

Gobernador del Estado

Otto Granados Roldán

Coordinador de Asesores

Claudio H. Vargas

**Número 89 Marzo -
Abril 1998.**

Comité Editorial

Salvador Camacho Sandoval

Néstor Duch Gary

Edith Jiménez Huerta

Joaquín Sosa Ramírez



Víctor Villalobos Sánchez

**El venado cola blanca en la
Sierra Fría de Aguascalientes**

Marzo - Abril 1998

Consejo Editorial

Bonifacio Barba, Rosa María Castellvi,
Francisco Chávez Santillán, José de Jesús
Gutiérrez González, Eugenio Herrera Nuño,
Salvador Martín del Campo, Jorge Martínez
Martínez, Felipe Martínez Rizo, Oscar
Narváez, Yolanda Padilla, Ana Laura
Pineda, Mario Rodarte, Arnoldo Romo
Vázquez, Alvaro Sánchez González,
Francisco Takaki, Pablo Valle García,
Miguel Ángel Vargas, Manuel Ulloa,
Margarita Zorilla.

Edición y Distribución

Araceli Suárez Aroche

Edición y Apoyo Técnico

Ángel Hernández, Jaime Ramírez,

Carlos Reyes, Ignacio PalosRosales

Rafael Rocha Bravo,

Ma. Cristina Talamanres.,

Gustavo Vázquez Lozano

Cuadernos de Trabajo es una publicación que busca analizar y reflexionar sobre la realidad política, económica y social de Aguascalientes. Admite, por tanto, una amplia gama de ideas que no coinciden necesariamente con la Oficina de la Coordinación de Asesores del C. Gobernador ni con alguna otra oficina pública. Las opiniones expresadas son responsabilidad del autor.

Se permite la reproducción total o parcial sin fines comerciales, citando la fuente. En publicaciones de distribución comercial se requiere autorización escrita de los autores.

Correspondencia: Cuadernos de Trabajo,
Oficina de Coordinación de Asesores del C.
Gobernador, Palacio de Gobierno, Planta
Baja, Plaza Patria s/n, Centro, C.P.20000
Aguascalientes, Ags.

Tels. (52-49) 154525, 172239

Fax 182941

E-mail: Clvargas@infosel.net.mx



EL VENADO COLA BLANCA EN LA SIERRA FRÍA DE AGUASCALIENTES

Resumen

La problemática ambiental que se ha vivido en el estado durante los últimos 20 años ha dado origen a la preocupación e investigación sobre la fauna silvestre. Este trabajo resume las observaciones de las poblaciones de venado cola blanca desde 1975, y además, pone de manifiesto los resultados generales de la última investigación realizada sobre este cérvido en el Área Natural Protegida de la Sierra Fría. De manera adicional hace referencia a la importancia de los programas de protección y vigilancia de los recursos naturales para la conservación de esta especie, principal atractivo estético, cinegético y económico del área.

Víctor Villalobos Sánchez

(Uriangato, Gto., 1970). Es biólogo por la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Ha trabajado en las delegaciones en el estado de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y de la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca; actualmente labora en la Subsecretaría de Ecología de la Secretaría de Desarrollo Social (Gobierno del Estado de Aguascalientes). Fue miembro del grupo ganador del premio al Merito Nacional Forestal y de Fauna Silvestre en materia de Participación Social, otorgado por el Presidente de la República a través de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en 1994.

Agradecimientos

A Pablo Sánchez, Karla de la Cerda, Nidia Gutiérrez, Ismael Torres, Gustavo Quintero, Martina Roque, Carlos Martínez, Verónica Acosta, Joselyne; colaboradores dentro del proyecto.

A Jaime Hernández (el Ganso) por su valioso apoyo en el campo

Al Arq. Agustín Medina por el aporte de una gran parte de la información

Al M. C. Jaime Escoto por otorgar las facilidades y el acceso a los laboratorios del departamento de Biología

Al Ing. Miguel Angel Godínez por su apoyo a lo largo del proyecto, y las facilidades para la elaboración y revisión de este documento

Al M. C. Gilfredo de la Riva por su asesoría para la realización del proyecto

Al M. C. Salvador Medina por su apoyo en el análisis de los datos de campo

Al Biol. Jesús Sigala por su importante apoyo en la edición de la presente publicación.

INDICE

INTRODUCCIÓN

EL ESTUDIO Y LA CONSERVACIÓN DEL VENADO COLA BLANCA Dama virginiana EN SIERRA FRÍA

Breve historia del aprovechamiento del venado

El venado cola blanca Dama virginiana

El Área Sujeta a Protección Ecológica “Sierra Fría”

Métodos de estudio

RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN “ESTIMACIÓN DE LA DENSIDAD POBLACIONAL DEL VENADO COLA BLANCA Dama virginiana EN LA ZSCE- SIERRA FRÍA, AGUASCALIENTES”.

Objetivo

Metodología

Descripción de las áreas de muestreo

Resultados

Conclusiones y discusiones del proyecto

CONCLUSIONES Y DISCUSIONES

LITERATURA CITADA

EL VENADO COLA BLANCA EN LA SIERRA FRÍA DE AGUASCALIENTES

INTRODUCCIÓN

México es un país dotado de una rica variedad biótica; su ubicación en el área de confluencia de las zonas Neártica y Neotropical, aunado a su abrupta orografía, ha permitido la presencia de múltiples ecosistemas en los cuales se han desarrollado innumerables especies vegetales y animales. Sin embargo, esta riqueza ha comenzado a verse mermada a consecuencia de un manejo inadecuado por parte de la población humana, de los impactos ambientales ocasionados por la actividad humana y como consecuencia de una visión inmediatista que reconoce el corto plazo como única realidad; sin darse cuenta que esta postura puede poner en peligro la capacidad de la sociedad para contar con un desarrollo social y económico sustentable a largo plazo (Ramamoorthy, 1993).

Aunque el estado de Aguascalientes tiene una superficie pequeña (5,589 Km.²) posee una biodiversidad considerable gracias a su ubicación geográfica, ya que permite la existencia de varios ecosistemas naturales. Dentro de la diversidad biológica de Aguascalientes, encontramos especies de fauna silvestre muy apreciadas por el hombre debido a los distintos usos que se les han encontrado; una de ellas es el venado cola blanca (*Dama virginiana*). Este mamífero se ha considerado desde épocas prehispánicas, como una de las piezas de cacería más cotizadas en nuestro continente. Además del venado, existen otras especies en el estado cuyo valor cinegético es importante, como el guajolote silvestre (*Melleagris gallopavo*), el puma (*Puma concolor*), el jabalí (*Dicotyles tajacu*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), entre otros.

No obstante la consideración de la fauna silvestre como un recurso natural renovable, este recurso posee sus límites; y al sobrepasar dichos límites, el recurso corre el riesgo de convertirse en “no renovable” y por consiguiente, extinguirse.

A raíz de los problemas ecológicos, a principios de los 80's en muchas partes del mundo aparecieron importantes programas de educación ambiental, cuyo objetivo principal es inculcar el buen uso, la conservación y el fomento de los recursos naturales renovables. En consecuencia, en los últimos 10 años, en el estado de Aguascalientes se ha observado un creciente interés por la educación ambiental, lo cual se ha reflejado en la disminución del deterioro ambiental.

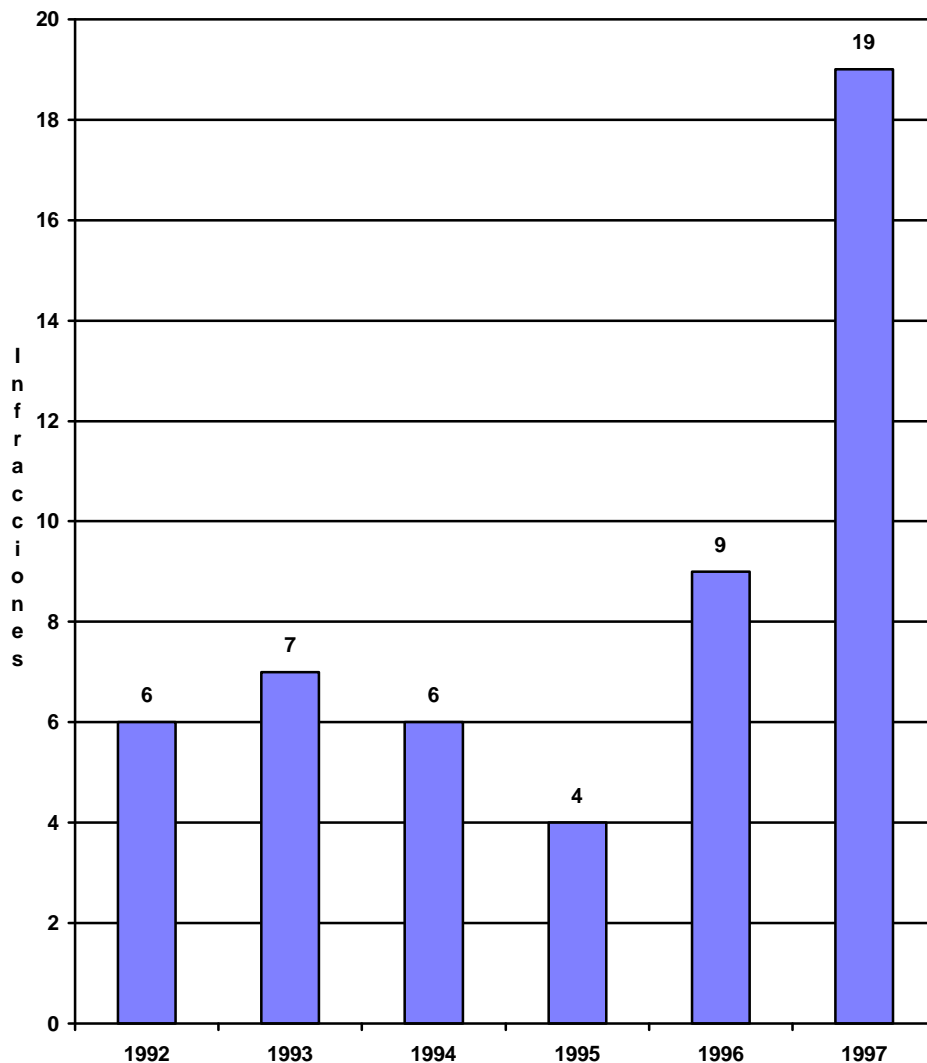
En comparación con otros estados de la república, el deterioro ambiental provocado por el hombre es menor, gracias a las acciones realizadas por instituciones de los diferentes gobiernos, así como por organizaciones no gubernamentales; un ejemplo de lo anterior es el programa de protección de recursos los naturales del gobierno del estado, cuyo origen data desde 1975.

