolio mediano, tanto para 26 de Julio como para La Atravezada, y los bosques de encino-pino y pino-encino para el caso de El Terrero y la ECLJ respectivamente. De manera más detallada tenemos que en 26 de Julio se encontraron un total de 820 rastros de los cuales el 54.63% se encontró en el bosque tropical subcaducifolio mediano (BTSCm), el 25.24% en el bosque tropical caducifolio (BTC) y lo restante se encontró repartido, en valores menores al 6% entre los otros nueve tipos de vegetación. La Atravezada tuvo un total de 544 rastros: 64.15% lo presentó el BTSCm, el 16.54% lo tuvo el borde de bosque tropical subcaducifolio mediano con vegetación secundaria (BTSCm/VS) y el 11.03% el bosque tropical subcaducifolio bajo (BTSCb); los otros tres tipos de vegetación tuvieron porcentajes menores al 7%. En El Terrero se registraron 981 rastros, de los cuales el 38.94% se encontraron en bosque de encino-pino con jazmincillo (BQ-P-Jz), 22.12% en el bosque mesófilo de montaña (BMM), 19.47% en el bosque de encino-pino (BQ-P), 10.40% en el bosque de encino-pino con Madroño (BQ-P-Ma), 7.34% en el bosque de encino y los tres restantes tipos de vegetación tuvieron valores menores al 2%. En la ECLJ se encontró un total de 968 rastros: 42.15% en el bosque de pino-encino (BP-Q), 25.52% en la vegetación secundaria (VS), 14.46% en el BMM, y en los seis tipos de vegetación restantes se obtuvieron cifras menores al 7%.

En cuanto a las frecuencias de aparición de los rastros con respecto al número total de parcelas por tipo de vegetación (Figuras 6a-d), se observó que, en términos generales, el mayor número de rastros correspondió con el tipo de vegetación que presentó mayor número de parcelas; lo cual no quiere decir que exista necesariamente una proporción 1:1 entre ellos. Es necesario remarcar algunas de las discrepancias encontradas: En 26 de Julio

se observó que el número de rastros del BQ es mayor que en la VS, a pesar de que ésta última se presentó con mayor frecuencia en las parcelas. Los desmontes (DESM) y el borde de bosque tropical subcaducifolio mediano con vegetación secundaria (BTSCm/VS) no presentaron ningún rastro, a pesar de tener más parcelas que los tipos de vegetación que les sucedían. En La Atravezada el número de rastros en el BTSCm, BTSCm/VS y VS fué mayor que el número de parcelas establecidas en los mismos. En El Terrero ocurrió lo que en las dos localidades anteriores es decir, se presentaron casos en los cuales el número de rastros de un tipo de vegetación más frecuente (BMM ó BQ) fué menor que el subsecuente (BQ-P-Jz ó BQ-P-Ma), y en otros el número de rastros fué mayor al número de parcelas del mismo (BQ-P-Jz y BQ-P). En la ECLJ lo más destacado fué la presencia de mayor número de rastros en el borde de vegetación secundaria con bosque de pino-encino, con respecto a los dos anteriores (BG y BMM/VS); sin embargo se le considera un caso extraordinario por estar representada por una sola parcela.

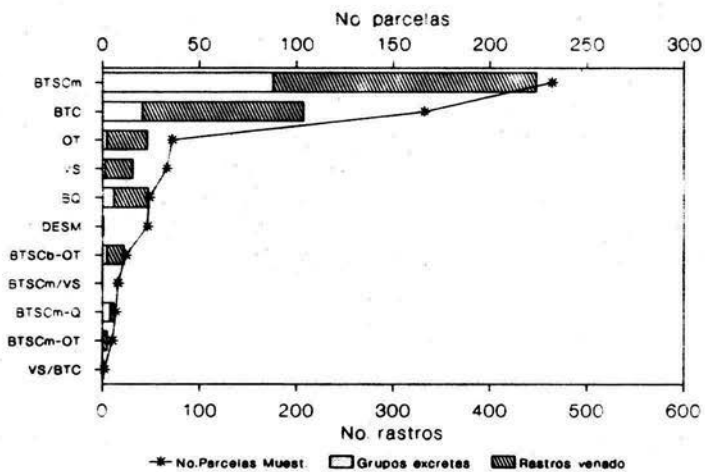


Fig.6a. Total de gpos. fecales y rastros de venado por tipo de vegetación en el Ejido 26 de Julio (abrev. en Cuadro 2a).

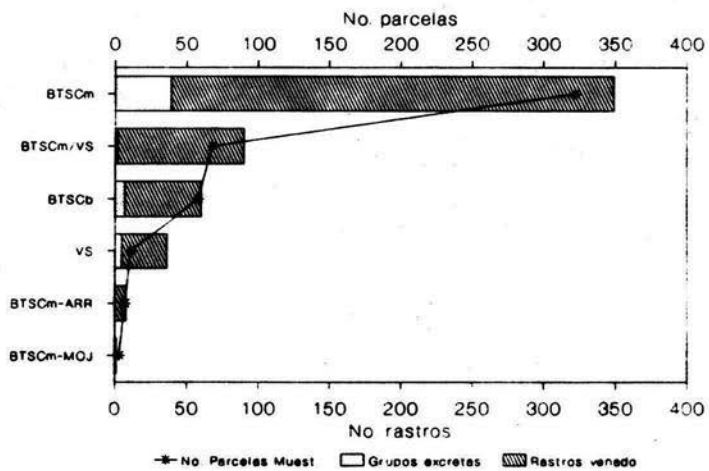


Fig.6b. Total de gpos. fecales y rastros de venado por tipo de vegetación en La Atravezada (abrev. en Cuadro 2b).

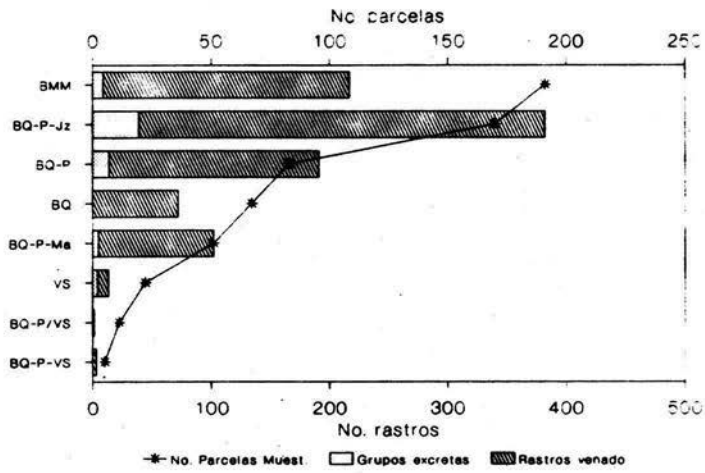


Fig. 6c. Total de gpos. fecales y rastros de venado por tipo de vegetación en el Ejido El Terrero (abrev. en Cuadro 2c).

