

Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"

División Ciencia Animal

Departamento Recursos Naturales Renovables



Características de Muestreo en Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus spp.*), en México

Por:

Carlos Adalberto Escobedo Martínez

MONOGRAFÍA

Presentada como Requisito parcial para

Obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo Zootecnista

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México Abril del 2016

Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"

Departamento Recursos Naturales Renovables

Características de Muestreo en Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus spp.*), en México

MONOGRAFÍA

Presentada por:

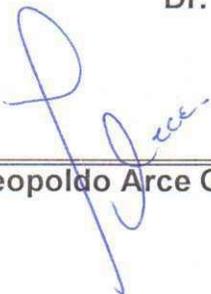
Carlos Adalberto Escobedo Martínez

Que somete a Consideración de H. Jurado Examinador como
Requisito Parcial para Obtener el Título de:

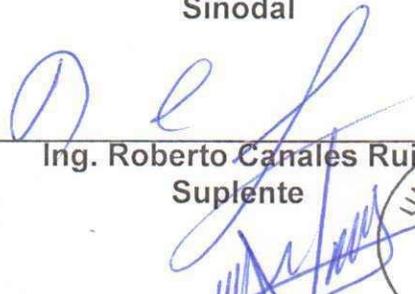
INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

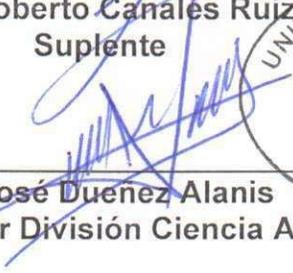
APROBADA POR


Dr. Alvaro Fernando Rodríguez Rivera
Presidente


MC. Leopoldo Arce González


MC. Alejandro Cárdenas Blanco
Sinodal


Ing. Roberto Canales Ruiz
Suplente


Dr. José Duñez Alanís
Coordinador División Ciencia Animal



Saltillo, Coahuila, México Abril del 2016

Agradecimiento

A Dios. Por darme la oportunidad de llegar hasta aquí y de tener la salud y fuerza para seguir adelante.

A mis hijos. Dylan y Melanie, porque sin ustedes dos los motivos por alcanzar esta meta serían menos.

A mi esposa. Ing. Cecilia Guadalupe García Vázquez por el apoyo incondicional que siempre me has brindado, desde antes de iniciar la carrera hasta ahora. Además del apoyo y el cariño que me das, han sido motivo para avanzar en este camino.

A mis padres. Por sus consejos, los cuales me han enseñado a ser una mejor persona, ya que a lo largo de la vida se atraviesan inconvenientes, pero con ello la vida enseña a las personas a ser mejores, así como ustedes siempre han querido que sea ante la sociedad.

A mis suegros. Que nos han apoyado con nuestros hijos para que la etapa universitaria fuera menos difícil y hasta ahora seguiré agradeciendo por todo ello.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Nos abrió las puertas para que nos convirtiéramos no solo en profesionistas, si no en personas de calidad ante el campo y ante la sociedad para resolver problemas de alimento.

Al Dr. Álvaro Fernando Rodríguez Rivera. Por su paciencia y constancia para terminar este trabajo además de su amistad incondicional. Gracias.

Dedicatoria

A mis hijos. Hoy serian tres pequeños, pero tenemos uno que nos cuida desde el cielo, a mi hijo Dylan por ser el primero que llego a nuestras vidas y a mi pequeña Melanie, los dos nos han dado alegrías y así cada una de ellas y cada sonrisa, un motivo para seguir con el estudio para dejarles la enseñanza que para ser una mejor persona primero se tiene que estudiar. Son mi motor de vida, con ustedes todo es menos difícil, aunque no tan fácil.

A mi esposa. Este logro es tuyo también, porque desde el primer día que llegamos a la universidad me ayudaste en todos los aspectos y ahora que culminamos esta etapa, me sigues dando fuerza y ánimo para seguir estudiando, en momentos de cansancio y cuando más lo necesitaba ahí estuviste y ahora también lo estás.

A mis padres. Adela y Carlos, que con sus palabras me han ayudado a ser hasta hoy un ejemplo para mis hijos.

A mis suegros. También es logro de ustedes, nos apoyaron durante la mayor parte de la carrera y porque me brindaron su casa para que estuviera cerca de mi familia y lo menos que tengo para dar en este momento, son las gracias por estar con nosotros en todo momento.

A mis amigos. A todas las personas que encontré durante la universidad, la mayoría que solo tenían las ganas de estudiar, pero la mayoría de ellas llego hasta el final de la carrera, porque sus sueños sobrepasaban sus problemas económicos, además de las ganas de ver a su familia.

El valor del ser humano se encuentra en su valor moral y no económico, el amor al campo nos distingue de la sociedad.

Índice de contenido	Pág.
Hoja de firmas	ii
Agradecimiento	iii
Dedicatoria	iv
Índice de contenido	v
RESUMEN	vi
INTRODUCCIÓN	1
MATERIALES Y MÉTODOS	4
REVISIÓN DE LITERATURA	5
Comparación de métodos basados en los requerimientos nutricionales y disponibilidad de biomasa para estimar la capacidad de carga para venado cola blanca	5
Composición nutricional de la dieta del venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus sp. mexicanus</i>) en Pitzotlán, Morelos	7
Consideraciones ecológicas para el manejo del venado cola blanca en UMA extensivas en bosques tropicales	8
De la ganadería a la cinegética. Transformación de roles e identidades en el Desierto de Sonora	10
Densidad poblacional y caracterización de hábitat del venado cola blanca en un bosque templado de Oaxaca, México	11
Densidad poblacional, proporción de sexos y estructura de edades del venado cola blanca (<i>odocoileus virginianus thomasi</i>), en el municipio de Tenosique, Tabasco	12
Dieta y disponibilidad de forraje del venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus thomasi</i>) (<i>Artiodactyla: Cervidae</i>) en un campo experimental de Campeche, México	13
Dinámica espacio temporal del venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus Texanus</i>) en el norte de México	14
Distribución y abundancia de poblaciones silvestres de venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus couesi</i>) (Coues y Yarrow, 1875) en el estado de Durango	16
Ecología poblacional del venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus thomasi</i>) en la r/a san Joaquín municipio de Balancán, Tabasco, México	18
El desarrollo regional de la ganadería diversificada, en el estado de Puebla	20
El fotoperiodo y su relación con la reproducción del venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus miquihuanensis</i>) en el Altiplano Potosino	22