Este programa nació como un programa federal a cargo de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), fue continuado por la SARH y luego por la SEDUE hasta 1991; en 1992 el programa continúa a cargo del gobierno del estado, con el mismo personal y el mismo éxito.

Entre las décadas de los 40's y los 60's, en Aguascalientes, como en otros estados se incrementó la cacería gracias a la circulación de armas económicas pero letales, como el rifle Cal. .22, lo que trajo como consecuencia la paulatina desaparición de especies de fauna silvestre como el lobo mexicano, el oso negro y el águila real, entre muchas otras. En Aguascalientes, a raíz de la inquietud de un grupo de cazadores por proteger y conservar estos recursos naturales, se creó el programa de conservación y aprovechamiento cinegético del venado cola blanca en el área de la Sierra Fría en el año de 1975, con el objetivo de combatir la cacería furtiva y promover la investigación de las poblaciones de fauna silvestre. En este mismo año se realizó la primera estimación poblacional de venado cola blanca con el apoyo de la Dirección General de Fauna Silvestre de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, estimando una población de 0.67 venados/Km² en la Sierra de San Blas de Pabellón, cifra que nos podría indicar que el venado cola blanca estuvo a punto de ser erradicado del estado. Este programa tuvo buenos resultados frenando la cacería furtiva en todo el estado, principalmente en la región de Sierra Fría, contando con un total de 14 inspectores de ecología los cuales realizaban operativos de vigilancia móvil en vehículo automotor y a caballo, deteniendo los cazadores que no poseían sus permisos de cacería ni de portación de armas de fuego; las armas se recogían precautoriamente y se les infraccionaba aplicándoles una multa que variaba dependiendo de la gravedad de la falta o del delito en materia de caza.

A mediados de los años 80's, este programa tuvo tanto éxito, que desde entonces conserva el primer lugar a nivel nacional en cuestiones de protección de Fauna Silvestre. De acuerdo a las estadísticas, desde 1975 a 1992, se recogieron un total de 1,251 armas de fuego. En 1992 se creó la Subsecretaría de Ecología del gobierno del estado de Aguascalientes, la cual continuó con la vigilancia de la Fauna Silvestre; desde entonces se han decomisado precautoriamente un total de 84 armas de fuego y se han levantado 51 infracciones. La siguiente gráfica, proporcionada por la Subsecretaría de Ecología de la Secretaría de Desarrollo Social del Estado, muestra el incremento que se ha dado en el número de infracciones de cacería.

Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Sierra Fría"
Número de Infracciones de Caza (Fauna Silvestre)



Fuente: Subsecretaría de Ecología, 1998.

Es necesario entender que existen ciertas leyes naturales que son fijas, y todos los seres vivos nacen y mueren en apego a ellas. Estas leyes no pueden ser construidas por el hombre, sólo puede manejarlas para su beneficio, pero para que este manejo sea perdurable y sustentable, tiene que basarse en estudios y medidas inteligentes. Estas leyes naturales se basan en un importante principio para la vida silvestre que es la capacidad de carga (NAS, 1984); y la capacidad de carga se define, según Odum (1993), como la cantidad de biomasa de organismos vivos que un hábitat dado puede soportar. Para poder otorgar un cierto manejo a un hábitat, enfocándonos por ejemplo, en el del venado cola blanca, debemos entender que todos los hábitats naturales tienen una determinada capacidad de carga, la cual está en función directa de las posibilidades que este hábitat ofrezca para satisfacer los

requerimientos básicos que demanda el venado cola blanca para su pleno y eficiente desarrollo: alimento, cobertura y agua (Villarreal, 1988). La capacidad de carga entonces, depende de los recursos naturales disponibles, como suelo, vegetación, agua y clima, y siempre es posible incrementar y mejorar esta capacidad de carga mediante diversas acciones, las cuales comúnmente se conocen como “prácticas para el mejoramiento del hábitat”. Además es necesario recalcar que estas prácticas no solo benefician al venado cola blanca, sino también a todas las especies de fauna silvestre que con él comparten su hábitat, como es el caso de mamíferos pequeños y medianos, las aves, los reptiles e incluso los insectos (Villarreal, 1989). Se considera al manejo como la práctica que tiende a identificar los factores y entidades que limitan o estimulan el crecimiento de las poblaciones animales, otorgando las posibilidades de plantear estrategias que permitan calcular la productividad de la especie seleccionada para su estudio; pudiendo así estimar el tamaño de la cosecha, que estará dado por la capacidad intrínseca del hábitat. El manejo de la fauna silvestre es en última instancia el conjunto de técnicas y estrategias que permiten cultivar, desarrollar y conservar especies faunísticas como una fuente de satisfactores humanos (García, 1984).

El manejo para aprovechar y conservar cualquier especie de fauna silvestre debe estar basado en el conocimiento de la demografía de la población, de sus relaciones con las otras especies y de su hábitat (Mandujano, 1994). El planteamiento para el manejo del venado cola blanca en estado silvestre, ya sea con fines de conservación y/o aprovechamiento, requiere, por un lado, tener conocimiento sobre aspectos de su dinámica poblacional, de su ciclo biológico, de su alimentación, de cómo interactúa con otras especies, y de la forma en que usa los recursos del hábitat espacial y temporalmente, para satisfacer sus necesidades biológicas. Por otro lado, se requiere conocer los factores ambientales que determinen la estructura del hábitat, tanto los abióticos como los bióticos; es necesario analizar las condiciones del hábitat para evaluar las posibilidades para sostener un mayor o menor número de venados en el área, así como los factores actuales que limitan a la población (Mandujano, 1989).

Cuando se habla de riqueza, no solo nos referimos a la cantidad de animales y vegetales silvestres que posee la nación, sino también al potencial económico que representan estos recursos para cada uno de los mexicanos. Es necesario comprender que si cada propietario de alguna unidad de terreno considerado como área natural, decidiera invertir en el recurso fauna silvestre, significaría para él, un ingreso económico de generosas proporciones.

En el norte del Continente Americano (Canadá, Estados Unidos de Norteamérica y el Norte de México), el negocio de la Fauna Silvestre es muy apreciado, tanto para el proveedor legal, como para el consumidor (llámese cazador deportivo, comerciante, restaurantero, etc.). Para ellos, el recurso fauna silvestre significa trofeos, carne, piel, astas, artesanías, distracción, paisaje y un medio ambiente sano. El venado cola blanca es el ejemplar de fauna silvestre con mayor demanda en el medio cinegético; en el norte del país (Chihuahua, Sonora, Coahuila, Durango y Baja California, entre otros), la demanda de cacerías deportivas supera la oferta, llegándose a pagar hasta \$2000 dólares por la cacería de un ejemplar macho de venado cola blanca en los ranchos cinegéticos.

El actual Programa de Vida Silvestre de la Secretaria del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (1996), considera a las Unidades de Producción de Fauna Silvestre en cualquiera de sus dos modalidades, Intensiva (criadero intensivo) o Extensiva (rancho cinegético), como una estrategia nacional para el desarrollo social y ecológico sustentable, otorgando todas las facilidades necesarias para que el productor inicie y prospere con esta nueva actividad productiva.

El presente trabajo es una breve introducción sobre la importancia de la elaboración de estudios continuos de Vida Silvestre para explicar el comportamiento especial del venado cola blanca, en este caso de la Sierra Fría, su potencial ecológico, económico (cinegético y comercial) y paisajístico. Afortunadamente el futuro de este cérvido y las especies de fauna y flora asociados a él ya no es tan incierto como lo era hace 25 años.

EL ESTUDIO Y LA CONSERVACIÓN DEL VENADO COLA BLANCA *Dama virginiana* EN SIERRA FRÍA

Breve historia del aprovechamiento del venado

En el continente americano el venado cola blanca ha tenido una gran influencia en el hombre; desde su papel como un recurso alimenticio hasta como símbolo religioso en ciertas etnias. La admiración que ciertos grupos indígenas tenían por este animal tuvo su auge antes de la llegada de los españoles al continente americano; las tribus desde la región ártica de Alaska hasta las de la Patagonia, en cierta forma idolatraban y utilizaban a este animal como fuente de alimento, de abrigo y de herramientas (Grande, 1982). En México algunas tribus humanas consideraban al venado un ente divino; aún en la actualidad hay algunas culturas que siguen teniendo un contacto místico más estrecho con el venado, como los Tarahumaras y los Huicholes.