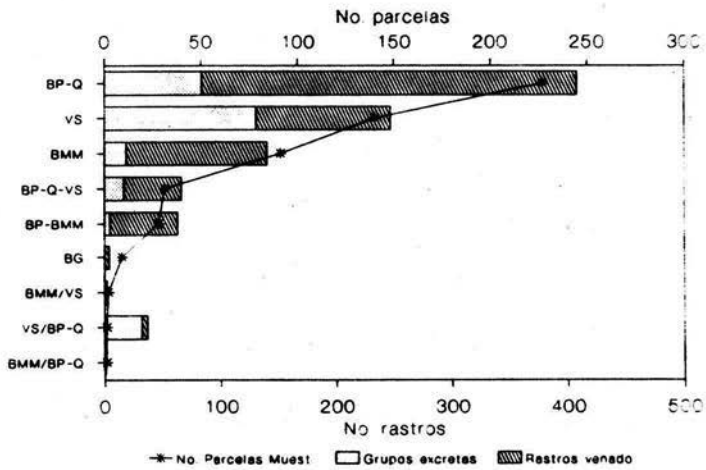


Fig. 6d. Total de gpos. fecales y rastros de venado por tipo de vegetación en la ECLJ (abrev. en Cuadro 2d).

6.4. ACTIVIDADES HUMANAS.

En todas las localidades muestreadas se encontraron rastros de actividades humanas. Para tratar de evaluar la intensidad de ésta actividad se hizo una cuantificación y análisis de los rastros. Durante los muestreos se registraron los rastros de ganado en dos categorías diferentes; en una se colocó a los rastros de vacas y caballos (RV) y en otra, por el efecto tan diferente en cuanto a perturbación, únicamente a los rastros de puerco (RP). Las quemas (Q) y los incendios (I) también se separaron en 2 grupos; en el caso de las primeras, se considera que fueron realizadas de manera intencional ya sea con fines agrícolas o pecuarios, mientras que los incendios ocurrieron de manera natural o por accidente. Asimismo se registraron en una categoría a los desmontes agrícolas (D) y en otra a los caminos y veredas transitables por personas con o sin vehículos (C).

En orden descendente, la localidad que presentó mayor frecuencia de actividades humanas y perturbaciones fué El Terrero con 263; le siguió 26 de Julio con 242, la ECLJ con 157 y por último La Atravezada con 65. Las categorías de actividad humana que más se presentaron, en las localidades de Colima, fueron las de los rastros de ganado, mientras que para el caso de la ECLJ en Jalisco, fué la de incendios (Cuadro 7).

Cuadro 7. Total de registros en cada categoría de actividad humana durante los muestreos. Las abreviaturas de los tipos de rastros están en el texto.

TIPO DE RASTRO	26 DE JULIO	ATRAVEZADA	EL TERRERO	ECLJ
RV	152	62	109	46
RP	0	0	131	0
Q	30	0	0	0
I	0	0	0	70
D	54	0	0	0
C	6	3	23	41

También se recopiló de manera informal, información adicional sobre las vías de acceso, principales actividades y permanencia de la población humana en cada una de las localidades. El ejido 26 de Julio contó con una sola vía de acceso que termina en el mismo poblado, la ganadería y agricultura son muy limitadas dadas las pendientes tan pronunciadas del terreno; en consecuencia, los pobladores se van a otras comunidades en busca de trabajos eventuales. Por su parte el ejido La Atravezada se encuentra bien comunicado con poblaciones de mayor tamaño como Armería y Coquimatlán por lo que hay un paso frecuente de gente y vehículos, sus actividades se enfocan al autoconsumo y tienen una presencia constante durante todo el año. En El Terrero se está llevando a cabo un aprovechamiento forestal, presenta varias vías de acceso e innumerables caminos para el transporte de la madera, y cuenta con un aserradero, lo que favorece la presencia constante de personas en el sitio. La Estación Científica Las Joyas tiene una sola vía de acceso y es de uso restringido; presenta vigilancia en la zona y las actividades están enfocadas hacia la investigación no manipulativa. Existe personal de base encargado de la operación y mantenimiento de la estación, teniendo un promedio de visitantes de 10 por semana. Observamos que la población humana es más baja en la ECLJ, seguida de La Atravezada, 26 de Julio y por último El Terrero.

VII. DISCUSION.

7.1. ASPECTOS METODOLOGICOS.

7.1.1. METODO DE CONTEO DE EXCRETAS EN ESTRELLA.

La modificación del método tradicional de conteo de excretas se realizó por motivos esencialmente de orden práctico, dadas las condiciones topográficas de los sitios muestreados y los problemas inherentes a la realización de investigaciones en las áreas silvestres de nuestro país. Adicionalmente, debe recordarse que éste es un estudio que no se llevó a cabo únicamente en áreas protegidas, como se han hecho prácticamente todos en México, sino también en sitios donde no se tenía ningún tipo de control sobre la presencia humana o de animales domésticos. Esta circunstancia, por una parte dificulta la aplicación del método, ya que dependemos de la colaboración de los pobladores de la región para mantener un área permanente de muestreo, que además es susceptible de ser afectada por eventos incontrolables como incendios forestales, tala y presencia de ganado; sin embargo, esta situación genera datos realistas en términos de la relación de la fauna silvestre (en este caso el venado cola blanca) con las actividades humanas que ocurren en la generalidad de áreas silvestres bajo manejo del país (Iñiguez et al., 1993).

Reconocemos que esta modificación al método afecta algunos supuestos básicos para el análisis de los datos, lo cual nos obliga a ser muy cuidadosos en la interpretación de los resultados que se obtuvieron. La disposición de los transectos radialmente en torno a un punto, viola el supuesto de aleatoriedad que se debería cumplir para obtener una representación realista de la distribución de los grupos de excretas en el terreno. Asimismo, podría pensarse que cinco transectos por estrella implican mucho esfuerzo y que tal vez el colocar tres estrellas por localidad sea muy poco. Sin embargo, en algunos análisis preliminares de coeficientes de

variación (Apéndice VI) se ha observado que este método tiende a ser más preciso que el tradicional y que su exactitud podría aumentar al colocar un mayor número de estrellas. Con base en todas estas reflexiones, aún estamos profundizando sobre el tema para consolidar una propuesta metodológica firme, encaminada a desarrollar una técnica sencilla para la realización de programas de monitoreo en zonas con condiciones similares a las que se encontraron en este estudio.