El Grand slam de venado cola blanca mexicano, una alternativa sostenible	23
Las subespecies de venado cola blanca en México	24
El venado cola blanca mexicano	26
El manejo productivo del venado cola blanca	29
La pérdida de la diversidad biológica	30
La vida silvestre como alternativa de producción	30
El venado cola blanca de Coues (<i>odocoileus virginianus couesi</i>) y su hábitat en la Sierra del Laurel, Aguascalientes	31
El venado cola blanca en la Sierra Fría de Aguascalientes	34
Breve historia del aprovechamiento del venado	37
Escenarios de manejo sustentable para el venado cola blanca <i>odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780) en la comunidad de Santa María Yavesía, Oaxaca, México	38
Estimación de la densidad poblacional del venado cola blanca texano (<i>odocoileus virginianus texanus</i>), introducido en la UMA “Ejido de Amanalco” Estado de México	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
LITERATURA CITADA	43

RESUMEN

El interés mostrado por ésta especie animal de fauna en México dado el valor que tiene en el mercado de la cacería ha permitido que se preste mayor atención en la cría, reproducción, introducción y repoblación; ello consecuencia que si se compara el valor de un becerro bovino de raza europea con peso aproximado de 220 kilos cuyo valor de exportación hacia estados Unidos de Norteamérica es de 320 dólares, en que se considera el costo de productos que se le aplicaron. Por el contrario el venado es una especie muy rústica a la que no se le aplican medicamentos u otros y asimismo el valor por animal es de alrededor de 5000-5500 dólares. Es por lo que se ha dado mucha importancia a la cría del venado cola blanca.

Acorde a lo mencionado con antelación, se considera la prioridad de efectuar la revisión de la lietratura técnico-científica relativa a este tema que nos ocupa, respecto a las Características de Muestreo en Venado Cola Blanca (*Odocoilus virginianus spp.*), en México.

Por ende se acceso vía INTERNET a un sinnúmero de citas bibliográficas que permitiesen elaborar un acervo actualizado de la bibliografía, de lo que se puede resumir lo siguiente:

Según Moscarella y col, (2003), el no reconocimiento de las formas de los páramos y Margarita como especies plenas resulta de los sig. errores:

- 1) Se utilizó un muestreo poco fiable;
- 2) En contradicción con la literatura, adujeron que los cérvidos las distancias genéticas mitocondriales entre subespecies típicamente alcanzan 3%;
- 3) Aunque no existen distancias genéticas "críticas" para discernir si las poblaciones animales tienen estatus específico o subespecífico, concluyeron que todos los *Odocoileus* venezolanos son específicos, utilizando como único argumento que la distancia genética máxima de ellos no supera el 3%;
- 4) Si bien se alegó falsamente que las conclusiones taxonómicas de Molina y Molinari (1999) se fundamentaron en datos morfométricos y que en los cérvidos los datos de este tipo son irrelevantes para fines taxonómicos debido a plasticidad fenotípica.
- 5) Se desconoció que los caracteres discretos cráneo mandibulares en los cuales Molina y Molinari (1999) sí fundamentaron sus conclusiones taxonómicas son similares a los usados con éxito por otros autores para elucidar filogenias de cérvidos y otros artiodáctilos.

INTRODUCCIÓN

En marzo de 2013, se cumplieron 20 años de haberse realizado con éxito la repoblación de venado cola blanca texano (*Odocoileus virginianus texanus*) en terrenos naturales de matorrales en Cerralvo, Nuevo León.

Esta importante repoblación de fauna silvestre, que sin duda constituye un parteaguas en el manejo de la fauna silvestre en México, permitió la restitución o “regreso” del venado cola blanca, de la subespecie texanus, a los terrenos naturales de los ranchos ganaderos de esta región semiárida de Nuevo León.

La repoblación tuvo como principal objetivo iniciar el desarrollo del modelo de ganadería diversificada, basado en la crianza y manejo combinado de ganado bovino de carne y de venado cola blanca, para su aprovechamiento sustentable a través de la prestación de servicios de caza deportiva a turistas cinegéticos nacionales e internacionales.

En esta repoblación participaron ganaderos de Cerralvo, Nuevo León, la Presidencia Municipal y los apoyos que para este fin proporcionó el Gobierno del Estado de Nuevo León, a través de la Subsecretaría de Fomento y Desarrollo Agropecuario.

Cabe destacar el invaluable trabajo que para el éxito de esta repoblación realizó la Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados Criadores de Fauna (ANGADI), que gestionó la obtención del “pie de cría” requerido para esta repoblación, con ganaderos diversificados del municipio de Anáhuac, Nuevo León, y de los municipios de Hidalgo y Guerrero, Coahuila.

Los 32 machos (jóvenes de 1.5 y 2.5 años de edad) y las 240 hembras (preñadas) de venado cola blanca texano que se utilizaron para esta repoblación se liberaron, directamente, en el área núcleo de los terrenos naturales de matorrales seleccionados para este fin. El área núcleo de la repoblación incluyó 50 mil hectáreas de terrenos naturales del municipio de Cerralvo. Después de 20 años de haberse realizado con éxito esta repoblación, hoy en día la superficie total beneficiada por este programa es de 150 mil hectáreas de terrenos naturales de los municipios de Cerralvo, Agualeguas, General Treviño, Melchor Ocampo, Los Herreras, Los Ramones y Dr. González, Nuevo León.

De acuerdo a la información obtenida durante los últimos 20 años (1993 a 2013), se estima que en el área beneficiada se ha realizado, durante los últimos 15 años (estuvo con veda total de caza los primeros cinco años), un aprovechamiento sustentable promedio del orden de 150 venados machos por año. Aprovechamiento que representa una derrama económica media

anual de 4 millones de pesos mexicanos, evaluada con base en los estándares internacionales de la prestación de este tipo de servicios de turismo cinegético. Importa destacar que parte de estos ingresos se aplica directamente en el mismo campo para el mejoramiento del hábitat del venado cola blanca y del resto de las especies de fauna silvestre que comparten su hábitat natural: fuentes de agua, suplementación de alimentos y suplementación de minerales.

Pero si bien es cierto que los resultados económicos obtenidos gracias a esta repoblación son importantes para la economía rural de esta región ganadera de Nuevo León, lo trascendente es que gracias a esta repoblación se ha mejorado el manejo de los terrenos naturales beneficiados, y con ello se ha logrado la restitución o “regreso” a estos terrenos naturales de una gran diversidad de especies de la fauna silvestre nativa de Nuevo León, entre las que se incluyen, de acuerdo a los monitoreos de campo realizados por Villarreal (2006 y 2009), más de 40 especies de mamíferos y más de 170 especies de aves silvestres. Lo que hace de esta región ecológica de Nuevo León una verdadera reserva de la vida silvestre, en la que la conservación es el producto final del aprovechamiento sustentable del venado cola blanca, a través de la caza deportiva.

Esta nueva visión y actitud de los ganaderos y propietarios de predios rurales, con respecto al manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, es el resultado de diversas acciones que en materia de educación ambiental y transferencia de tecnología han realizado, durante los últimos 15 años en Nuevo León, diversas instituciones y organizaciones de productores, ganaderos, propietarios de predios rurales y cazadores deportistas, entre las que destacan los esfuerzos y acciones de la Unión Ganadera Regional de Nuevo León UGRNL) y el Consejo Estatal de Flora y Fauna Silvestre de Nuevo León, A.C. (CEFFSNL).