En Europa, los cérvidos como el corso y el ciervo, también tenían un valor místico para el hombre en las épocas antiguas, pero esta concepción se perdió debido a diferentes causas. Con la venida de los europeos al continente americano, se adoptaron muchas prácticas de los primeros; aunque no se perdió el aprecio de estos animales como fuente de proteínas, sí se monopolizó la práctica de la cacería, ya que solo los nobles tenían derecho sobre la fauna, la consideraban de su propiedad y castigaban severamente a aquellos campesinos o miembros de sociedades inferiores que cazaban o atentaban contra la integridad física de los animales en sus cotos de caza. No obstante, a partir de movimientos armados independentistas y revoluciones sociales, se cambiaron nuevamente aquellos paradigmas, formando ambientes más artificiales y ajenos al medio natural, ocasionando disturbios en los ecosistemas, que hasta la fecha, se han agrandado al grado que muchos de los daños se han hecho irreversibles (Grande, 1982).

El venado cola blanca *Dama virginiana*

De acuerdo a Hall (1982) y otros autores, la clasificación sistemática del venado cola blanca es la siguiente:

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Mammalia
Orden:	Arctiodactyla
Superfamilia:	Cervoidea
Familia:	Cervidae
Genero:	<i>Dama</i>
Especie:	<i>Dama virginiana</i>

La época de apareamiento es generalmente del 26 de Diciembre a mediados de Febrero, presentando variaciones de acuerdo a la época de frío. El periodo de gestación es

generalmente de 7 meses (210 días). El tamaño de la camada es, en las hembras primerizas (1 año 6 meses) de una cría, y en las hembras adultas con más de un parto de experiencia, 2 crías en promedio. El periodo de nacimiento de los cervatos comienza aproximadamente en la primera quincena del mes de Julio y termina a mediados del mes de Septiembre.

El crecimiento del asta en los machos comienza a finales del mes de Mayo, hasta la segunda quincena del mes de Octubre, con un promedio de 8 puntas. La caída del asta ocurre de mediados del mes de Marzo a la primera quincena de Mayo, ocasionado por una repentina baja en las concentraciones de la hormona testosterona en el torrente sanguíneo.

La coloración en el mes de Abril a Octubre es color café rojizo claro, comúnmente llamado “Alazán”, mientras que de Octubre a Marzo la coloración cambia a un café grisáceo claro u oscuro.

El peso en adultos con un promedio de 6 años es de 57 Kg., una longitud corporal de la nariz a la cola de 1,580 mm, longitud del cráneo de 280 mm, la altura a la cruz es de 840 mm, la longitud de cola es de 260 mm y la longitud de la pata trasera es de 375 mm.

Hall (1981), menciona que en Mexico existen dos especies dentro del género *Dama*, que son el *D. hemionus* y *D. virginiana*, comunmente llamados “venado mulo” o “bura” y venado cola blanca respectivamente; en este género, como en todos los cérvidos, los machos son los únicos que poseen astas.

Las diferencias del venado bura con respecto al cola blanca son marcadas, ya que el bura es un poco más grande: 1,300 a 1,600 mm.; la cola va de 115 a 190 mm.; los pesos vivos en los machos, van de 64 a 114 Kg.; y en las hembras de 45 a 70 Kg.; poseen orejas más grandes; el macho posee una corona oscura; la cola es blanca, pero en los lados y la punta de color negro. Los cuernos se ramifican dicotómicamente; posee una glándula metatarsal de aproximadamente 40 mm. en la parte exterior de cada pierna trasera debajo de la corva y una glándula grande preorbital en el hueco del hueso lagrimal.

El venado cola blanca es más pequeño (de 1,000 a 1,300 mm.); la cola va de 180 a 270 mm. El peso de los animales vivos varía en los machos de 36 hasta 57 Kg., y en las hembras de 27 a 45 Kg.; las astas del macho consisten de una rama central doblada hacia delante con puntas individuales sin ramificar; la glándula metatarsal mide aproximadamente 25 mm. y se encuentra en la superficie exterior de la parte baja de la pierna trasera; la glandula preorbital es pequeña, y se encuentra en una penetración superficial en el cráneo. Poseen una cola larga con la punta del lado dorsal color oscuro y toda la parte ventral de color blanco; cuando el venado esta en alerta o asustado la levanta y eriza los pelos de la cola, dejando ver el color blanco (Leopold, 1965).

Existen 14 subespecies de venado cola blanca (*Dama virginiana*) en México; mientras que para el estado de Aguascalientes es posible que se de la presencia de dos subespecies del venado cola blanca: La subespecie *D. virginiana couessi* y la *D. virginiana miquihuanensis*. Aunque en el estado no se ha desarrollado ninguna investigación sobre la

variedades, cazadores de gran experiencia afirman que la variedad que existe en nuestra entidad es la Couess, debido a que según ellos, la cornamenta (astas) de esta subespecie es muy cotizada por su estructura: las astas son tableadas o aplanadas, a diferencia de otras subespecies que son redondas; además las astas son más abiertas. Se comenta que después de la especie *D. virginianus texanus*, la variedad *D. virginianus couess* es la más apreciada.

Según observaciones que ha realizado el grupo de Inspección y Vigilancia de los Recursos Naturales del Gobierno del Estado (que trabaja desde hace 23 años en la zona), durante el otoño los venados se encuentran en grupos de machos y hembras. Al comenzar el invierno los grupos se modifican formando generalmente estructuras de 2 o 3 hembras por macho; dicha estructura puede variar de acuerdo a las proporciones de hembras y machos y adultos y juveniles. Cuando comienza el celo, los grupos se componen por lo general de 3 a 4 hembras adultas y juveniles, un macho adulto acompañado de 1 a 2 juveniles; generalmente estos machos juveniles no intervienen en los apareos aunque sean maduros sexualmente. Por otro lado, se han observado de 2 a 3 machos adultos escarceando a una hembra y compitiendo por ella (Medina, 1986).

Los machos adultos “trofeos”, es decir, de más de 105 pulgadas (número que no es más que la suma de una serie de medidas en la cornamenta del ejemplar cazado), según el sistema de medición oficial de trofeos de caza mayor del Norte de América, Boone and Crockett Club, siguen una conducta diferente al resto de los machos de menor puntuación, permaneciendo de las 07:00 a las 18:00 horas ocultos entre la vegetación densa e inaccesible para el hombre, saliendo únicamente a lugares de apareo y alimentación por la noche y la madrugada, raras veces se les observa durante el día y solo por breves instantes. Una parte importante de la mortalidad es ocasionada por el puma (*Puma concolor*) y el coyote (*Canis latrans*). El puma por lo general ataca a los ejemplares viejos; mientras que el coyote ataca preferentemente a los cervatos, rara vez se le ha visto en grupos familiares persiguiendo ejemplares adultos.

Sobre la dieta del venado cola blanca de la Sierra Fría, se han realizado dos trabajos (ver cuadros 1 y 2), el primero fueron observaciones que hicieron un grupo de técnicos de campo del Departamento de Aprovechamiento, Inspección y Vigilancia Ecológica de la extinta Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología en Ags (Medina, 1986). Más recientemente, Clemente (1984) realizó una investigación sobre contenidos estomacales de venados cola blanca; en este trabajo se establece que existen 14 especies diferentes de plantas silvestres que utiliza el venado para su alimentación; este estudio usó la técnica microhistológica para revisar los contenidos estomacales.

Cuadro 1.- Especies vegetales nativas que se sospecha, están incluidas en la dieta del venado cola blanca (Medina 1986)

Phoradendron bolleanum
Phoradendron villosum
Arbutus glandulosa
Arbutus xalapensis

Arctostaphylos polifolia
Litsea glaucescens
Pinus teocote
Pinus leiophylla

Arbutus arizonica
Quercus chihuahuensis
Quercus laeta
Quercus potosina
Quercus microphylla
Quercus eduardii
Eysenhardtia polystachya
Cologania angustiflora

Dalea argyrea
Solanum mozinianum
Solanum cardiophyllum
Bidens odorata
Malva parviflora
Mulenbergia montana
Plantagus sp.
Bouteloa gracilis

Cuadro 2.- Especies vegetales nativas incluidas en la dieta del venado cola blanca (Clemente, 1984)

Quercus rugosa
Juniperus deppeana
Arctostaphylos pungens
Cologania obovata
Cologania angustifolia
Castilleja canescens
Viola barroetana

Odontotrichium amplum
Polygala alba
Perymenium buphthalmoides
Muhlenbergia emersleyii
Muhlenbergia pubescens
Muhlenbergia rigida
Aristida orcutiana

En Aguascalientes, a raíz de la inquietud de un grupo de cazadores por proteger y conservar los recursos naturales, se creó el programa de conservación y aprovechamiento cinegético de venado cola blanca en el área de Sierra Fría en el año de 1975, el cual combatía la cacería furtiva y promovía la investigación de las poblaciones de fauna silvestre. En estas mismas fechas se realizó la primera estimación de venado cola blanca con el apoyo de la dirección general de fauna silvestre de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, aplicando la técnica de transecto; se muestreó un área de 40,000 Has. y los resultados obtenidos fueron de un venado cada 153.84 Has (0.65 venados/Km²). Un segundo estudio, se realizó en 1978 bajo las mismas circunstancias, pero abarcando un área de estudio de 76,000 Has.; en esta ocasión se estimó un venado por cada 63.3 Has. (1.59 venados/Km²). Debido al aumento poblacional desde 1975 hasta 1978, se autorizó una primera temporada experimental de cacería. En el año de 1981, se realizó un tercer estudio poblacional, resultando una densidad de un venado por cada 36.2 Has. (2.7 V/Km²), llevándose a cabo una segunda temporada de cacería (Medina, 1986).