Por otra parte también es necesario tomar en cuenta las ventajas que representa el utilizar, en zonas montañosas, ésta modificación en estrella sobre los transectos dispuestos individualmente al azar (forma tradicional): 1) reduce el tiempo de traslado del personal de campo de un transecto a otro, 2) facilita la localización de las zonas de muestreo, 3) simplifica la remarcación de transectos o parcelas en caso de pérdidas masivas de marcas por diversas causas (e.g. incendios) y 4) mantiene menos disperso al personal de campo, incrementando su seguridad. Si el presente estudio se hubiera realizado de la manera tradicional, hubiera implicado un mayor esfuerzo dada la topografía accidentada de las cuatro localidades (ver mapas), repercutiendo en un incremento en el tiempo y cantidad de personal, lo cual se traduciría, a su vez, en un aumento en los costos de operación.

7.1.2. UNIDADES DE MUESTREO.

La primera localidad donde se empezaron a colocar las estrellas fué El Terrero, y como en cualquier técnica, durante el premuestreo se realizaron los ajustes pertinentes dadas las situaciones que se dieron en el campo, de ahí que sólo se colocaron dos estrellas en el mes de noviembre de 1992. A partir de ésta primera experiencia, en las siguientes localidades se establecieron tres estrellas por sitio.

Por otra parte, el establecimiento de las parcelas en los

transectos se vió fuertemente afectado por la pendiente y la densidad de plantas herbáceas y arbustivas que impedían el paso, de ahí que no en todas las localidades se pudieron colocar 600 parcelas. Esto último solo fué posible en El Terrero, lo que nos habla de la facilidad de movimiento en el terreno en las distintas localidades: en 26 de Julio y La Atravezada el factor limitante fué principalmente la pendiente; en la ECLJ fueron los parches grandes e impenetrables de vegetación secundaria (arbustos de "zarzamora" Rubus spp) los que determinaron la reducción en el número de parcelas en los transectos.

7.2. DENSIDAD POBLACIONAL DEL VENADO COLA BLANCA.

Para determinar si los valores de densidades obtenidos en este trabajo eran altos, medios o bajos, se utilizó como referencia la tabla de densidades poblacionales de venados modificada por Zavala (1992) (Cuadro 8). Se encontró que tanto El Terrero como La Atravezada presentan valores bajos: 1.09 y 1.60 ven/km²; asimismo, las densidades estimadas en la ECLJ y 26 de Julio de 7.94 y 10.23 ven/km² respectivamente, pueden ser consideradas como intermedias. Aunque las pruebas de comparaciones múltiples de Tukey y Dunn, a un nivel de significancia de 0.05, no pudieron determinar entre cuales localidades se encontraba la diferencia estadísticamente significativa de las densidades, para efecto de análisis podemos considerar de manera general dos grupos: 1) Localidades con densidades bajas y 2) Localidades con densidades de venados intermedias. Es importante señalar que en ambos grupos se encuentra un sitio dentro del área protegida (RBSM) y otro que no está ubicado dentro de algún tipo de área protegida. Esto nos hace pensar que la distinción entre las densidades de estos dos grupos pudiera tener alguna relación con la cantidad de tipos de vegetación y otros factores ecológicos; sin embargo consideramos que se deben, en primera instancia, a las diferencias en el tipo de actividades humanas que se realizan en cada zona, su dinámica demográfica y productiva, y la facilidad de acceso, que tienen un

efecto sobre la presencia humana en los bosques y sobre el tipo de cacería que se practica. La cacería que se realiza de manera furtiva (para especies vedadas como el venado cola blanca) es principalmente de subsistencia.

a) Primer grupo (densidades de venado intermedias).

El ejido 26 de Julio tiene una situación muy particular en cuanto a la permanencia de los pobladores en el ejido. Como ya se explicó anteriormente, los terrenos para la agricultura son pocos y dada la situación económica para la adquisición de ganado; ésta actividad es limitada, lo que se traduce en una intensa migración temporal a otras partes del estado e incluso hacia estados vecinos, como Michoacán, donde principalmente se dedican a la recolección de cítricos y otras frutas. Esta migración la realizan principalmente los hombres, y dado que son ellos los que cazan, hay temporadas en las que ésta actividad no se realiza. Por otro lado, el hecho de que solo tenga un camino, reduce el acceso de cazadores externos al ejido.

La ECLJ, por encontrarse dentro de un área núcleo en la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán y por tener una patrulla de vigilancia, ejerce control sobre los posibles cazadores furtivos en el área y sus alrededores. El hecho de que el predio de la estación se encuentre cercado limita de manera importante la presencia de ganado; las consecuencias de esto se evidencian de manera tangible en la cantidad de sotobosque fuera y dentro del predio (obs. pers.), teniendo implicaciones directas sobre el alimento disponible para los venados. Se considera además que las actividades de investigación y el combate de incendios ayudan a proteger y conservar los hábitats existentes influyendo de manera favorable en las poblaciones de animales que sustentan.

b) Segundo grupo (densidades de venados bajas).

En La Atravezada la población humana es muy pequeña en comparación con los otros dos ejidos (El Terrero y 26 de Julio). A pesar de que se realiza una agricultura para autoconsumo y que son pocos habitantes, se observó durante uno de los muestreos, gran cantidad de quemas para limpieza de zonas de cultivo, actividad que ejerce una fuerte presión sobre los hábitats naturales aún disponibles para la vida silvestre. Aunado a esto último, la presencia de cazadores en la zona es más o menos constante, dado el fácil acceso y comunicación con localidades importantes (Armería y Coquimatlán), y que además se le considera, por algunos cazadores de la ciudad de Colima, como una zona "buena" para la cacería deportiva en general.

En El Terrero la actividad principal es el aprovechamiento forestal, lo que promueve gran afluencia de gente al lugar y un paso constante de vehículos. Además de ello, este ejido tiene la peculiaridad de dejar sueltos sus hatos de puercos para que se alimenten libremente en los bosques. Según Benavides (1989), la coexistencia entre vacas y venados es posible, pues se considera que no compiten fuertemente por alimento; sin embargo, la situación cambia si nos referimos a los puercos, dados sus hábitos alimentarios prácticamente omnívoros. En ésta localidad se hallaron más rastros de puerco que de vaca, sobre todo en el bosque mesófilo de montaña.