El territorio nacional posee una superficie territorial de 1'953,128 km de zona continental, asociado a la extensa zona litoral que alberga un 72.8% de ecosistemas naturales identificados y descritos en el planeta, además del 27.2% de ecosistemas transformados. En estos ambientes se localiza una amplia riqueza y abundante vida silvestre que ubica a la nación mexicana en el sexto lugar mundial en diversidad biológica (Mittermeier y Mittermeier, 1992), en solamente el 1.3% de la superficie, el país posee entre el 8 y el 12% de las especies biológicas que habitan en el planeta. México ocupa el primer lugar en el mundo en el registro de especies de reptiles (718), el cuarto lugar en anfibios (295), el segundo lugar en mamíferos (500), el décimo primer lugar en aves (1,150) y el cuarto lugar en plantas con flores (25,000).

El principal factor a considerar para alcanzar el éxito de una repoblación de venado cola blanca en terrenos naturales (sin cercos de contención de ningún tipo) es la organización y capacitación de los propietarios de los predios o ranchos ganaderos donde se recibirán los “pie de cría” necesarios para iniciar la repoblación.

Esta organización y capacitación deberá incluir a todos los propietarios de predios rurales del área de influencia de la repoblación, incluyendo desde luego a los trabajadores de campo. Sin esta premisa, cualquier repoblación de fauna silvestre estará condenada irremediablemente al fracaso.

Sin embargo, esta riqueza biológica ha sido poco estudiada, a pesar de que su permanencia ofrece la oportunidad de un aprovechamiento sostenido para la obtención de numerosos beneficios requeridos por la creciente población mexicana. La diversidad biológica nacional es el resultado de la interacción de tres componentes ambientales. El primero porque el país se encuentra ubicado en la zona tropical lo que significa una influencia climática que determina la incursión de especies de origen tropical; por otro lado, en la porción central del territorio nacional se presenta la Altiplanicie Mexicana que favorece la influencia de climas templado, fríos y semi fríos con la consecuente distribución de especies biológicas asociadas a los ecosistemas de norteamérica. Por lo tanto, la región central del país es una zona en donde confluyen dos regiones biogeográficas que se identifican como la Neártica de origen boreal y la conocida como Neotropical con elementos biológicos de la región tropical del sur del continente americano. Lo anterior, define la existencia de especies biológicas con afinidades geográficas típicamente boreales con afinidad meridional, además de la ocurrencia de aquellas especies de distribución tropical. Finalmente, el aislamiento geográfico derivado del accidentado relieve topográfico del territorio, la distribución heterogénea de la humedad y la temperatura, la sombra orográfica generada por las cadenas montañosas y la diversidad de suelos originados por el pasado geológico de la región ha favorecido la existencia de un mosaico heterogéneo de condiciones ambientales que a su vez asociados con los procesos de aislamiento geográfico ha inducido la presencia de grupos biológicos considerados como endémicos de México. Por lo anterior, la diversidad biológica nacional mantiene una estrecha relación con la variabilidad en el espacio y en el tiempo de los distintos ecosistemas (http://www.uaemex.mx/Red_Ambientales/docs/memorias).

Palabras clave: características de muestreo, venado cola blanca, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

La realización de monografías conlleva uno de los diversos objetivos trascendentales de la revisión bibliográfica de los múltiples temas de las innumerables áreas del conocimiento científico.

Por ello es que se tiene el interés de detallar lo relativo a la correlación que pudiese darse entre las diversas características y/o variables de los ecosistemas así como inherentes a la especie animal bajo estudio ya sea de manera extensiva y/o intensiva en la producción animal.

Para la revisión del presente tema se llevó a cabo una minuciosa recusación de citas de literatura científica que nos permitiese llegara a conclusiones importantes, relativo al tema para lo que se revisó la extensa biblioteca insoslayable dado la temporalidad y espacio que abraza; el INTERNET.

Una vez recabada la información que se creyó pertinente, se procedió a seleccionar las citas idóneas para pasar a la redacción del escrito, dándole orden y seguimiento al mismo.

Pensar en que este escrito es actualizado es poco o nada adecuado, ya que la generación de información es tan dinámica que es impropio llegar a esa conclusión.

Esperando que este escrito sea de apoyo no solamente en el área de manejo de pastizales, pones a su disposición este compendio de literatura esperando sea de su agrado.

REVISIÓN DE LIETRATURA

Comparación de métodos basados en los requerimientos nutricionales y disponibilidad de biomasa para estimar la capacidad de carga para venado cola blanca.

La estimación del número de animales que un hábitat puede mantener en una condición vigorosa y saludable es un problema que tiene sus orígenes a comienzos del siglo pasado, por tal razón y a lo largo de todo este tiempo se han generado y discutido diversos tipos de modelos que permiten su determinación (McLeod, 1997), dependiendo de la especie y función para la que sea utilizada, la capacidad de carga ha sido definida de diversas maneras (Miller y Wentworth, 2000), en general, la capacidad de carga ecológica (K) es definida como el número máximo de animales que puede crecer dentro de una población de acuerdo al modelo logístico, mientras que las restricciones a dicho crecimiento incluyen la disponibilidad de espacio, agua y biomasa comestible, de tal forma que la tasa de crecimiento (r) es igual a cero cuando una población alcanza K (Gotelli, 2008), esta K es afectada por la presencia de enfermedades que afectan a la población, la disponibilidad de agua, la presencia de competidores naturales y depredadores (Gallina, 1990; Mandujando, 2007).

Por otro lado, la capacidad de carga económica se refiere al valor que permite maximizar el número de individuos a condición de no generar cambios en la composición botánica del sitio (Beck y col., 2006), mientras que para los productores de ganado doméstico y los manejadores de pastizales, la estimación de la carga animal representa al número máximo de animales en un pastizal que permite el mantenimiento o mejoramiento de la vegetación o de los recursos utilizados, y se utiliza como sinónimo de K (Jacoby, 1989; Young, 1998; Galt, 2000), en todos los casos, la K de una región, es dependiente del tipo y disponibilidad de vegetación presente, de los hábitos de consumo de la especie y la época del año (Stuth y Sheffield, 2001).