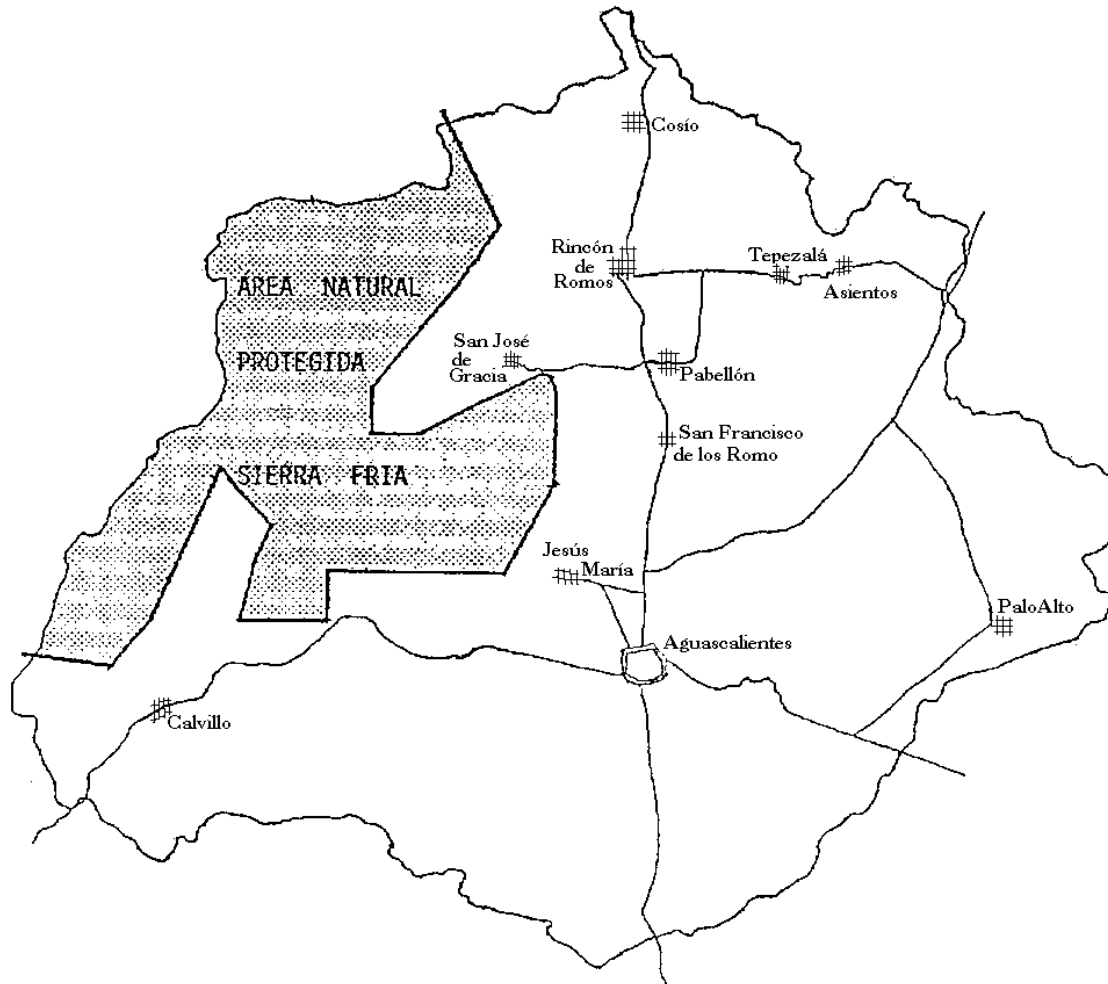
En 1984, se realizó una investigación para estimar la densidad poblacional del venado aplicando dos técnicas diferentes; un muestreo por conteo directo por transectos de observación directa, de acuerdo a la técnica de Eberhardt (1968) y un muestreo por conteo indirecto basado en huellas (indicios). Como resultados, el muestreo directo arrojó la cifra de un venado por cada 55.6 Has. (1.81 V/Km²), mientras que el conteo indirecto estimó un venado por cada 61.4 Has; observándose una diferencia entre las dos técnicas de 0.2 V/Km² (Romo, 1987).

En 1985, se llevo a cabo una tercera estimación de población en las mismas 76,000 Has. arrojando el resultado de un venado por cada 27.14 Has. (3.68 V/Km²) (Medina, 1986).

En 1993, el Gobernador Constitucional del Edo. de Aguascalientes presentó ante el H. Congreso del Estado de Aguascalientes, el Estudio para la Declaratoria del área de Sierra Fría como Área Natural Protegida, aprobándose por unanimidad la propuesta y publicándose en el Diario Oficial del Estado, el 30 de Enero de 1994, el decreto por el cual se declara Area Natural Protegida (ANP) con el carácter de Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE).

Durante 1996 y 1997, se llevó a cabo un estudio para estimar la densidad poblacional del venado cola blanca en las 112,090 Has. que comprenden el ANP Sierra Fría, por un grupo de estudiantes de la carrera de Biología de la U.A.A.; en este estudio se aplicó la técnica de Transecto Lineal por Observación Directa; este trabajo es descrito con detalle más adelante, pero los resultados obtenidos presentan una densidad de un venado por cada 41.5 Has. (2.41 V/Km²) (ver figura 1).

La Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) “Sierra Fría” (PIMSF, 1994)



Geología:

El área natural protegida Sierra Fría forma parte de una serie de macizos montañosos asociados a la Sierra Madre Occidental que se presentan a lo largo de toda su margen oriental, en la zona de transición hacia las provincias fisiográficas de la Mesa Central y del Norte. En la Sierra Fría se encuentran reproducidas, a escala mas pequeña, todas las geoformas típicas de la Sierra Madre Occidental, una serie de mesetas escalonadas que se alternan con cañadas abruptas y ramificadas en zonas mas altas, con algunos cerros relictos de mesetas y sistemas volcánicos muy erosionados formando bloques columnales que permiten a estos sistemas continuar erosionandose.

En la zona Central y Septentrional las cañadas se encuentran hacia el Este, Sur y Norte conformando una cuenca que se dirige hacia la fosa de San Jose de Gracia, entre ellas se encuentran mesetas alargadas con pendientes suaves con altitudes de 2,600 y 2,200 msnm, y presentan un alargamiento en dirección Sur-sureste hacia Jalpa y Calvillo.

Las cumbres mas altas de esta sierra se encuentran al Norte de nuestro estado, con altitudes de 2600 a 3050 metros sobre el nivel del mar.

Suelos:

Los suelos son jóvenes y susceptibles a la erosión, se caracterizan por presentar un espesor que varía de los 15 a 94 cm. Aunque algunas partes presentan hasta 200 cm. De coloraciones gris rojizo y gris oscuro con texturas franco arcillosas de moderada pedregosidad superficial. Su pH varía entre los 6 y 6.6 con algunas zonas fuertemente ácidas.

Clima:

Aguascalientes presenta climas desde semiáridos hasta muy áridos. En la Sierra Fría se encuentran dos subtipos que van desde templado sublimado en la zona de la congoja, hasta seco-fresco con veranos cálidos en la region sur y sureste. El mes más frío es Enero y el más caliente Junio. El mes más seco es Marzo y el más húmedo es Julio. Se presenta una temperatura media anual de 16.79°C; mientras que el promedio anual de lluvias es de 541.8 mm.

Hidrología:

La Sierra Fría se ubica dentro de la Región Hidrológica número dos correspondiente a la cuenca del río Lerma-Santiago con cuatro subcuencas: río Verdegrande, río Tlaltenango, río Morcinique y río Calvillo.

Su hidrología superficial presenta exclusivamente bordos y presas permanentes, los cuales son abastecidos por escurrimientos temporales de segundo y tercer orden, no existiendo cuerpos lóticos permanentes, sino únicamente arroyos en épocas de lluvias. La Sierra Fría únicamente presenta dos cuencas denominadas “La Media Luna” y la presa “Elias Calles” únicas fuentes de abastecimiento de agua.

Vegetación:

La vegetación de la Sierra Fría está determinada por su hidrología. Presenta un 90% de los bosques templados de Aguascalientes y prácticamente todos los otros tipos de vegetación presentes en el estado.

Se tienen registradas 591 especies de plantas terrestres pertenecientes a 325 generos y 85 familias; 37 especies acuáticas o subacuáticas en 28 generos pertenecientes a 21 familias; Además se sabe de 95 especies de hongos.

Los bosques templados cubren la mitad del ANP (55,565 Has.), y se trata de bosques de encino o asociaciones de encino con otras especies. Existe una distribución restringida de pinales puros (452 Has), que se encuentran en pequeños manchones en las partes mas altas de la Sierra. Las asociaciones de pinos y encinos son un poco más abundantes, siendo dominantes las asociaciones de encinos.

Otro elemento importante es el “Táscate” (*Juniperus sp.*), el cual se desarrolla en áreas con disturbio, los manchones puros de la especie *J. deppeana* ocupan una superficie de poco más de 880 Has. Es mucho más frecuente encontrar las asociaciones de Encino-Táscate, ya que cubren un poco más de 7,000 Has.

Fauna

La fauna en el ANP se conforma de diferentes grupos de especies de animales entre los que se cuenta la entomofauna con trece órdenes y 65 familias; hasta la fecha, se han registrado 228 especies de fauna vertebrada en el área, dentro de las cuales, el 14 % corresponde a la herpetofauna, el 47.8 % aves y el 38.1 % a mamíferos (Programa Integral de Manejo de la ZSCE-SF, 1994).

Métodos de estudio

En la actualidad, en un esfuerzo de algunos grupos por frenar y restablecer las pérdidas ecológicas, se ha tratado de conocer la situación actual de nuestro medio natural mediante la investigación científica, a través del conocimiento de las poblaciones de los organismos vivos que aún integran nuestra biodiversidad.

La definición del concepto población es muy variada, dependiendo del autor que se consulte, pero todas las definiciones hablan de la población como un grupo de organismos de una especie que ocupan un espacio dado en un tiempo específico (Krebs, 1985).