Cuadro 8. Densidades poblacionales de venado cola blanca en algunas regiones de Norteamérica (Iñiguez *et al.*, 1993)

HABITAT	ESTADO O PAIS	DENSIDAD (ven/km ²)	FUENTE
Bosque tropical cad.	Jalisco, México	12 - 28	Mandujano, 1992
Bosque mixto	Durango, México	21	Gallina, 1990
Bosque subtropical de montaña	Jalisco, México	14.9	Zavala, 1992
Bosque mixto	Minnesota, USA	4 - 10	Fuller, 1990
Bosque templado	Wisconsin, USA	2 - 9	Alverson <i>et al.</i> , 1987
Bosque mixto	Jalisco, México	5	Valenzuela, 1991
Vegetación xerófila	Texas, USA	2.59	Krausman <i>et al.</i> , 1974
Bosque perturbado	Oaxaca, México	1.53	Galindo <i>et al.</i> , 1985

7.3. USO DE HABITAT.

La detección de los rastros de venado (huellas y tallones) está influenciada de manera directa por el tipo de suelo y la cubierta vegetal en los transectos, así como de la experiencia de los investigadores y técnicos para identificarlos. La presencia de veredas nos ofrece una idea del "transito" por el lugar, sin embargo se debe tomar en cuenta que no sólo los venados hacen veredas. Es por ello que se debe de tener mucho cuidado al analizar los rastros de venados que se obtienen. No obstante, el utilizar a los grupos de excretas como otro indicador de presencia del venado es una manera menos subjetiva en su interpretación ya que de lo único que depende es de la habilidad del personal de campo para encontrarlos; y en el caso de que haya duda sobre si son o no de venado se tiene la ventaja de que todos los grupos son colectados y pueden ser revisados posteriormente. Además los muestreos se

realizaron en la temporada de estiaje, lo que impidió la pérdida de grupos fecales por lluvia, insectos y hongos (ver Zavala, 1992).

De manera general podemos decir que en las cuatro localidades existe un mosaico de vegetación complejo que en su conjunto sustentan a las poblaciones de venados existentes. Se ha establecido que el venado prefiere un mosaico de diferentes tipos de vegetación donde existan bordes y áreas en estado temprano de sucesión colindando con zonas boscosas (Alverson *et al.*, 1988). No obstante, nuestros resultados indican que no todos los bordes entre dos tipos de vegetación son preferidos y que aunque podríamos en algún momento dado clasificar a dos bordes distintos con la misma categoría, es muy importante tomar en cuenta otros aspectos más detallados como composición florística, cobertura del sotobosque, estados de sucesión, etc. para tener una idea más clara sobre el uso del hábitat por parte de los venados. La reducción de éstos mosaicos de vegetación por otros usos del suelo, junto con la cacería, generan una fuerte presión sobre las poblaciones de venado y en respuesta a ello éstas tienden a desplazarse hacia zonas más apartadas.

VIII. CONCLUSIONES.

1) Aunque todavía le hacen falta algunos ajustes al método en estrella, se considera que pudiera ser útil para monitorear poblaciones de venado, sobre todo en sistemas donde existe una topografía accidentada y los métodos directos no pueden aplicarse. Permite dar un seguimiento a la variación temporal de las poblaciones, y por lo tanto, saber si aumentan o disminuyen al paso de los años.

2) Se determinó, aunque no de manera estadística, la existencia de dos tipos de localidad en la región en cuanto a las densidades de venados estimadas; uno con baja densidad: El Terrero y La Atravezada, y otro con una densidad intermedia: ECLJ y 26 de Julio. Se presume que las diferencias registradas se debieron principalmente a la intensidad de la presencia y las actividades humanas en cada localidad.

3) En las cuatro localidades muestreadas, existe un mosaico de vegetación complejo que en su conjunto sustentan a las poblaciones de venados existentes. De manera clara, no se observó preferencia hacia un tipo de vegetación en particular.

4) El que una localidad se encuentre dentro de un área protegida no garantiza la conservación y protección de sus recursos naturales; sin embargo, la existencia de un plan de vigilancia eficaz favorece la recuperación de los mismos, como es el caso de la Estación Científica Las Joyas.

IX. RECOMENDACIONES.

Las siguientes observaciones fueron planteadas con base en las experiencias obtenidas en el presente estudio:

- A) La selección del método es un punto fundamental, ya que éste determina el tipo de información que se va a manejar, los alcances y costos de el programa de monitoreo.
- B) Además de conocer los tipos de vegetación presentes y de realizar subdivisiones más detalladas de los mismos, es importante la ubicación de las fuentes de agua permanentes o temporales en la zona.
- C) Se debe contar con un marco histórico y actual de las perturbaciones antropogénicas a las que ha estado sujeta el área.
- D) Es importante contar con información sobre aspectos demográficos y económicos de las comunidades, ya que permite conocer las presiones a las que están sujetos los pobladores de la entidad y de alguna manera explicar la dinámica de sus actividades y su influencia sobre los sistemas naturales.
- E) Es necesario involucrar a los pobladores de las áreas rurales en los trabajos sobre densidad poblacional del venado cola blanca y en otros estudios sobre manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, mediante su participación como guías o informantes de la situación particular de su localidad. Es importante que una vez concluido el estudio se les proporcione la información para que tomen parte en las decisiones y acciones en relación con el manejo del recurso en cuestión.

La elección de áreas para monitoreo de poblaciones de venado cola blanca debe contemplar todos los aspectos anteriormente expuestos y con base en los resultados de densidades obtenidos, plantear una adecuada estrategia de conservación y aprovechamiento de ésta especie.

X. LITERATURA CITADA.

- Alcérreca, C.A. 1989. Aprovechamiento de la vida silvestre como forma alternativa de protección para comunidades rurales en México. Pp. 160-166. En: III Simposio sobre Venados en México. Fac. Cien. Forst., UANL y UNAM, México.
- Alverson, W.S.; D.M. Waller y S.L. Solheim. 1988. Forest Too Deer: Edge Effects in Northern Wisconsin. *Conservation Biology* 2(4): 348-358.
- Atkenson, T.D. 1983. Aspects of social communication in white-tailed deer. Tesis doctoral. University of Georgia, Athens. 163 pp.
- Aviña, J.B. y S. Graf M. 1988. Diagnóstico de la unidad de producción forestal "Ejido El Terrero". Laboratorio Natural Las Joyas. El Grullo, Jalisco. 9 pp.
- Ayala, F.R.; E.J.A. Díaz; F.R. Rincón; S.P. Bracamontes y M.A. Guzmán. 1988. Estudio dansonómico del predio "Ejido El Terrero", Municipio de Minatitlán, Colima. 63 pp.
- Baker, R.H. 1984. Chap.1. Origin, Classification and Distribution. Pp. 1-18. In: L.K. Halls. *White-Tailed Deer, Ecology and Management*. Stackpole Books. U.S.A.
- Begon, M. 1989. *Ecología Animal: Modelos de cuantificación de poblaciones*. Edit. Trillas, México. 134 pp.
- Benavides, J. 1989. El papel de ANGADI en el fomento, desarrollo y conservación del venado cola blanca en el noreste de México. Pp. 147-154. En: III Simposio sobre venado en México. Fac. Cien. Forst., UANL y UNAM, México.
- Bennett, L.J.; P.F. English y R. McCain. 1940. A study of deer populations by use of pellet group counts. *Journal of Wildlife Management* 4:398-403.
- Bennett, C.L. 1968. *The 1968 Deer Pellet Group Surveys*. Michigan Department of Conservation. U.S.A. Pp. 1-14.
- Boitani, L. y S. Bartoni, 1985. *Guía de mamíferos*. Edit. Grijalvo, España.
- 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 Vol.II. México, D.F.
- Caughley, G. 1977. *Analysis of Vertebrate Populations*. Wiley-Interscience Publication. 234 pp.