Se han evaluado diferentes métodos para determinar la capacidad de carga; Mandujano (2007) evaluó la capacidad de carga de un área del estado de Jalisco (México) utilizando el concepto ecológico y considerando que K es igual a la densidad estimada de animales más los animales muertos en el área, en bovinos, Paladines y Lazcano (1983) diseñaron una técnica para estimarla incorporando el concepto de presión de pastoreo (PP), el cual en lugar de estimar el consumo del animal asigna un porcentaje de su peso vivo como requerimiento de forraje, en venados, Hobbs y Swift (1985), McCall y col, (1997) Stuth y Sheffield (2001), han evaluado métodos que utilizan la materia seca o los nutrientes disponibles en el área y los dividen entre los requerimientos nutritivos, sin embargo, dichos requerimientos son definidos en forma fija (Robbins 1973; McCall y col., 1997, Galbraith y col., 1998), lo

que fisiológicamente no ocurre en los animales, debido a que los requerimientos nutricionales cambian con la época del año, el género y el estado fisiológico del animal, Moen (1978) desarrolló un modelo para estimar el gasto energético de un venado cola blanca en función de estos factores y definió a este requerimiento de energía como metabolismo ecológico del venado (MEV); este modelo fue modificado por Clemente (1984), para estimar el MEV como requerimiento de energía metabolizable (EM) en función del peso vivo (Clemente, 1984).

La estimación adecuada de K es fundamental para garantizar tanto el mantenimiento de la población de venados como el de la comunidad vegetal, sin embargo, uno de los problemas que se tienen al determinar la K de hábitats para venado cola blanca en vida libre es que algunos métodos de estimación utilizan procedimientos similares a los usados con bovinos domésticos sin considerar su selectividad (McCall y col., 1997; Stuth y Sheffield, 2001), los hábitos alimenticios del venado son de ramoneo y el tipo de vegetales que consumen son casi totalmente diferentes a los consumidos por los bovinos, se ha demostrado que aún bajo condiciones de excelente pastizal, sólo consumen alrededor de un 8% de gramíneas del total de su dieta (Hansen y col., 1977; Stuth y Winward, 1977, Bryant y col., 1979), otros autores han mostrado que la palatabilidad de las arbustivas y las herbáceas es un factor determinante en la selección de la dieta de venados y que pueden incluso minimizar el consumo de leguminosas o gramíneas si este tipo de arbustivas están presentes (Augustine y Jordanm, 1998; Sauvé y Côté, 2007; Plata y col., 2009), también se ha demostrado que el uso de hábitat por esta especie es dependiente del tipo de especies vegetales que lo conforman, de tal manera que aunque un área ofrezca mayor biomasa vegetal comestible los venados pueden localizarse en mayor densidad en otras áreas con menor densidad relativa de alimento (Mandujano y col., 2004).

Considero que el metabolismo energético del venado cola blanca se modifica en una forma dinámica y que el modelo de presión de pastoreo utilizado en bovinos no ha sido evaluado en venado cola blanca, los objetivos de este trabajo fueron: 1) comparar la estimación de K por cinco métodos, tres basados en disponibilidad de componentes nutritivos: materia seca (MS), energía digestible (ED), nitrógeno (N), otro basado en la presión de pastoreo y un último en el requerimiento de EM estimado con base al MEV, y 2) estimar los cambios en la K al sustituir en los modelos evaluados la biomasa total por los grupos de vegetación consumidos por el venado (arbóreas, herbáceas, arbustivas y gramíneas) comparo los resultados de las estimaciones de capacidad de carga versus la densidad poblacional de venados reportada de la zona (Miller, 2005).

Composición nutricional de la dieta del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus sp. mexicanus*) en Pitzotlán, Morelos.

En México, el venado cola blanca es una de las especies de caza más importante, proporciona alimento para pobladores rurales tanto para consumo directo como para venta (Ortega y col., 2011), también se usa para la fabricación de artículos de piel y diversos productos decorativos, entre los cuales se pueden mencionar astas, lámparas y otras artesanías, Gallina y col, 2009 indican la utilización de esta especie en puntas de proyectil, raspadores de hueso y agujas, además de ser parte de rituales en grupos indígenas (Mandujano y col., 1991; Naranjo y col., 2004).

De acuerdo con Mysterud (1998), el venado cola blanca es considerado un seleccionador oportunista ya que elige gran diversidad y partes de plantas (Henke, y col., 1988), tales como hojas tiernas, ramas y partes de árboles jóvenes con digestibilidad alta y calidad nutricional, esto lo hace con la finalidad de compensar el periodo crítico de alimentación que generalmente enfrenta cada año y que limita su producción, además de reducir los posibles efectos de compuestos secundarios presentes en las plantas (Arceo y col., 2005).

En climas cálidos con vegetación tipo selva baja caducifolia, el periodo crítico al que se enfrenta el venado cola blanca es la estación seca, ya que en esta época la abundancia y calidad de las plantas disminuye, como resultado se tiene una nutrición deficiente y en consecuencia pesos menores al estándar, susceptibilidad a enfermedades y partos sencillos en lugar de gemelares; además, las crías pueden presentar pesos bajos al nacimiento, los requisitos nutricionales están determinados por la fisiología del animal; los cervatos en cautiverio requieren de 13 a 20 % de proteína para un adecuado crecimiento (Smith y col., 1975), los machos adultos hasta el 18 % y las hembras del 11 al 18 % dependiendo del estado fisiológico (pre empadre, empadre, gestación y lactancia) y número de crías en gestación, el desarrollo y tamaño de las astas también está relacionado con el nivel de consumo de proteína por parte del animal, así, el venado debe consumir 15 % de proteína cruda (PC) para el crecimiento óptimo de las mismas (Ramírez Lozano, 2004), los animales adultos en vida libre requieren de 5.5 a 9 % de PC para su mantenimiento (Holter y col., 1979), en el caso de minerales, los animales en crecimiento necesitan de 0.4 a 1.2 % de calcio y 0.3 a 0.6 % de fósforo en base seca (Robbins, 1993; Ullrey y col., 1973).

En la Sierra de Huautla, Morelos, está legalizado el uso cinegético de venado cola blanca, su aprovechamiento pudiera en algún momento ser una actividad rentable, además de ser una fuente importante de proteína de origen animal para los pobladores locales, por tanto, es importante definir prácticas de manejo de la vegetación que incrementen la densidad de

población de la especie (López Tellez y col., 2007) en esta zona, para ello, es necesario conocer la composición nutricional de la dieta a lo largo del año, pues ayuda a conservar en buenas condiciones la productividad y hábitat del venado y entender su sobrevivencia (Plata y col., 2009) en este tipo de vegetación, además, el conocimiento de la composición botánica y nutricional de la dieta es fundamental para establecer la capacidad de carga en los planes de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, en cuyo estudio el objetivo fue conocer la calidad nutricional de la dieta del venado cola blanca y determinar la composición química y digestibilidad de las cinco plantas más consumidas por el venado n (Villareal Espino Barros y col., 2008).

Consideraciones ecológicas para el manejo del venado cola blanca en UMA extensivas en bosques tropicales.