Es importante conocer a las poblaciones, ya que estas ejercen un efecto sobre el ecosistema, que depende no sólo de qué clase de organismo se trate, sino también del número de estos en un espacio específico, lo cual se expresa en unidades de superficie o volumen (Odum, 1972). De lo anterior, se define el concepto de Densidad Krebs (1985). La densidad es muy variable, aunque no infinitamente, sino que hay límites inferiores y superiores al volumen de las poblaciones de las especies, límites que se pueden expresar en cualquier periodo de tiempo considerado (Odum, 1972).

Las poblaciones de venado cola blanca en América del Norte, tal vez son las mejor conocidas del continente americano; muchos investigadores trabajando con estos animales, han creado técnicas y modelos para simplificar el conocimiento de los números poblacionales de este mamífero, ya que es necesaria la aplicación de Estadísticas para la interpretación de muestreos.

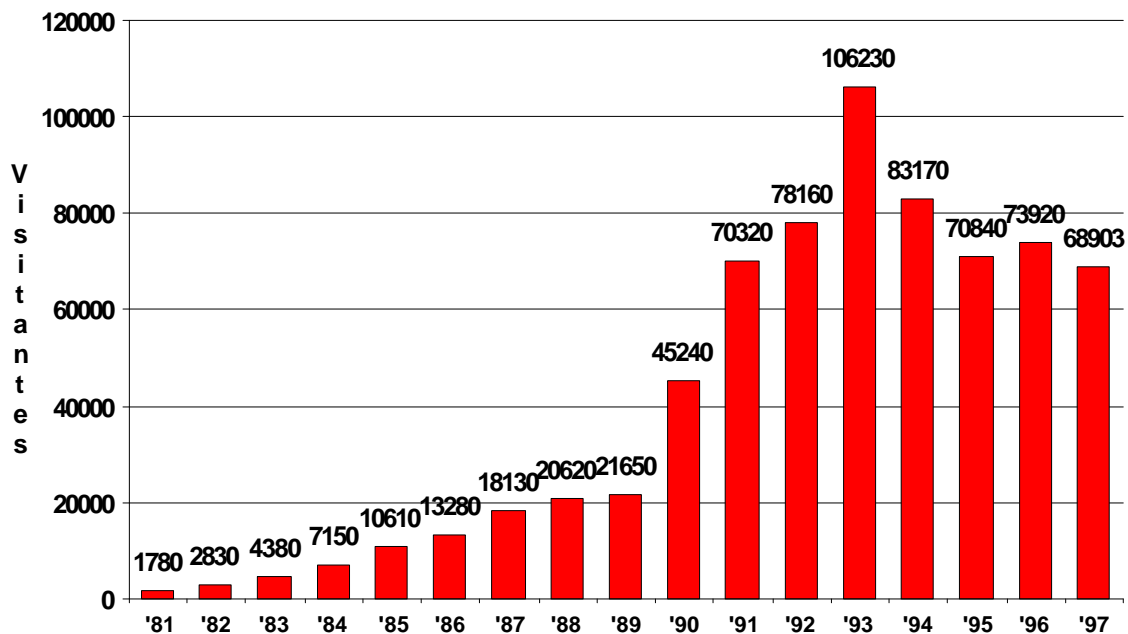
Para conocer el número de individuos de una especie es necesario contarlos; sin embargo, el conteo de animales silvestres no es fácil; su constante movimiento y su carácter tímido en un medio natural hacen difícil su observación y reconocimiento (Escrura, 1981). El conteo directo es la mejor forma de conocer una cantidad de objetos, es aplicable para

animales vivos móviles (con desplazamientos) que se encuentran confinados en áreas pequeñas. Pero para áreas naturales con animales silvestres libres, un conteo total directo o no se puede aplicar, o es muy difícil llevarlo a cabo. En estos casos se aplica el muestreo, que no es otra cosa que contar de alguna forma los animales de una área muestra representativa del área total de interés y extrapolar los resultados de la muestra o las muestras, al área más grande de la cual formaban parte.

Entre las técnicas más comúnmente utilizadas en cérvidos y otros animales para conocer las densidades poblacionales tenemos el muestreo directo, que es un muestreo en el que es necesario tener contacto directo con el animal; y dentro de este tipo de muestreo está el conteo por Transectos Lineales por Observación Directa (Eberhardt 1968, Burnham y col. 1980), el cual es aplicable cuando los animales son fáciles de observar. Algunas de las ventajas de esta técnica frente a otros métodos de muestreo es que es muy sencilla de aplicar, muy barata, la respalda una teoría simple pero sólida, y es fácil el manejo de los datos en computadoras (Mandujano, 1994).

La siguiente gráfica muestra el número de visitantes a la Sierra Fría, lo cual en algunos casos, y dado el carácter tímido y la movilidad de los venados, podría influir en los métodos de estimaciones poblacionales como el muestreo directo.

**Gráfica 1.- Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Sierra Fría"
Fluctuación de Visitantes**



Fuente: Subsecretaría de Ecología, 1998

Existen otras técnicas que se guían mas bien por los indicios de los animales de interés, como las huellas (Mandujano, 1995) y las excretas (Bennett, 1940); a estas técnicas

se les conoce como muestreos indirectos, ya que no existe un contacto visual directo con el animal. Sin embargo, la metodología seguida en el conteo de grupos fecales, por ejemplo, puede significar el éxito o el fracaso en un programa de manejo, dado que una sobrestimación en las poblaciones de venado provocaría cosechas exageradas que pondrían en peligro dichas poblaciones, mientras que una subestimación disminuiría notoriamente la productividad de la población. Esta situación es observable para todas las técnicas que existen, ya que al no ser aplicadas del modo adecuado, se podría incurrir en un sesgo en los resultados. Sin embargo, muchos autores ponen en tela de duda la aplicación de técnicas de muestreos indirectos como el conteo de grupos fecales, ya que no existe ninguna correlación entre los grupos de heces (como son llamadas las heces de los venados) y el espacio vital de algunas poblaciones, además opinan que sólo funcionan como un índice de abundancia, pero no para estimar densidades. White (1991), junto con otros autores importantes, opina que el uso de esta técnica es aceptable siempre y cuando sea bien aplicada.

Es común que las especies de animales sean difíciles de censar, por lo que muchos biólogos utilizan los índices de abundancia para monitorear cambios en las poblaciones; y al igual que lo que pasa con las técnicas de estimación de la población, muchos autores coinciden al reconocer el valor de los índices, mientras que otros opinan que los índices no tienen valor. Trabajos como el de Fuller (1991), han demostrado que muchas veces no es posible aplicar la técnica de muestreo basado en excretas para estimar densidades de población. En México han sido aplicadas las diferentes técnicas mencionadas, pero la más utilizada para cuestiones de manejo de fauna silvestre es la de muestreo por transecto visual (García 1984, Mandujano 1992, Mandujano 1995, Villarreal 1990).

RESÚMEN DE LA INVESTIGACIÓN “ESTIMACIÓN DE LA DENSIDAD POBLACIONAL DEL VENADO COLA BLANCA *Dama virginiana* EN LA ZSCE-SIERRA FRÍA, AGUASCALIENTES”.

Para que los estudios poblacionales de Fauna Silvestre sean considerados un monitoreo científico, no deben ser breves ni intermitentes, ya que el comportamiento de las poblaciones responden a factores físicos externos y genéticos. Y para poder obtener un beneficio de este recurso natural, debemos observar e investigar los crecimientos de estas poblaciones, así como detectar y poder controlar de los factores que impiden o favorecen el fomento, el aprovechamiento y la conservación de las especies de interés. Por otro lado, la demanda de los cazadores y la población rural, para poder aprovechar ese recurso, cuyo potencial se desconoce, son motivo para realizar las investigaciones necesarias y determinar tanto la cifra total de organismos, como la cantidad que se puede aprovechar.

Por lo anterior, después de un periodo de 11 años sin saber que sucede con el venado cola blanca, un grupo de estudiantes de la Carrera de Biología de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (U.A.A.), realiza este trabajo con el apoyo de la Subsecretaría de Ecología del Gobierno del estado, la Universidad Autónoma de Aguascalientes, la SEMARNAP, el Consejo Nacional de la Fauna, la CODAGEA, y los Clubes Cinegéticos Ferrocarrilero y Héroe de Nacozari.

Objetivo:

Estimar la densidad poblacional del venado cola blanca (*Dama virginiana*) en la ZSCE "Sierra Fría".

Metodología:

La duración de este estudio fue de un año, y abarcó tres estaciones: secas, lluvias e invierno.

El diseño experimental partió de la selección sistemática de las áreas de muestreo, tomando una serie de 24 barrancas del ANP Sierra Fría. La manera ideal de hacer estos muestreos es de una manera aleatoria sobre el terreno del ANP- Sierra Fría; sin embargo, por motivos de personal y presupuesto se hizo de una forma sistemática. Se obtuvieron las superficies de trabajo con ayuda de cartas geográficas de escala 1:50,000 y una matriz de puntos para estimar las áreas. De acuerdo a las técnicas que se aplicaron, los transectos se realizaron al azar eligiendo una de dos direcciones siguiendo la de la barranca.

Se aplicaron 2 técnicas, una directa y otra indirecta. La primera, conocida como técnica de conteo físico directo por Transectos Lineales Por Observación Directa (TLOD), la cual se basa originalmente en el modelo de Ebberhardt (1968). Esta es la más recomendada por investigadores experiencia.

Existen dos versiones dentro de los TLOD, los transectos por franja y los transectos de línea; en los primeros se establece una franja con una area $2wL$, en donde se cuentan todos los animales que estén dentro de la franja (Fig.1) sin importar de qué lado se cuenten los animales. Con este transecto se debe trabajar en base a los siguientes supuestos:

1. Solo se deben contar los animales que esten dentro de la franja, ignorando los que esten fuera.
2. Se deben contar con gran precisión todos los animales que se encuentren dentro de la franja.