- Ceballos G. y C. Galindo. 1984. Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México. Edit. Limusa. México. Pp. 253-255.
- Clemente, F. 1984. Utilización de la vegetación nativa en la alimentación del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el estado de Aguascalientes. Tesis Maestría, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. pp.87.
- Coggin, J.L. 1970. Pellet group count as deer census methods. Pp. 2-6. In: Manual Techniques Ungulates.
- Cuevas, R.G.; N.M. Nuñez y J.A. Vásquez. 1991. Listado florístico de la Estación Científica Las Joyas. Universidad de Guadalajara. (En preparación).
- Davis, D.E. y R.L. Winstad. 1980. Estimating the numbers of wildlife populations. Pp. 221-245. In: S.D. Schemnitz (ed.) Wildlife Management Techniques Manual. 4th ed. The Wildlife Society. Washington, D.C.
- Dietrich, V., I. Francois, y J.C. Moreno. 1990. El conteo de heces fecales ("pellet-group-counts") como método para estimar las densidades poblacionales de ungulados: Una discusión a base de nuevos datos. Pp.52-62. En: Memorias del VIII Simposio de Fauna Silvestre en México.
- Dusek, G.L., A.K. Wood and R.J. Mackie. 1988. Habitat use by white-tailed deer in prairie-agricultural habitat in Montana. *Prairie Nat.* 20(3):135-142.
- Eberhardt, L. y R. C. Van Etten. 1956. Evaluation of the pellet-group count as a deer census method. *J. Wildl. Manag.* 20(1):70-74.
- Ezcurra, E. y S. Gallina. 1981. Biology and population dynamics of white tailed in Northwestern Mexico. Pp. 79-138. In: P.F. Ffolliott y S. Gallina, eds. Deer biology, habitat requirements, and management in Western North America. Instituto de Ecología, A.C. México, D. F.
- Ffolliott, P.F. y S. Gallina. 1981. Deer Biology, Habitat Requirements, and Management in Western North America. Instituto de Ecología, A.C. México, D.F. 238 pp.
- Figuroa-Rangel, B.L. 1991. Estructura y Distribución de las poblaciones de *Abies* sp. en Cerro Grande, Municipios de Tolimán, Jalisco y Minatitlán, Colima. Tesis Profesional. U. de G. Guadalajara, Jalisco. 83 pp.

- 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 Macuiltonanguis, Oaxaca, México. Pp. 512-529. En: Memorias del 1er. Simposio internacional de Fauna Silvestre. The Wildlife Society de México. México, D.F.
- Gallina, S. 1990. El venado cola blanca y su hábitat en la Michilía, Durango. Tesis Doctoral. Fac. Ciencias. UNAM. México. 98 pp.
- Gallina, S., E. Maury y V. Serrano. 1978. Hábitos alimenticios del venado cola blanca (Odocoileus virginianus Rafinesque) en la Reserva de la Michilía, estado de Durango. Pp. 47-108. En: G. Halffter (ed.), Reservas de la Biósfera de Durango. Instituto de Ecología, A.C. México, D.F.
- Gallina, S.; P. Galina-Tessaro y S. Alvarez-Cárdenas. 1991. Mule deer density and pattern distribution in the pine-oak forest at the Sierra de La Laguna in Baja California Sur, México. *Ethology, Ecology and Evolution* 3:27-33.
- Galván, A.L.C. 1992. Patrones ecológicos de las comunidades de pequeños roedores en tres tipos de hábitat en la Estación Científica Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco. Tesis de Licenciatura. U. de G. Guadalajara, Jalisco. 82 pp.
- García, E. 1972. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen. UNAM. México, D.F. 246 pp.
- Graf, S.H.M. y V.V. Bedoy. 1990. Estudio socioeconómico del ejido el Terrero. Laboratorio Natural Las Joyas. 36 pp.
- Habitud 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.
- Hall, E.R. 1981. The Mammals of North America. Vol.II. 2nd. ed. John Wiley & Sons, Inc. New York, U.S.A. Pp. 1087-1093.
- Halls, L. K. 1978. White-tailed deer. Pp. 43-65. In: J. L. Schmidt y D. L. Gilbert, eds. Big game of North America: Ecology and management. Stackpole Books. Harrisburg, PA.
- Halls, L.K. (ed.). 1984. White-Tailed Deer: Ecology and Management. Published Stackpole Books. Harrisburg, PA. 870 pp.
- Holzenbein, S. y G. Schwede. 1989. Activity and movements of female white-tailed deer during the rut. *J. Wildl. Manage.* 53(1):219-233.

- INEGI, 1971. Carta Topográfica E13B34. Escala 1:50000.
- Iñiguez, L.I.; G. Zavala G.; T. Román G.; E. Santana C. y G. González P. 1993. Evaluación Poblacional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el estado de Colima y propuesta para la implementación de un programa de manejo integral en el estado de Colima. Informe técnico final. IMECBIO. El Grullo, Jal. 67 pp.
- Jackson, P. 1986. Los cuatro pilares de la conservación de la naturaleza. I. Económico. Pp. 12-13. En: World Wildlife Fund. Animales en peligro. Salvat. España.
- Jenkins, J.H. y R.L. Marchinton. 1969. Problems censusing the white-tailed deer. Proc. Symp. White-Tailed Deer Southern Forest Habitat. Pp. 115-118.
- Jeter, L.K. 1965. Census methods. Pp.186-192 In R.F. Harlow y F.K. Jones (eds.) The White-Tailed Deer in Florida. Florida Game and Fresh Water Fish Commission, Technical Bulletin No.9.
- Leopold, A.S. 1978. Fauna Silvestre de México. Inst. Mex. de Recursos Naturales Renovables (IMERNAR), Mex., D.F. 608 pp.
- LNLJ. 1989. Plan Operativo 1989-1990. Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. U. de G. El Grullo, Jalisco. 90 pp.
- Loft, E.R. y J.G. Kie. 1988. Comparision of pellett-group and radio triangulation methods for assessing deer habitat use. Journal of Wildlife Management 52:524-527.
- Mandujano, S. 1989. Métodos de caza y aprovechamiento del venado cola blanca en una comunidad maya yucateca. Pp. 84-91. En: Memorias del VI Simposio sobre fauna silvestre. UNAM y AZARM.
- Mandujano, S. 1992. Estimaciones de la densidad del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en un bosque tropical caducifolio de Jalisco. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, U.N.A.M., México. 75 pp.
- Mandujano, S. y J.M. Aranda. 1992. Conteo de venado con luz artificial: recomendaciones en su aplicación. Revista DUMAC (en prensa).
- Mandujano, S. y S. Gallina. 1991. El recurso agua para el venado cola blanca en un bosque tropical caducifolio en Jalisco. En: Memorias del I Congreso Nacional de Mastozoología. AMMAC. Xalapa, Veracruz.