En la última década se ha promovido ampliamente la modalidad de aprovechamiento sustentable y conservación de la fauna y su hábitat denominadas “Unidad de Manejo y Aprovechamiento para la Conservación de la Vida Silvestre” (UMA), según la Ley General de Vida Silvestre el concepto actual de UMA promueve esquemas alternativos de producción compatibles con el cuidado del ambiente, a través del uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales renovables en ellas contenidos, creo oportunidades de aprovechamiento complementarias de otras actividades productivas convencionales, como la agricultura, la ganadería o la silvicultura, logro en los propietarios y legítimos poseedores de tierras ejidales, comunales o propiedades privadas una nueva percepción en cuanto a los beneficios derivados de la conservación de la biodiversidad, basadas en el binomio conservación aprovechamiento de los recursos naturales (SEMARNAT, 1997), las UMAs pueden ser clasificadas en dos categorías: extensivas (manejo de poblaciones silvestres y sus hábitats) e intensivas (manejo en criaderos, zoológicos, y otros) (DGVS, 2007), según datos de la SEMARNAT hasta marzo del 2009 están registradas 9026 UMAs las cuales suman poco más de 31 millones de hectáreas (SEMARNAT, 2009).

Para que sea posible la existencia continua de las especies de interés es necesario que los propios dueños instalen y operen programas que evalúen correctamente el estado inicial de las poblaciones y sus hábitat, que den seguimiento a sus tendencias y que utilicen técnicas efectivas para mantener la composición natural, la integridad estructural y la funcionalidad de los ecosistemas locales (Rojo Curiel y col., 2007), en este sentido, la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS) de la SEMARNAT ha venido perfeccionando recomendaciones para la evaluación inicial, el seguimiento y manejo de poblaciones de especies de interés focal ubicadas dentro de las UMA y su hábitat, el énfasis se ha hecho sobre el manejo de las poblaciones de las especies que los propietarios han manifestado de su interés, la

aplicación de esos criterios y protocolos de trabajo ha permitido a la DGVS acumular experiencias y datos acerca de estos grupos de especies y su manejo en predios registrados como UMA, la disponibilidad de esa información, y la experiencia de científicos expertos en conservación de fauna silvestre, puede facilitar la búsqueda de mayores oportunidades de mejoramiento en los protocolos de trabajo, de especial interés resulta mejorar los criterios y protocolos para evaluar la condición y la tendencia de las poblaciones y del hábitat local, sobre todo como insumos indispensables para determinar la viabilidad biológica y la cosecha sustentable (SEMARNAT, 2011).

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es una especie muy apreciada en todo el país para complementar el consumo de proteína animal, para el comercio, fabricación de artesanías, recreación, y ha formado parte de la cosmogonía y ritos de diversas culturas indígenas (Mandujano y Rico Gray, 1991; Greenberg, 1992; González Pérez y Briones, 2000; Naranjo y col., 2004), actualmente continúa siendo importante su cacería de subsistencia y su aprovechamiento ha aumentado notablemente en UMA extensivas e intensivas (Montiel y col., 1999; Gonzáles Marín y col., 2003; Segovia y Hernández, 2003; Villarreal Espino, 2006; Weber y col., 2006).

El venado cola blanca es una de las principales especies manejadas principalmente en el norte de país donde se ha demostrado que puede ser una forma de aprovechamiento rentable (Villarreal, 1999), y con amplias oportunidades en las zonas tropicales, este manejo en UMA ha tenido como consecuencia una mayor demanda nacional y la necesidad urgente de que esta demanda esté basada en información biológica confiable con el fin de manejar sustentablemente las poblaciones (Rojo Curiel y col., 2007).

El objetivo del capítulo es presentar algunas consideraciones de tipo ecológico relevantes para el manejo del venado cola blanca en UMAs, con especial énfasis en aquellas localizadas en bosques tropicales, el manejo del venado cola blanca requiere de una gran cantidad de consideraciones las cuales difícilmente se pueden abordar con detalle en este capítulo, el libro de Villarreal (1999) contiene muchos aspectos y se remite a esa publicación a cualquier interesado en el tema (Villareal, 1999).

En este capítulo se abordan aspectos como la definición de la escala (biogeográfica, bioma, regional o paisajístico) de manejo; definiciones de algunos conceptos frecuentemente empleados tales como tamaño poblacional (abundancia y densidad), calidad de hábitat, y capacidad de carga, se resalta la importancia de considerar otros parámetros demográficos tales como la estructura y proporción de sexos, además, en este capítulo se abordan aspectos poco considerados en el manejo en UMA, tales como el tamaño poblacional mínimo viable y el tamaño mínimo de hábitat para hacer

manejo en UMA extensivo, con el fin de mantener un lenguaje lo menos técnico posible, se presentan de manera gráfica algunos conceptos y modelos con el fin de facilitar su comprensión, también se han incluido algunas tablas con ejemplos numéricos para presentar algunos cálculos matemáticos sencillos, así mismo, se ha tratado de mantener el menor número posible de referencias bibliográficas y solo se incluyeron aquellas que podrían ser de interés inmediato para el lector (Villareal, 1999).

De la ganadería a la cinegética. Transformación de roles e identidades en el Desierto de Sonora

El bioma de Norteamérica conocido como Desierto de Sonora está dividido en subregiones, a una de ellas se le conoce como subregión "Planicies de Sonora" (Felger y Broyles, 2006) y fue colonizada para desarrollar ganadería de agostadero debido a la capacidad forrajera de este paisaje árido, donde sobresalen cactus como el saguaro (*Carnegeia gigantea*), pitahaya (*Lemaireocereus thurberi*), biznaga (*Ferocactus emoryi*) y escasos árboles micrófilos (de hojas pequeñas), como el palo fierro (*Olneya tesota*), varias especies de mezquites (*Prosopis spp.*) y de palo verde (*Cercidium, spp.*) (Ezcurra, 1984).

Palo fierro, mezquites (dos especies) y palo verde (tres especies) conforman lo que botánicamente se conoce como "la trinidad leguminosa" (Felger y Broyles, 2007) del desierto sonorense, en Benjamín Hill, Sonora, punto central y cercano al promedio de la planicie sonorense, la altitud es de 850 metros sobre el nivel del mar, con temperatura media anual de 23°C y precipitación media anual de 194 milímetros (Felger y Broyles, 2007).

Debido a su capacidad forrajera, la región es hábitat de mamíferos mayores silvestres, como el berrendo (*Antilocapra americana sonoriensis*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus coues*), el venado bura (*Odocoileus hemionus eremicus*) y el borrego cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*) (Felger y Broyles, 2007), estas especies han sido utilizadas en el pasado y presente como fuente de alimento, adicionalmente, durante el siglo veinte creció el interés por ellas como trofeo de caza (Felger y Broyles, 2007).

La llamada caza deportiva o "cinegética" (Ortega, 2008) utiliza simbólicamente las astas, cuernos o cráneos sobresalientes de un animal de caza mediante dos representaciones, una, se utiliza sólo el cráneo con o sin astas o cuernos (estilo europeo), y dos, se emplea la disección por taxidermia del cuerpo entero o del busto (estilo americano), para cumplir con esta práctica cultural, todas las especies mencionadas fueron cazadas al grado de llevar al peligro de extinción al berrendo y a la categoría de "bajo

protección especial" al borrego cimarrón (Norma Oficial Mexicana nom 059 Semarnat 2010, Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010).