Esta técnica es muy aplicada para los casos nocturnos cuando se hacen los conteos mediante luz artificial (faro buscador) ya que el mismo faro puede establecer el ancho de la franja.

La formula para estimar la densidad (D) es:

$$D=n/2wL$$

Donde:

n es el numero de animales detectados dentro de la franja

L es el largo total del transecto

w la mitad del del ancho total.

¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.FIG.1

En el caso del transecto de línea, se establece un transecto de una longitud preestablecida donde se contarán todos los animales que sean observados, tomando las siguientes medidas:

la distancia de detección perpendicular (x) del animal al transecto,

cuando el animal no se encuentre perpendicularmente al observador, se toma la distancia radial (r), y

el angulo (Q) de escape del observador al animal y aplicando la formula

$$x = r \text{ sen } Q.$$

Las unidades de L , x y r son lineales y normalmente se expresan en metros o kilómetros. A diferencia del transecto por franja, aquí x es infinito, siempre y cuando el animal sea observable y se pueda medir su distancia (Fig.2).

Los supuestos con que se trabaja en el transecto de línea son:

1. Los animales que esten a cero metros perpendiculares (sobre la línea del transecto) al transecto tienen un valor de probabilidad de observación de 1.

2. Los animales están fijos al momento de ser observados. Es decir, si se desplazan, se toma el punto donde se observaron por primera vez.
3. Ningun animal es contado dos veces.
4. Las distancias deben medirse con precisión.
5. Las observaciones son eventos independientes.
6. Cuando los animales se encuentran en grupos, se pueden tomar las medidas de dos formas,
 - a).- Tomando la distancia perpendicular del observador al centro del grupo de animales (cuando el grupo se encuentre muy cerrado).
 - b).- Tomando la distancia perpendicular de cada animal. Aunque esto depende del investigador, se aconseja primero tomar las densidades de grupos aparte como dato importante en el comportamiento de las especies.

Los cálculos para obtener densidad se hicieron mediante la siguiente formula:

$$D = n \cdot f(0) / 2L$$

donde:

n es el número de observaciones

$f(0)$ es la función probabilística de densidad a una distancia de cero metros de distancia perpendicular, y

L distancia total del transecto.

¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

La función probabilística de densidad y el error estándar se calculó mediante el programa estadístico por computadora “DISTANCE” versión 2.2, basado en el modelo matemático de las series de Fourier, el cual es considerado actualmente uno de los más exactos y precisos para estimar la densidad, siendo un modelo no paramétrico robusto (Mandujano, 1998).

La segunda técnica mencionada (indirecta) tiene algunos años que se convirtió, de un índice de abundancia poblacional a un estimador de densidad poblacional, por lo que es poco utilizado como estimador de densidad de población. A esta técnica se le conoce como “Tyson”, y está basada en indicios o rastros, en este caso de huellas (Tyson, 1959). Se prepararon una serie senderos de un ancho y longitud conocida en lugares donde se sabe que transitan venados, cerniendo la tierra para que sean perceptibles las huellas que el animal deja al pasar, revisando los senderos y registrando las huellas ha las 24 horas de preparar los senderos. Los datos colectados en el campo se analizaron y convirtieron a densidad según la formula modificada por Tyson (1959), que es:

$$Dt = H/Lm/2.59$$

Donde:

H es el numero de huellas de venados

Lm es el total de millas cubiertas en senderos, y 2.59 es el factor de conversión métrica para obtener venados/kilómetros cuadrados de venados/millas cuadradas.

De los resultados se obtuvo la distribución normal de cada estación; el error estándar se calculó a partir de la distribución; la prueba T de Student fue utilizada para determinar si existía alguna diferencia entre las estaciones.

El muestreo fue sistemático al seleccionar aquellas áreas con una mayor abundancia de venados cola blanca. Estas áreas fueron 24 barrancas, que se dividieron en tres grandes zonas por su ubicación: Norte (Monte grande, El Abuelo, La Araña entre otros), Oeste (El Pinal, Barranca verde, El Tejamanil, Etc.) y Este (Los planes, El tigre, Agua zarca, Etc.).

De los resultados de los muestreos se obtuvieron intervalos de confianza al 95 %, considerando el intervalo inferior como la densidad de población en sí (para cuestiones de manejo). De acuerdo a la relación de hembras:machos, se estimó el mínimo existente de machos, y lo mismo se hizo con la estructura de cervatos:hembra.

Descripción de las áreas de muestreo:

Las barrancas son aquellas unidades de paisaje donde el venado cola blanca desarrolla la mayor parte de su vida. Se escogieron aquellas barrancas donde se ha observado la presencia de venado y otros animales silvestres. Las barrancas muestreadas, se dividieron en las siguientes zonas:

Zona norte:

Abarca desde la parte central hacia el Norte, conociéndose como Montegrando o Sierra Fría. Es la zona que posee las características de paisaje más comunes de la Sierra Madre Occidental, como son sierras, barrancas, mesetas y cerros, entre otras, con una superficie de muestreo de 2,975 Has. Abarcando las siguientes barrancas:

- Playas de Mariquitas
- Playas de Cebolletas
- la Araña
- el Toro
- Juan Francisco
- barranca del Jabalí
- Peña blanca
- los Álamos
- Ojo de agua del cuervo
- la Ardilla
- la Pinción

el Arco.

Zona oeste:

Abarcando la parte más cercana al Temazcal, teniendo también las características de sierras, mesas y barrancas. Además, es la zona que posee los manantiales de mayor importancia del ANP. El área muestreada fue de 1,500 Has. abarcando las siguientes barrancas:

El Pinal (cerro y mesa)
los Laureles
el Tejamanil
Barranca Verde
la Angostura.

Zona este:

Esta área se encuentra al Este, cerca de Santa Rosa y los poblados de Garabato y Potrero de los López, cuenta con las siguientes características, Mesas y Barrancas así como Sierras bajas. Es una área de difícil acceso con poca vigilancia. El área de muestreo fue de 1200 Has. Abarcando las siguientes barrancas:

Los Planes
Los Timones
Paso del Sauz
el Tigre
el Pino
Agua zarca
el Astillero
Palos colorados.

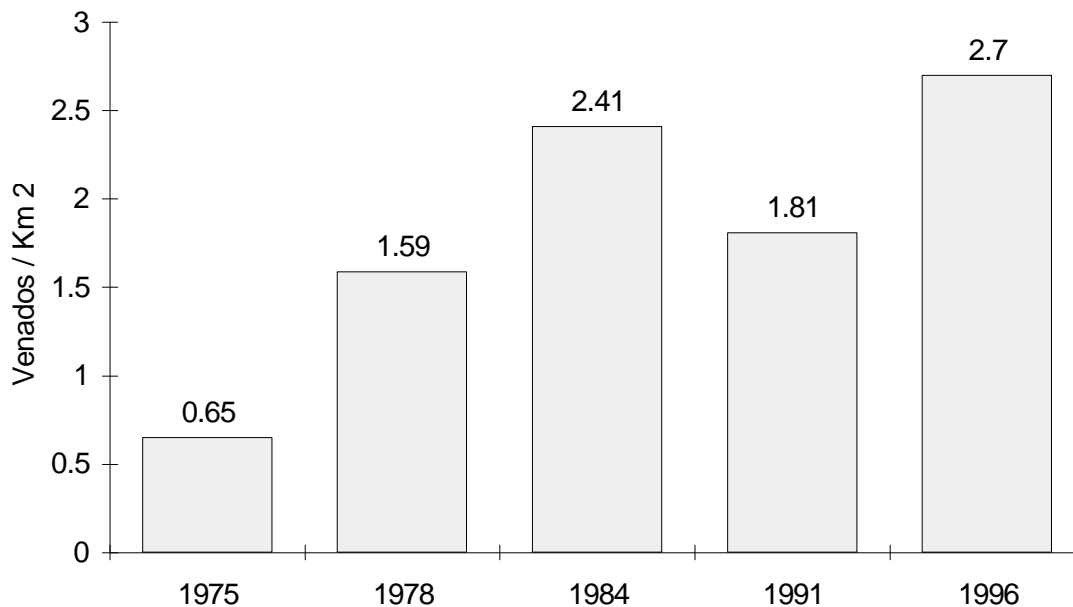
Resultados

A través de 106.05 Km. de transectos, observamos un total de 85 venados, en una área total de muestra de 5,675 Has.

Para la temporada de invierno se obtuvieron los siguientes resultados, una densidad de 4.3 venados por Km². Para la Temporada de lluvias con el mismo tamaño de transectos y área muestreada, obtuvimos una densidad de 2.2 v/Km². Para la temporada de secas obtuvimos una densidad de 0.73 V/Km².