- Mandujano, S. y G. Hernández. 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", D.F. Pp. 351-364. En: J.L. Camarillo y F. Rivera (eds.). Areas Naturales Protegidas en México y Especies en Extinción. Serie Ecológica. ENEPI, UNAM. México, D.F.
- Mandujano, S. y V. Rico-Gray, 1991. Hunting, use, and knowledge of the biology of the white-tailed deer, Odocoileus virginianus (Hays), by the maya of central Yucatán, México. *Journal of Ethnobiology*. 11(2): 175-183.
- Marchinton, R. L. and D. H. Hirt. 1984. Behavior. Pp. 129-168. In: L. K. Halls. White Tailed deer ecology and management. Wildlife Management Institute. Stackpole Books, Harrisburg.
- Matschke G. H., K. A. Fagerstone, R. F. Harlow, F. A. Hayes, V. F. Nettles, W. Parker y D. O. Trainer. 1984. Population influences. Chapter 7. Pp. 169-200. In: L. K. Halls. White Tailed deer ecology and management. Wildlife Management Institute. Stackpole Books, Harrisburg.
- Medina, G. G. y A. Martínez C. 1989. Aspectos generales de los cérvidos del mundo, con relación al potencial de México en el aprovechamiento de sus venados autóctonos. Pp. 167-173. En: Memorias del III Simposio sobre venados en México. Facultad de Ciencias Forestales. Univ.Auton. Nuevo León.
- Medina, G. G.; A. Martínez C. y E. Habitad. 1987. Registro de poblaciones de venado cola blanca (Odocoileus virginianus texanus) en el estado de Coahuila. Pp. 338-359. En: Memorias V Simposio sobre Fauna Silvestre. UNAM Y AZARM. México.
- Medina-Flores, J.A. y S.M. Medina-Torres. 1989. Avances en materia de protección dentro del programa de conservación y aprovechamiento cinegético del venado cola blanca en el estado de Aguascalientes. Pp. 135-146. En: III Simposio sobre venado en México. U.A.N.L.
- Méndez, E. 1984. México and Central America. Pp. 513-524. In: L. K. Halls. White Tailed deer ecology and management. Wildlife Management Institute. Stackpole Books, Harrisburg.
- Moore, W. G. and R. L. Marchinton, 1974. Marking behavior and its social function in white-tailed deer. Pp. 447-456. In: V. Geist y F. R. Walther. The behavior of ungulates and its relation to management. IUCN Publ. 24 Morges, Switzerland.

- Mooty, J.J. 1980. Monitoring deer populations in the northern forested areas of the Midwest. Pp. 13-22. In: R.L. Hire y S. Nehls (eds.). White-Tailed Deer Population Management in the North Central States. Proc. 1979 Symposium Northern Central Section Wildlife Society.
- Morales, M.A. 1985. Análisis cuantitativo de las dietas de ganado vacuno y venado cola blanca en La Michilía, Durango. Tesis de Licenciatura. UNAM. México, D.F. 102 pp.
- Morales, M.A., M. Weber y C. Galindo-Leal. 1989. Factores que afectan las estaciones de abundancia de venado cola blanca por métodos indirectos. Pp. 92-104. En: III Simposio sobre Venados en México. Fac. Cien. Forest. UANL y UNAM, México.
- Murcia-Villagómez, J. 1989. Notas sobre algunos aspectos de ecología y fisiología del venado cola blanca (Odocoileus virginianus miquihuanensis) en condiciones de cautiverio. Pp. 46-57. En: Memorias del III Simposio sobre venados en México. U.A.N.L.
- Neff, D.J. 1968. The Pellet-Group count technique for Big Game Trend, Census and distribution: A review. Journal of Wildlife Management 32:597-614.
- Overton, W.S. 1969. Estimating the number of animals in wildlife populations. Pp. 405-455. In: R.H. Giles (ed.) Wildlife Management Techniques. The Wildlife Society, Washington, D.C.
- Pineda-López, Ma. R. 1988. Efecto de las perturbaciones en la estructura y dinámica de los bosques templados en Las Joyas, Sierra de Manantlán, Mpio. de Autlán, Jalisco. Tesis de Maestría en Ciencias. INIREB, Xalapa, Ver. México.
- Quintanilla, G.J.B., J. Reyna C., R.G. Ramírez L. y J. Aranda R. 1989. Determinación de la composición botánica de la dieta seleccionada por el venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en el Municipio de Anahuac, N.L. Pp. 41-45. En: Memorias del III Simposio sobre venados en México. U.A.N.L.
- Rabinovich, J.E. 1982. Introducción a la Ecología de Poblaciones Animales. Segunda ed. Edit. Continental. México. 313 pp.
- Ramírez, J.M. 1988. Levantamiento topográfico de la ECLJ en la Sierra de Manantlán, Mpio. de Autlán, Jalisco. Tesis de licenciatura. Universidad de Guadalajara. 78 pp.
- 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, G.; O. Julander and W.L. Robinette. 1958. Pellet-Group counts for deer census and range-use index. *Journal of Wildlife Management*. 22(2): 193-199.
- Rogers, L. L. 1987. Seasonal changes in defecation rates of free-ranging white-tailed deer. *J. of Wildl. Manage.* 51(2):330-333.
- Rosales, J.J. 1992. Descripción cuantitativa de los bosques de la Estación Científica Las Joyas de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. Tesis de Licenciatura. U. de G. 80 pp.
- Rzedowski, J. 1979. *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México. 432 pp.
- Sánchez-Velásquez, L.R.; Rosales, J.J.; Saldaña, A.; Pineda, M.R. y Rosales, M.P. 1990. Descripción y análisis cuantitativo de la vegetación de la Estación Científica Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco. Reporte Interno. Laboratorio Natural Las Joyas, Universidad de Guadalajara.
- Santana C., E.; L.I. Iñiguez Dávalos y S. Navarro P. 1990. Utilización de la fauna silvestre por las comunidades rurales de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, Jal. *Tiempos de Ciencia*. Guadalajara, Jal. 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.
- Santana C., E. 1994. (Inédito). Sugerencias para lograr la regulación técnica de la cacería en México. Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad, Universidad de Guadalajara. El Grullo, Jalisco.
- SARH. 1993. *Calendario cinegético Temporada 1993-1994*. 144 pp.
- 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.
- Seber, G.A.F. 1973. *The estimation of Animal abundance and related Parameters*. Griffin London, G.B. 506 pp.
- Serra, M. y R. Valadéz. 1989. Importancia de los venados en Terremote-Tlaltenco. *Ciencia y Desarrollo*. México. 15(85):63-72.
- SPP. 1980. Carta Topográfica Manzanillo E13B43. Escala 1:50000.