Densidad poblacional y caracterización de hábitat del venado cola blanca en un bosque templado de Oaxaca, México.

La conservación y el manejo de los recursos naturales deben involucrar su supervivencia, el bienestar humano y la participación de las poblaciones locales (De Fries y col., 2005), añadirle valor económico a las especies genera incentivos socioeconómicos para su conservación, en particular, el aprovechamiento cinegético puede representar una alternativa productiva sustentable que ofrezca los incentivos económicos necesarios para detener y modificar las prácticas de manejo inadecuadas, lo que derivará en la conservación de las especies, así como de los hábitats en los que se encuentran (Argüeyes, 2008; Villarreal, 2006).

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es la especie usada por excelencia para actividades cinegéticas, por lo que tiene una gran importancia económica, hecho que realza la necesidad de establecer el estatus actual de sus poblaciones, así como su hábitat, sobre todo cuyo se trata de poblaciones silvestres que se pretenden manejar de manera sustentable (Dasmann, 1971; Galindo Leal, 1993; Leopold, 1977; McCullough, 1987; Wilson y col., 1996), la posibilidad legal de obtener beneficios económicos derivados de su aprovechamiento influye en el cambio de actitud para cuidar y recuperar el hábitat y sus poblaciones locales en algunas comunidades rurales del país (Ortiz Martínez y col., 2005), es por ello que es urgente plantear alternativas de manejo para su conservación y aprovechamiento adecuado (Mandujano, 2004).

El venado cola blanca tiene una importancia ecológica como herbívoro y presa, formando parte de redes tróficas, comunidades y ecosistemas diversos, es un importante regulador de poblaciones vegetales, actuando como dispersor de semillas y ejerce un efecto en la estructura de la vegetación de los bosques con el ramoneo que realiza, actúa como un factor limitante fundamental para poblaciones de grandes depredadores, siendo presa natural del jaguar, puma, lobo gris mexicano y oso gris mexicano, entre otros (Galindo Leal y Weber, 1998; Valenzuela, 1991; Waller y Alverson, 1997), a medida que disminuye su abundancia, los depredadores pueden cambiar su dieta, consumiendo ganado doméstico, lo cual ocasiona conflictos humano-vida silvestre que pueden poner en riesgo la supervivencia de especies en peligro de extinción (Foster y col., 2009; Núñez y col., 2002; Polisar, 2002; Sáenz y Carrillo, 2002).

Puede encontrarse en prácticamente todos los tipos de hábitat del país, siempre y cuando éstos le proporcionen suficiente refugio y alimento, no es común en las zonas más secas y abiertas de matorral xerófilo ni en las partes más densas y húmedas del bosque tropical perennifolio (Aranda, 2000).

Se distribuye desde el sur de Canadá, prácticamente desde cerca del límite de crecimiento de los árboles, hasta Brasil y Perú (Halls, 1984; Smith, 1991), en México, es el cérvido con la distribución más amplia y puede encontrarse en todo el territorio nacional, con excepción de Baja California (Leopold, 1977), en la región de la Sierra Norte de Oaxaca habita la subespecie (*Odocoileus virginianus oaxacensis*), considerada endémica de la región (Hall, 1981) y con un área de distribución aproximada de 30,000 km² (Villarreal, 2006).

El conocimiento del estado actual de sus poblaciones es crítico, ya que es una de las subespecies menos estudiadas del país (Briones Salas y García, 2005; Mandujano, 2004; Ortiz Martínez y col., 2005), es aprovechada (cacería de subsistencia) por grupos indígenas y campesinos en toda su área de distribución (González y Briones Salas, 2000; Mandujano, 2004) e incrementos sustanciales en sus poblaciones, así como recuperaciones en su hábitat podrían lograrse si su caza fuera regulada (Galindo Leal y Weber, 1998; Leopold, 1977; Mandujano y Rico Gray, 1991; Martínez y col., 1997; Ortiz Martínez y col., 2005) y porque podría ser una opción de impulso para la economía de las comunidades que desearan explorar alternativas de explotación no extractivas, como el ecoturismo, éste es el caso de la comunidad indígena de Santa María Yavesía, en donde el venado cola blanca presenta una oportunidad para diversificar el aprovechamiento de sus recursos naturales (Galindo Leal y Weber, 1998).

Densidad poblacional, proporción de sexos y estructura de edades del venado cola blanca (*odocoileus virginianus thomasi*), en el municipio de Tenosique, Tabasco.

El venado cola blanca se distribuye desde el sur de Canadá hasta Sudamérica; habita desde selvas tropicales, bosques templados y zonas semiáridas, (Galindo Leal y Weber, 2005; Gallina y col., 2000), la mayoría de la información generada ha sido de poblaciones que habitan tipos de vegetación como bosques de pino, encino, selva baja, mediana y alta, y algunos tipos de matorrales densos (Mandujano, 2004).

La dinámica de cualquier población animal es función de la densidad poblacional, la estructura de edades, la proporción de sexos y la tasa de crecimiento (Ezcurra y Gallina, 1981), las estimaciones de la densidad poblacional son necesarias para definir tasas de aprovechamiento,

establecer épocas de veda, ajustar la relación machos: hembras (Villarreal, 2006), para especies como el venado cola blanca se recomienda el uso de métodos indirectos, para estimar el tamaño de la población, estos métodos consideran que el número de rastros de una población en el campo, es proporcional a la densidad misma (Ojasti, 2000).

El método que más se ha utilizado con el venado cola blanca, es el de conteo de excretas en transectos fijos, se conoce poco sobre aspectos poblacionales de esta especie en el trópico húmedo, le beneficia la transformación de la vegetación original a la secundaria, pero no se sabe cómo se adapta a sitios con vegetación transformada e inundable (Ezcurra y Gallina, 1981; Villarreal, 2006).

Dieta y disponibilidad de forraje del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus thomasi*) (*Artiodactyla: Cervidae*) en un campo experimental de Campeche, México.

En el estado de Campeche, México durante 1999 al 2010, se conformaron 122 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre o UMAS (SEMARNAT, 2011) con una superficie de 761 690ha (13% del territorio Campechano), en ellas se aprovecha el venado cola blanca, y es una de las especies más estudiadas en el norte, centro y sur de México (Mandujano, 2004; Plata y col., 2009), sin embargo, las subespecies tropicales han sido poco investigadas, particularmente (*O. virginianus thomasi*) (Mandujano, 2004), que se distribuye desde el sur de Veracruz y Oaxaca hasta Tabasco, Chiapas y en la región costera de Campeche (Halls, 1984; Galindo y Weber, 1998).