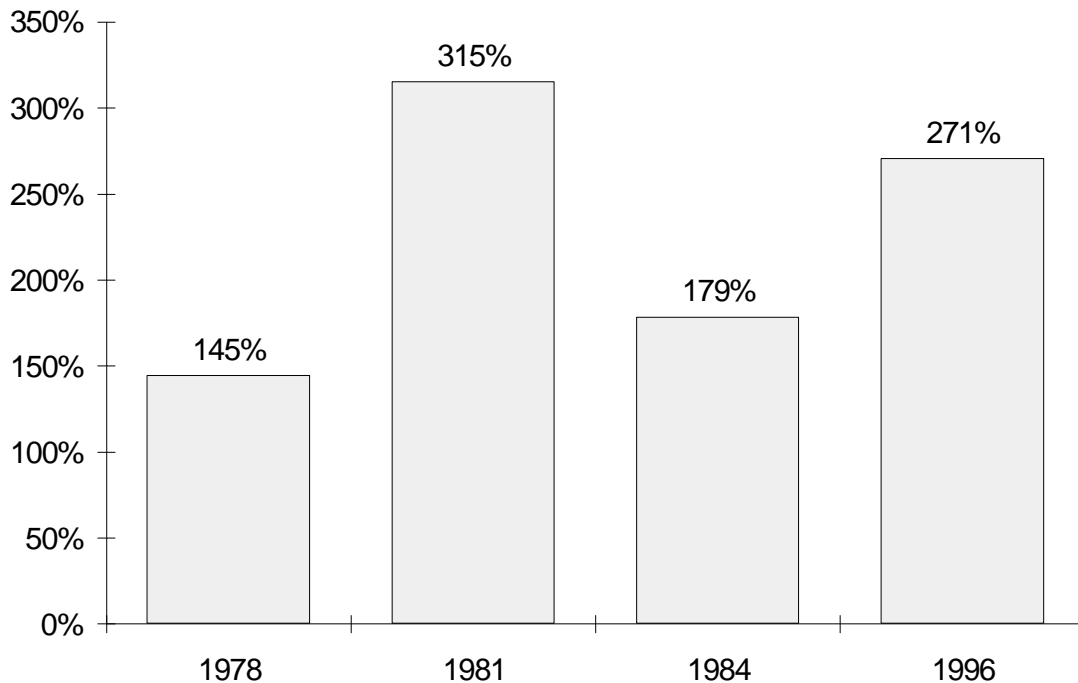
Para toda el área muestreada la densidad real es de 2.41 venados por Km. cuadrado (un venado por cada 41.7 Has.). Según ciertos investigadores expertos en venado salvaje, una población normal de venado para una área natural normal (sin ninguna, o muy poca

influencia del hombre) de bosque templado las poblaciones va de 3 a 6 venados por kilómetro cuadrado (Owen, 1977).



De acuerdo a la técnica de Tyson o de huellas, la densidad para toda el área en general fue de 4.2 venados por Kilometro. La diferencia entre las dos técnicas es de 1.8 individuos por Km²; la diferencia es grande, posiblemente por la razón de que la estimación de densidad por medio de indicios como las huellas, no es tan confiable como el tener un contacto directo por observación visual. Incluso el manejo de la técnica de Tyson es difícil para obtener observaciones confiables.

De acuerdo a los resultados de las investigaciones anteriores, se registró un incremento poblacional de 1975 (0.67 V/Km²) a 1978 (1.59 V/Km²) de 144.6%; en 1981 (2.7 V/Km²) se vuelve a registrar un incremento de 69.8 %; en 1984 (1.81 V/Km²) se registra un decremento de 2.8 % comparado con la densidad de 1978; luego de casi 12 años, el ultimo estudio en 1996 (2.41 V/Km²) registra un aumento de 33.2 % (Fig.1). En total de 1975 a la fecha se ha incrementado la población de venado cola blanca en el ANP-Sierra Fría, un 270.8 %: casi se ha triplicado la población en tan solo 22 años.



Hablando de la estructura poblacional, la relación machos:hembras es 1:2.5. Y la relación de cervatos: hembras, es de 0.43: 1; considerando que estos datos se basaron en hembras de edad reproductora (adultas) ya que en un 10 % de las observaciones no se distinguió sexo. De las observaciones se estimó que de la totalidad de los machos, un 20 % corresponden a adultos (mayores de 4 años de edad). Y del total de las hembras, un 38 % corresponden a adultas.

Conclusiones y discusiones del proyecto

De los resultados de densidades en los trabajos de 1981 y 1984, se observa una importante disminución en la población de venado (de 2.7 V/Km² a 1.81 V/Km²), de acuerdo a comentarios personales del Director de Protección y Vigilancia de los Recursos Naturales del Gobierno del Estado, el Arq. J. Agustín Medina Flores, los años de 1982 a 1985 fueron años con muy poca lluvia, ocasionando escasez y mortandad de fauna silvestre, encontrándose carcajes de venado y dejándose observar poco estos animales. Es posible que durante ese tiempo, gran parte de la población se desplazara hacia áreas con mayor abundancia de agua; otra parte posiblemente murió de sed y epizootias ocasionadas por las altas temperaturas. Sin embargo no se practicó ningún estudio que aclarara los motivos exactos de la baja en la población.

Existió una gran variación tanto en la técnica de Transecto Lineal por Observación Directa; lo cual se debió a las diferencias en la calidad de hábitat de cada una de las barrancas. En las Barrancas mejor conservadas y con un manejo por parte del hombre

(ejemplo, B. de Juan Francisco, Pinción, El Abuelo) las densidades se disparaban hasta 11 V/Km². El manejo mencionado, aunque no constante por cuestiones económicas, consiste en proporcionar suplementos alimenticios (granos, sales minerales y alimentos balanceados) sobre comederos o “feeders”; o bien cultivar estos suplementos (maíz, frijol, alfalfa, cebada, etc.), inducir pastizales, conservar zonas con buena cobertura vegetal y construcción de aguajes y bordos. En otras barrancas con poca influencia humana, las densidades eran más normales con poblaciones hasta de 6 V/Km² (B. del Jabalí, el Pinal, la Ardilla, entre otras.), aunque en estas barrancas no se hace ningún tipo de manejo, esas zonas se han mantenido sin alteración considerable, las densidades de ganado son bajas (por debajo de una cabeza por kilómetro cuadrado) y la disponibilidad de agua es regular .

Las áreas al Este (B. el Tigre y el pino), presentan las densidades mas bajas, con poblaciones hasta de 0.093 V/Km², seguida de las Barrancas como Agua Zarca y Palos colorados con densidades de 0.15 V/km².

En las áreas con más baja población de venado se observó la presencia de ganado doméstico (vacuno), presentando los suelos un sobrepastoreo de moderado a excesivo (Ejemplo, B. de El Pino, Mesas de Agua Zarca y Sta. Rosa de Lima).

Es necesario mencionar una gran variación en los resultados de las diferentes temporadas, lo cual es atribuible a la disponibilidad de aguajes en muchas áreas, esto se observó principalmente en la región de Monte Grande y la zona Este, en donde cada Bordo se encuentra a intervalos desde 3 a 6 km. de distancia entre uno y otro; siendo que se recomienda que por lo menos debe existir un bordo cada 1.6 kilómetros. Es importante mencionar que la variación en la densidad poblacional de algunas barrancas durante las diferentes épocas del año, no sólo se debe a la disponibilidad de agua, sino también a otros factores nutricionales; en la barranca de Agua Zarca hay agua todo el año, pero existe un índice de sobrepastoreo alto que ocasiona que el venado cola blanca extienda un poco su “home range” y de hecho puede ser posible que cambie de territorio en aquella temporada de escasez. Estas posibilidades y otras más podrían ser estudiadas con mayor detalle si se investiga la calidad del hábitat de aquellas zonas muestreadas junto con un estudio de distribución del venado usando telemetría.

En cuanto a la estructura poblacional del venado, podemos decir que la relación machos:hembras es buena, sin embargo la relación de cervatos:hembras es baja; se sospecha la posible depredación de cervatos por coyote en los últimos tres años.

En términos globales podemos decir que en las 112,090 Has. existen 2,690.16 venados; de los cuales posiblemente 896 venados son machos (179 adultos y 717 cervatos y juveniles); y 1,794 son hembras (682 adultas y 1,112 juveniles y cervatos). Se estima que anualmente nacen en promedio 350 cervatos con un promedio porcentual de sobrevivencia del 45%.

En este estudio, aunque sistemático, las áreas muestreadas presentaron una variabilidad en cuanto a densidades; algunas regiones fueron muy pobres, como la barranca

del Pino, en donde no se obtuvo ninguna observación ni rastro de venado, mientras que otras fueron muy ricas. Prácticamente se tomaron como muestras la mayor parte de las barrancas de el ANP- Sierra Fria, lo que nos podría permitir decir que la extrapolación del promedio de densidades al total del Area Protegida no es tan extrema y puede ser aplicable para futuros manejos.

Actualmente, se ha continuado con el monitoreo de venado cola blanca junto con otro proyecto de investigación que trata sobre la estimación de la densidad poblacional y el análisis de dieta de coyote por alumnos de la carrera de Biología de la U.A.A., así como otros sobre dinámica poblacional de roedores de la Sierra Fría.

El manejo de hábitat para venado y otras especies de importancia cinegética es redituable para la persona que se encuentre interesada en cuestiones de manejo para su aprovechamiento; considerando que los beneficios que aporta este recurso pueden superar fácilmente la inversión económica inicial, al comparar el manejo para el aprovechamiento del venado con otras actividades productivas rurales, como la ganadería, es evidente que este manejo de fauna silvestre, puede ser superior en cuanto a su rentabilidad y aportes económicos.

Un buen manejo del hábitat (disponibilidad de agua, alimento y cobertura) podría duplicar la población de venados en un periodo máximo de tres años en las áreas que presenten la mayor densidad de venado. No obstante es prudente mencionar la importancia que posee el reclutamiento por inmigración, ya que es un aporte al enriquecimiento genético y un indicio de otras áreas naturales aún conservadas, por lo que si se debe poner en práctica un manejo en toda la extensión de la palabra, se deben tomar en cuenta aquellas áreas circundantes a la de interés, de modo que amortigüe cualquier contingencia que ocurra dentro y fuera del ANP.

Es recomendable, que se ponga en práctica la evaluación estricta de los diferentes hábitats del ANP, analizando los componentes principales para determinar cuales son las variables que más contribuyen a explicar la variabilidad total en las características del hábitat. Además es necesario establecer índices de similaridad y plasmarlos en cartas o mapas, para de esta forma, poder encontrar más fácilmente los patrones en las posibles diferencias entre las áreas que utilizan los venados en las diferentes áreas o ranchos, esto serviría para identificar los niveles de calidad y posteriormente crear un modelo de manejo propio para la Sierra Fría.