- SPP. 1988. Carta Topográfica Villa Victoria E13B55. Escala 1:50000.
- 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.
- Teer, J. 1986. Aspectos socioeconómicos del venado cola blanca en Texas, E.U. En: Actas del 1er. Taller sobre venado cola blanca (Odocoileus virginianus) de Pacífico Seco, Costa Rica.
- Townsend, W. T. 1973. Factors affecting individual rank in the social hierarchy of pennea white tailed deer (Odocoileus virginianus borealis). Tesis doctoral. University of Guelph. Guelph, Ontario, Canada. 149 pp.
- Valenzuela, D. 1991. Estimación de la densidad y distribución de la población de venado cola blanca (Odocoileus virginianus, Rafinesque 1832) en el bosque La Primavera, Jalisco.
- 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. Mamíferos. Ed. Interamericana, México, D.F. 587 pp.
- Vázquez, M.A. 1989. Reproducción de venado cola blanca con fines de repoblación y aprovechamiento cinegético en el centro de Tamaulipas. Pp.12-23. En: Memorias del III Simposio sobre venado cola blanca.
- Verme, L.J. y D.E. Ullrey . 1984. Chap.4. Pp.91-118. In: L.K. Halls. White-Tailed Deer, Ecology and Management. Stackpole Books. U.S.A.
- Villareal, J.G. 1985. Proyecto para fomento, conservación y aprovechamiento científico racional del venado cola blanca (Odocoileus virginianus texanus). Pp. 762-782. En: Memorias del I Simposio de Fauna Silvestre. México, D.F.
- Villareal, J.G. 1986. Administración de un rancho cinegético de venado cola blanca (Odocoileus virginianus texanus) en el noreste de México. Pp. 139-201. En: Memorias del I Simposio sobre venado en México. UNAM y AZARM. México.
- Villareal, J.G. 1990. Muestreo de poblaciones silvestres de venado cola blanca: método de conteo físico nocturno con auxilio de luz artificial. Revista DUMAC 12:22-24.

- Zaldivar O., J.J. 1989. Establecimiento de un centro de reproducción del venado cola blanca en la costa Sur de Jalisco. Pp. 111-134. En: III Simposio sobre Venados en México. Fac. Cien. Forest., UANL y UNAM, México.
- Zar, J.H. 1984. Biostatistical Analysis. 2nd. Ed. Prentice-Hall, Inc. U.S.A. 718 pp.
- Zavala, G.G. 1992. Estimación poblacional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la Estación Científica Las Joyas, Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, Jalisco. Tesis Profesional. U. de G. Guadalajara, Jalisco. 61 pp.

APENDICE I.

* FORMULAS UTILIZADAS POR EL PROGRAMA DENSIDAD 1.1.

- Fórmula para obtener la densidad de venados (Eberhardt y Van Etten, 1956).

$$dv = \frac{p (\bar{x})}{(D)(T)}$$

Donde: dv = densidad de venados por unidad de área.
 p = número total de parcelas en una hectárea
 \bar{x} = media de los grupos fecales por parcela
 D = días de depósito de los grupos fecales
 T = Tasa de defecación

- Fórmula para la obtención del error estandar.

$$Se = \sqrt{\frac{(\bar{x}) + (\bar{x})^2/k}{n}}$$

Donde: \bar{x} = media de los datos del muestreo
 Se = error estándar
 K = valor calculado del exponente positivo K
 n = número total de unidades muestrales

APENDICE II.

* INFORMACION ADICIONAL SOBRE PARCELAS Y TIPOS DE VEGETACION.

Cuadro A. Número de parcelas revisadas durante los muestreos en las cuatro áreas de estudio. (*) no se había establecido ésa estrella.

LOCALIDAD	ESTRELLA	PRE	M.1	M.2	M.3
26 de Julio	I	168	168	168	168
	II	198	198	198	198
	III	181	181	181	181
La Atravezada	I	156	156	155	156
	II	138	119	119	138
	III	175	175	175	176
El Terrero	I	200	200	200	200
	II	200	200	200	200
	III	*	200	200	200
ECLJ	I	200	200	200	200
	II	188	188	188	188
	III	140	142	142	116

Cuadro B. Número de parcelas por tipo de vegetación, por estrella, en cada localidad. Las abreviaturas son las mismas del cuadro 2a-d.

26 DE JULIO.

TIPO DE VEG.	ESTRELLA I	ESTRELLA II	ESTRELLA III
BTC	103	12	51
OT	14	11	11
VS	16	4	13
BTSCb-OT	12	--	--
DESM	23	--	--
BTSCm	--	154	78
BTSCm-Q	--	7	--
BQ	--	6	18
BTSCm/VS	--	--	8
VS/BTC	--	--	1
BTSCm-OT	--	4	1

... continuación Cuadro B.

LA ATRAVEZADA.

TIPO DE VEG.	ESTRELLA I	ESTRELLA II	ESTRELLA III
BTSCm	133	84	105
BTSCm-MOJ	3	--	--
BTSCm-ARR	7	--	--
BTSCm/VS	--	21	47
VS	--	11	--
BTSCb	13	22	23

EL TERRERO.

TIPO DE VEG.	ESTRELLA I	ESTRELLA II	ESTRELLA III
BQ	62	--	5
BQ-P-Jz	34	5	131
VS	16	4	2
BQ-P/VS	11	--	--
BQ-P-Ma	9	--	42
BQ-P	66	--	17
BQ-P-VS	2	--	3
BMM	--	191	--

ECLJ.

TIPO DE VEG.	ESTRELLA I	ESTRELLA II	ESTRELLA III
BP-Q	138	59	30
BP-BMM	15	1	12
BMM	26	--	65
BP-Q-VS	4	18	9
BMM/BP-Q	1	--	--
VS	16	100	24
BG	--	9	--
VS/BP-Q	--	1	--
BMM/VS	--	--	2

APENDICE III.