Durante su alimentación, los animales herbívoros seleccionan las plantas que les proporcionan el beneficio energético más alto (Córdova y col., 1978); en este proceso, obtienen el alimento del ambiente, lo digieren, absorben y metabolizan (Forbes, 1988; Robbins, 2001).

Específicamente, los ungulados como el venado cola blanca, seleccionan plantas para su mantenimiento, producción, y para enfrentar condiciones climáticas severas y depredación (Provenza, 1995; Bailey y col., 1996), la disponibilidad de forraje se refiere a las especies vegetales presentes en una determinada superficie y accesibles para el animal (Allison, 1985), esta disponibilidad no solo varía con la época del año, condiciones climáticas, fertilidad del suelo y carga animal, sino que determina el cómo los animales hacen uso del forraje en el transcurso del año (Allison, 1985; Distel y col., 1994; Enríquez y col., 1999).

Dependiendo de las condiciones del hábitat, las especies consumidas puede ser 53 como en el estado de Morelos (Vásquez, 2009), 81 (Ramírez, 2004), 109 (Arceo, 2003) o hasta 139 especies (Villareal Espino y col., 2011) en la Mixteca Poblana, en general, los estudios indican que los arbustos y las herbáceas son los componentes más frecuentes comparados con el consumo de pastos y especies arbóreas (DiMare, 1994; Arceo y col., 2005).

La capacidad de carga (K) desde un enfoque de uso y disponibilidad de hábitat, se refiere al número de individuos que pueden ser sostenidos sin que exista un deterioro del hábitat (Gallina, 1993), y desde el punto de vista demográfico, K se refiere a una población en equilibrio donde su crecimiento se estabiliza cuyo las tasas de natalidad y mortalidad se igualan (Akçakaya y col., 1999).

De manera general, K indica el número promedio de individuos que un hábitat puede albergar durante un año, sin que estos individuos ni los recursos naturales se dañen (Holechek y col., 1995), otro concepto relacionado con la capacidad de carga es el de carga animal (CA), el cual, a diferencia de K, expresa la variación estacional en el número de individuos que un hábitat en específico puede sostener (Holechek y col., 1995; Holechek y col., 2003).

Para conservar y manejar adecuadamente a (*O. virginianus thomasi*) y su hábitat en México, se requiere conocer el uso del hábitat, específicamente, la composición de su dieta, la disponibilidad y consumo del forraje, y la capacidad de carga en áreas tropicales, por lo anterior, los objetivos de este trabajo fueron determinar la composición botánica de la dieta y la disponibilidad del forraje por época del año, así como la capacidad de carga y carga animal del (*O. virginianus thomasi*) en el estado de Campeche, México, que contribuyera con una base informativa para su manejo en la zona (Aguilera, 2013).

Dinámica espacio temporal del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus Texanus*) en el norte de México.

En México son muchas las especies animales que son utilizadas para la cacería deportiva y en los últimos 25 años se han incrementado el número de UMAs (Unidad para la conservación manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre) enfocadas a la crianza intensiva de fauna local, el venado cola blanca (VCB) cuyo nombre científico es (*Odocoileus virginianus*), es una de las especies más valoradas por los cazadores, nacionales e internacionales, debido a sus características estéticas y de conformación, en Tamaulipas la subespecie de venado conocido en la región como texanoll (*Odocoileus virginianus texanus*) ha ganado suma importancia

para la ganadería diversificada, debido a la reciente demanda de ejemplares por parte de los cazadores principalmente procedentes de EUA (Treviño, 2009; Treviño, 2010).

La creciente demanda de animales para la cacería o ejemplares trofeoll, ha generado entre los criadores de fauna silvestre de la región, la inquietud de mejorar la calidad genética de sus hatos (Villarreal, 2006; Treviño, 2009, Treviño, 2010).

El mejoramiento genético animal, consiste en aumentar la frecuencia de aquellos rasgos fenotípicos deseables en la población, sin embargo, esto sólo es posible hasta el punto en que las variables ambientales como la disposición de alimento y otros factores de bienestar son controladas por medio de técnicas de manejo adecuadas (Villarreal, 2006; Treviño, 2009), una forma de limitar la variación ambiental y permitir la expresión del potencial genético de los animales, es la aplicación de métodos intensivos de crianza, se considera como manejo intensivo, a aquel que se realiza sobre ejemplares o poblaciones de especies silvestres en condiciones de cautiverio o confinamiento, actualmente este concepto incluye aspectos tan importantes como la suplementación con dietas balanceadas, el manejo de pastizales, la aplicación de tratamientos profilácticos e incluso la selección e introducción de animales reproductores (Treviño, 2009; Fulbrigh y Ortega, 2007).

Todas estas modificaciones sobre la dinámica natural del VCB han permitido a los ganaderos aumentar las posibilidades de supervivencia y expresión del potencial genético de los animales dentro de su predio (Treviño, 2009; Treviño, 2010), el principal objetivo de la crianza intensiva del VCB consiste en la cosecha (cantidad de animales óptimos para la sustracción, durante la temporada de caza) de un número importante de ejemplares trofeo, es decir aquellos que cumplen con las mediciones establecidas por el Boone y Crooky col, Club (Ley General de vida silvestre, 2007; Treviño, 2009), para cumplir este y otros objetivo, los ganaderos han ideado (en ocasiones de manera empírica), diversas estrategias entre las que destacan la selección de ejemplares para la reproducción, adquisición de germoplasma y la aplicación de prácticas de manejo intensivo que alteran la dinámica natural de las poblaciones de VCB (Treviño, 2009; Fulbrigh y Ortega, 2007).

El estudio de la dinámica poblacional en sus dos dimensiones espacial y temporal, a través del uso de marcadores moleculares del tipo micro satélites, puede generar información importante sobre los procesos micro evolutivos y la variabilidad genética de las poblaciones de VCB sometidas a manejo intensivo (Yerson, 2002; Kohn, 2006), es importante señalar que investigadores como Kollars y col, (2004), Allendorf y col, (2008) Kohn y col, (2006) consideran que la evaluación de la variabilidad genética permite la conservación de los recursos genéticos animales de una región y es

indispensable para mantener el balance adecuado entre el uso económico sustentable de la fauna local y la preservación de las especies silvestres (Kollars y col., 2004, Allendorf y col., 2008, Kohn y col., 2006).

Distribución y abundancia de poblaciones silvestres de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus couesi*) (Coues y Yarrow, 1875) en el estado de Durango.

México cuenta con una de las herencias biológicas más ricas de la tierra ya que se encuentra situado entre dos grandes regiones biogeográficas: la Neártica y la Neo tropical; el país posee una enorme diversidad de flora y fauna silvestre, en cuanto a mamíferos, cuenta con alrededor de quinientas especies ocupando el quinto lugar a nivel mundial en diversidad (Ceballos y col., 2005), en el país habitan cinco especies de venado: el ciervo rojo o wapiti (*Cervus elaphus*) extirpado a principios del siglo XX, pero actualmente reintroducido en algunas zonas del norte del país (Gallina y Escobedo Morales, 2009), el venado bura (*Odocoileus hemionus*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el temazate rojo (*Mazama americana*) y el temazate gris (*Mazama pandora*) (Ramírez Pulido y col, 2005), de éstos, el venado cola blanca es el que presenta la mayor área de distribución a lo largo del territorio nacional; además de ser la especie más politépica, reconociéndose 14 subespecies en México (Hall, 1981; Ramírez Pulido y col., 2005).