CONCLUSIONES Y DISCUSIONES

Se han hecho muchas acciones de prevención y concientización en favor de los recursos naturales del Estado; no obstante en lo que respecta a investigación científica de los recursos naturales se ha hecho poco. Las poblaciones de Fauna Silvestre aun no se conocen del todo, y las técnicas utilizadas en los estudios de población en el estado, únicamente nos hablan de densidades; y aunque esto es poco, es la base para conocer su comportamiento en su medio natural. En términos reales, podemos decir que aunque éstas técnicas nos

describan el número de animales por unidad de superficie, no sabemos mucho sobre su hábitat, es decir, no tenemos una idea de la capacidad de carga que soporta el terreno donde se realizan estos estudios de densidad. Sería imprudente aplicar los resultados de estas técnicas en la toma de decisiones sin conocer la calidad de hábitat.

Por tal motivo, el análisis y la evaluación del hábitat debe considerarse como una etapa importante en los proyectos que pretendan plantear alternativas para el manejo de esta especie. La evaluación del hábitat debe ser de carácter cualitativo, con la finalidad de conocer, en base a la cantidad de animales, la potencialidad de una área para sostener un mayor o un menor número de venados. De esta forma es posible comenzar un manejo de optimización del hábitat.

Las barrancas que presentaron una densidad de 4 a 11 venados/ Km², presentan una estructura topográfica, estratos vegetales, disponibilidad de agua y diversidad de especies vegetales de características especiales: estas barrancas poseen una cierta orientación, la mayoría de las laderas con cara al Norte presentan una mayor humedad, una buena densidad de bosque alto (encino, encino-pino) con buena cobertura, ciertas terrazas en la parte alta de las laderas cuyas pendientes no son muy pronunciadas; algunas partes de la ladera se descubren de estrato arboreo y arbustivo dejando pasar el sol al estrato herbáceo; no existe ganado doméstico, y si lo hay, sus densidades no sobrepasan la cabeza el 0.5 % cabeza por hectárea; existe poco aprovechamiento de leñas muertas, ya que estas favorecen la proliferación de insectos y pequeños mamíferos; el estrato arbustivo no es muy denso y deja pequeños callejones que sirven de escape al venado y proporcionan un efecto de orilla; al fondo de las barrancas existen charcos o bien bordos; en las cimas de estas barrancas generalmente se extiende una mesa con potreros de reserva o sin ganado, algunos bordos y zonas de cultivo; las laderas de cara al sur poseen rinconadas con estrato arboreo denso.

Una serie de estudios cuyo diseño experimental sea sistemático, dando prioridad a aquellas áreas con mayor potencialidad de carga, permitiría conocer e identificar el modelo de hábitat óptimo. Los componentes abióticos y bióticos, como la diversidad vegetal aprovechable para el venado, el potencial nutritivo de estas especies de vegetales, algunas otras especies que se relacionen con el venado, pueden funcionar como indicadores de calidad del hábitat (ICH), cuyo valor va de 0 a 10; siendo 10 el modelo de hábitat óptimo. La oscilación de la cantidad o la calidad de estos indicadores, nos indicaría la aplicación de determinada acción de manejo sobre determinados factores tanto abióticos como bióticos.

La aplicación de estas técnicas de densidad son buenas y se obtiene una mayor confiabilidad al ir conociendo los diferentes hábitats; pero aún siendo baratos, no nos permiten conocer la distribución y los desplazamientos. Estos parámetros generalmente son estimados mediante la telemetría Tierra-Tierra y Tierra-Aire y la telemetría satelital. Existen otros métodos para obtener densidades mucho más confiables que las TLOD, como son las técnicas de captura, marcaje y recaptura, pero implican más trabajo, un cierto riesgo con la vida del animal y mayor disponibilidad presupuestal.

Las reformas a las leyes del Código Penal Federal y a la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos y su reglamento, traen un cambio favorable para la Fauna Silvestre al manifestar que es un delito la portación y el uso de armas de fuego sin los permisos correspondientes; pero genera confusión al no modificarse o actualizarse conjuntamente con otras leyes que se encuentran vinculadas a las mencionadas, como serían la Ley Federal de Caza y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

A raíz de estas reformas, el equipo de Inspección y Vigilancia de los Recursos Naturales de la Subsecretaría de Ecología del Gobierno del Estado ha tenido que ajustarse a estos cambios; ya que el cazador furtivo que se detecte en plena flagrancia portando un arma o con pieza de caza cobrada, se consignará ante el ministerio público federal (Procuraduría General de la República). En los últimos 5 operativos de vigilancia se han consignado a 5 personas que se encontraban cazando sin los permisos correspondientes, dos de ellas purgan actualmente una condena de 6 meses a dos años.

Los números manejados en las investigaciones que sobre el venado se han realizado, podrían indicar los de una población estable, sin embargo debemos ser cuidadosos y complementar dichos estudios con otros encaminados al conocimiento del hábitat del venado. De cualquier manera, el futuro de esta especie no es incierto; al ir conociendo sus poblaciones e identificando los índices de calidad del hábitat, aumentaremos sus densidades en razón de la capacidad de carga del terreno que se maneje.

LITERATURA CITADA

- Bennett, L.J., P.F. English, & R. McCain. 1949. A study of deer populations by use of pellet group counts. *J. Wildl. Manage.* 4: 398-403.
- Burnham, K.P., D.R. Anderson, & J.L. Laake, Estimation of density from line transect sampling of biological populations. *Wildlife Monographs* (1980) 72, 1-202.
- Clemente, S.F. 1984. Utilización de la vegetación nativa en la alimentación del venado cola blanca en el Edo. de Aguascalientes. Tesis de Maestría en Ciencias.
- Eberhardt, L.L., 1968. Transect methods for populations studies. *Journal of Wildlife Management*, 42(1) : 1:31. U.S.A.
- Escurra, E. & Gallina, S. 1981. Biology and Population Dynamics of White Tailed Deer in Northwestern Mexico. Instituto de Ecología, A.C. Mex. D.F. pp 82.
- Fuller, T.K. Do pellet count index white-tailed deer numbers and population change?. *J. Wildl. Manage.* (1991)55(3):393-396.
- Grande, D.R. 1982. Socioecología de la caza. Edic. Istmo. Madrid, España. Pp 131-139, 233-235.
- García, S. L.; Monroy, M. R. Estimación de la población de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la selva baja caducifolia del sureste del estado de Morelos.

- Krebs, J. C. 1985. Ecología. Estudio de la Distribución y la Abundancia. 2ª Edic. Edit. HARLA S.A. de C.V. Mex. D.F. pp. 147-48.
- Mandujano S. 1992. Estimaciones de la densidad del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en un bosque tropical caducifolio de Jalisco. Tesis de Maestría en Ciencias, Fac. de Ciencias. Univ. Nacional Autónoma de México. Distrito Federal.
- Mandujano, S. Conceptos generales del método de conteo de animales por transectos. *Ciencia* (1994) 45, 203-211.
- Mandujano, S., S. Gallina. Comparison of deer censusing methods in tropical dry forest. *Wildl. Society Bulletin*. 1995, 23(2): 180-86.
- Medina, F.A. 1986. Programa de conservación y aprovechamiento cinegético del venado cola blanca en la Sierra Fría, Aguascalientes. Curso de actualización de la División de Estudios de Postgrado de la faculta de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, pp 62-99.
- Medina, F.A. 1988. Avances en materia de protección dentro del programa de conservación y aprovechamiento cinegético del venado cola blanca en el Estado de Aguascalientes. Simposio sobre venado cola blanca, Laredo Texas. Pp 135-146.
- National Audubon Society. 1984. Wildlife habitat improvement, guidelines on habitat management measures. Nature Center Planning Divison, National Audubon Society. N.Y., U.S.A. pp 9.
- Odum, E.P. 1993. Ecology, and our endangered life support systems. 2ª Edic. Edit. Sinaver Associates, Inc. U.S.A. pp. 151-160.
- Owen, O.S. 1977. Conservacion de los Recursos Naturales. Edit. Pax. Mexico. Pp. 646-649.
- Ramamoorthy, T. P.; Bye, R.; Lot, A. 1993. Biological Diversity of México: Origin and distribution. Oxford University Press, E.U.A. pp 16.
- Romo, D.M. 1987. Dinámica de la población del venado cola blanca (*O. virginianus*) en la Sierra de San Blas de Pabellón del Edo. de Aguascalientes, Mex. Tesis profesional para obtener el Título de Biólogo. Centro Básico. Universidad Autónoma de Aguascalientes. pp
- SEMARNAP. 1996. Programa de Vida Silvestre 1996-2000. SEMARNAP. Pp 102-145.
- Subsecretaría de Ecología. 1994. Programa Integral de Manejo de la ZSCE-Sierra Fría. Aguascalientes.
- Trefethen, J.B. 1964. Wildlife Management and Conservation. Edit. D.C. Heath & Co., Boston. U.S.A. 120-122 pp.
- Tyson, E.L. 1959. A deer drive track census. Wildlife Management Institute. Washington D.C. pp 454-464.
- Villarreal, G. J. 1988. Prácticas para el mejoramiento del hábitat del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el Noreste de México. Simposio sobre venado cola blanca, Laredo, Texas U.S.A. pp 198-226.

- Villarreal, G.J. Muestreo de poblaciones silvestres de venado cola blanca: Método conteo físico nocturno con auxilio de luz artificial. *Revista DUMAC*. 1990, 12(3):17-24.
- Villalobos S., V. (en prensa). Estimación de la densidad poblacional de venado cola blanca *Odocoileus virginianus* en el ASCE-Sierra Fría, Aguascalientes. México.
- White, C.G. Do pellet counts index white-tailed deer numbers and population change?: A coment. *J. Wildl. Manage.*(1991) 56(3):611-612.