* DENSIDADES DE VENADO.

Cuadro C. Densidad de venados por estrella (venados/km²) para cada muestreo en las cuatro localidades. (*) No se obtuvo densidad por ser datos de premuestreo.

26 DE JULIO	ENERO	MARZO	MAYO
Dens. Estrella I	2.14	0.00	2.85
Desv. Estandar	1.22	--	1.41
Dens. Estrella II	20.58	19.14	16.95
Desv. Estandar	5.62	5.54	4.11
Dens Estrella III	19.20	3.64	3.31
Desv. Estandar	5.47	2.21	1.46

LA ATRAVEZADA	ENERO	MARZO	MAYO
Dens. Estrella I	6.23	3.19	0.82
Desv. Estandar	2.30	2.36	0.82
Dens. Estrella II	1.17	0.00	0.00
Desv. Estandar	1.16	--	--
Dens Estrella III	0.79	0.94	0.72
Desv. Estandar	0.79	0.94	0.72

EL TERRERO	ENERO	MARZO	MAYO
Dens. Estrella I	0.00	0.00	0.69
Desv. Estandar	--	--	0.69
Dens. Estrella II	0.00	0.00	2.08
Desv. Estandar	--	--	1.19
Dens Estrella III	*	6.33	0.69
Desv. Estandar		2.46	0.69

ECLJ	FEBRERO	ABRIL	JUNIO
Dens. Estrella I	5.02	1.88	2.55
Desv. Estandar	2.15	1.08	1.55
Dens. Estrella II	14.03	10.69	13.57
Desv. Estandar	4.15	4.66	4.39
Dens. Estrella III	7.96	3.54	14.30
Desv. Estandar	3.36	2.15	9.17

APENDICE IV.

* INFORMACION SOBRE COMPARACIONES MULTIPLES NO PARAMETRICAS.

Se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para conocer si existía diferencia significativa entre las densidades totales de venados encontradas de las cuatro localidades. El resultado obtenido fué un valor de $P < 0.05$ (0.0378), por lo que posteriormente se aplicaron dos pruebas de comparaciones múltiples no paramétricas: Tukey y Dunn (Zar, 1984), con el fin de conocer entre cuales localidades estaba la diferencia entre densidades poblacionales de venado.

Según Zar (1984), existe una regla de procedimiento que dice que si no se encuentra ninguna diferencia entre dos medias (sumatoria de rangos o media de los rangos en el caso de las pruebas no paramétricas) se concluye que no existe diferencia entre las medias incluidas entre éstas dos y ya no se realiza la prueba con esos valores. En algunas ocasiones, en la prueba de análisis de varianza se rechaza la H_0 y la subsecuente prueba de comparaciones múltiples falla en determinar las diferencias entre cualquier par de medias, lo que refleja el hecho de que el análisis de varianza es una prueba con mayor potencia que la de comparaciones múltiples. Por ello consideramos que aunque en ambas pruebas no se logró identificar las diferencias estadísticamente significativas a un nivel de significancia = 0.05, existe la diferencia determinada por la prueba de Kruskal-Wallis.

Los resultados de éstas pruebas fueron los siguientes:

Tukey.- Comparación entre los dos valores extremos (26 de Julio y El Terrero) a un nivel de significancia de 0.05: El valor estimado fué de $q = 3.21$ y el valor crítico fué de $q = 3.633$, con $v =$ infinito, y $k = 4$. Conclusión: Se acepta la H_0 .

Dunn (1964).- Comparación entre los dos valores extremos que correspondieron a 26 de Julio y El Terrero: El valor estimado fué de $Q = 2.26$, el valor crítico a un nivel de significancia de 0.05 y $k = 4$ fué $Q = 2.639$. Conclusión: Se acepta la H_0 .

APENDICE V.

* INFORMACION SOBRE USO DE HABITAT.

Cuadro D. Total de huellas (H), tallones (T), veredas (V) y grupos de excretas dentro (GD) y fuera (GF), para las cuatro áreas de estudio, durante los muestreos (incluyendo premuestreo).

26 DE JULIO

	H	T	V	G.D	G.F
NOVIEMBRE	44	1	34	38	4
ENERO	66	0	67	66	12
MARZO	94	3	20	27	31
MAYO	112	1	128	37	35
TOTAL	316	5	249	168	82

LA ATRAVEZADA

	H	T	V	G.D.	G.F
NOVIEMBRE	65	4	49	20	14
ENERO	60	2	23	9	3
MARZO	47	6	25	4	1
MAYO	87	3	120	2	0
TOTAL	259	15	217	35	18

EL TERREÑO

	H	T	V	G.D.	G.F
NOVIEMBRE	31	0	1	3	0
ENERO	162	0	143	9	9
MARZO	166	1	102	8	34
MAYO	127	0	177	5	3
TOTAL	486	1	423	25	46

ECLJ

	H	T	V	G.D.	G.F
DICIEMBRE	67	1	81	69	3
FEBRERO	81	12	61	38	14
ABRIL	130	1	124	23	62
JUNIO	48	3	71	37	42
TOTAL	326	17	337	167	121

APENDICE VI.

* INFORMACION PRELIMINAR SOBRE LOS COEFICIENTES DE VARIACION.

Debido a que la metodología con la cual se trabajó en este estudio es una variante del método tradicional, fué necesario evaluar su precisión. Una forma de evaluar esto fué por medio del coeficiente de variación que está definido por el cociente entre la varianza (s^2) y la media (x); los valores obtenidos se contrastaron con los resultados obtenidos por Zavala (1992) en la ECLJ en un estudio similar. Para uniformizar parámetros tanto en el método en estrella, como en el tradicional se aplicó una tasa de defecación de 12.7 grupos/venado/día en la fórmula del programa Densidad 1.1.

Cuadro E. Coeficientes de determinación obtenidos por Iñiguez et al., (1993) para los datos de densidades de venado por hectárea, de los muestreos de Zavala (1992) en la Estación Científica Las Joyas.

No.	MUESTREO	C.V
1		0.020
2		0.009
3		0.014
4		0.026
X		0.017

Cuadro F. Coeficientes de determinación obtenidos para cada localidad del presente estudio, tomando los valores de las densidades de venados por hectárea.

LOCALIDADES	MUESTREO 1	MUESTREO 2	MUESTREO 3
26 de Julio	0.0053	0.0058	0.0033
La Atravezada	0.0030	0.0055	0.0027
El Terrero	----	0.0033	0.0023
ECLJ	0.0041	0.0060	0.0081
Promedio	0.0041	0.0052	0.0041

Los coeficientes de variación del método en estrella fueron notablemente menores que los obtenidos para el método utilizado por Zavala (1992).