El venado cola blanca es una especie clave dentro de los ecosistemas de la Sierra Madre Occidental, formando parte de la trama alimenticia como herbívoro y presa; además, ejerce un efecto en la estructura de la vegetación a través del ramoneo y la dispersión de semillas y forma parte de la herencia cultural, social y económica de muchos pueblos indígenas ya que incide en sus costumbres, tradiciones y cosmovisión (Galindo Leal y Weber, 1998).

Es relevante resaltar que en todo el territorio continental del país existía al menos una especie de venado (Hall, 1981), sin embargo, en la actualidad ha disminuido notablemente las áreas de distribución de las poblaciones de venados, incluso se han presentado erradicación de poblaciones locales, las causas principales son la caza no controlada, aunada a la pérdida de hábitat de estos ungulados (Galindo Leal y Weber, 1998; Gallina y Mandujano, 2009; Villarreal, 1999), por lo tanto, es urgente plantear alternativas de manejo para su conservación y aprovechamiento adecuado (Mandujano, 2004).

Existen estimaciones para el noreste de México, donde se calcula que la derrama económica para un ciclo de caza de venado cola blanca, asciende a 165 millones de pesos derivado de la actividad de 8,260 cazadores, con un precio promedio de \$20,000 por pieza cazada (Villarreal, 2005),

considerando estos valores, se estima que el Estado de Durango tendría potencial para una derrama de más de 4.5 millones de pesos por el único concepto de cintillos vendidos, a lo cual habría que agregar la derrama económica por concepto de servicios adicionales que se ofrecen a los cazadores (hospedaje, alimentación, transporte, etc.) (SEMARNAT, 2008).

En México, el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), en particular, la subespecie (*O. v. texanus*) ha sido la más estudiada, esto se debe a que es la más importante desde el punto de vista cinegético, la siguiente subespecie de venado cola blanca importante en cuanto al número de estudios es (*O. v. couesi*); sin embargo, esta es la subespecie con mayor área de distribución en el país (Rodríguez Soto y col., 1998)

Se ha puesto especial atención a la dinámica poblacional (Ezcurra y Gallina, 1981; Gallina, 1994; Galindo Leal, 1992; Galindo y col., 1993), la composición de la dieta (Gallina y col., 1981; Morales, 1985), y el uso espacial del hábitat (Galindo y col., 1994; Gallina, 1994), la evaluación de la posible coexplotación del venado y el ganado (Gallina, 1984; Weber y col., 1992), la translocación de animales (Galindo Leal y Weber, 1994), estimaciones de la capacidad de carga (Gallina, 1993), la incidencia de enfermedades y parásitos (Weber, 1992; Weber y Galindo Leal, 1992), la morfología (Weber y Hidalgo, 1999), la conducta en semi libertad (Weber y Morales, 1995) y los patrones reproductivos (Weber y col., 1994).

Un aspecto importante a considerar es que los estudios antes referidos se han realizado en la Reserva de la Biosfera "La Michilía" en el estado de Durango, este es el sitio donde por más de 20 años se han realizado estudios sobre esta especie, lo cual representa el estudio más largo sobre venados que se haya realizado en el país, sin embargo, fuera de este sitio no se han llevado a cabo más estudios sobre esta subespecie, lo cual es importante ya que es la que presenta la mayor área de distribución en el país, la magnitud del esfuerzo y los recursos para lograr la cobertura estatal (en este caso para el estado de Durango), demanda la adecuación de técnicas y metodologías para garantizar la confianza de las estimaciones y la viabilidad del proyecto para construir una línea base sobre las poblaciones de venado cola blanca (Ceballos, 2005).

Los estudios sobre venados en el país tienen una tradición de 150 años, sin embargo la mayoría de ellos se han centrado a aspectos de taxonomía básica y distribución, una compilación de estos trabajos la presenta Mandujano (2004), quién menciona que sin embargo, es urgente generar otro tipo de bases de datos donde se incorpore información biológica como el peso y medida de los animales, banco genético, órganos, y parásitos, información acerca de la reproducción, por mencionar solo algunos; datos ecológicos como áreas de distribución, estimaciones de la densidad

poblacional, estructura de edades y proporción de sexos, capacidad de carga, uso del hábitat, patrones de actividad, depredación, competencia, entre algunos; y datos de tipo antrópico como unidades de manejo y aprovechamiento, datos de animales cazados, mejora de hábitat, control enfermedades, captura, translocaciones, cuotas de caza, entre los principales, tener este tipo de información y, sobre todo, que sea accesible a un número de usuarios (estudiantes, manejadores, ejidatarios, agencias gubernamentales, dueños de predios, organizadores cinegéticos, etc.), es esencial para poder aprovechar sustentablemente las especies y subespecies de venados en México (Mandujano, 2004).

Por lo anterior resulta imprescindible realizar estudios de poblaciones que ayuden a establecer programas de aprovechamiento, protección y conservación; además de ofrecerles alternativas a los poseedores del recurso que pueden diversificar sus actividades económicas y así tener un uso sustentable de sus recursos naturales, en ese sentido el objetivo de este estudio es estimar la distribución y densidad poblacional de venado cola blanca en el Estado de Durango, y con ello disponer de datos objetivos que brinden un soporte en la toma de decisiones orientadas al manejo sustentable de esta especie, así como de los sitios con potencial de aprovechamiento (Ceballos, 2005).

Ecología poblacional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus thomasi*) en la r/a san Joaquín municipio de Balancán, Tabasco, México.

Dentro de los mamíferos, uno de los órdenes más importantes en cuanto al aprovechamiento de las diferentes especies es el orden Artiodactyla, el cual se distribuye ampliamente por el territorio mexicano (Hall, 1981), se encuentra representado en México por dos familias la *Cervidae* (venados) y la *Tayassuidae* (pecaríes) (Hall, 1981), ambas tienen un alto valor cinegético, e importancia como fuente de proteínas para las poblaciones humanas (Naranjo y col., 2004).

En la República Mexicana se distribuyen cuatro especies pertenecientes a la familia Cervidae, estas son el venado bura (*Odocoileus hemionus*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el temazate rojo (*Mazama temama*) y temazate gris (*Mazama pandora*) (Medellín y col., 1998).

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es una de las especies que ha sido más utilizada en todo el continente americano a lo largo de su historia (Weber y González, 2003), tiene gran importancia económica y cultural (Mandujano y Rico Gray, 1991; Naranjo y col., 2004), presenta una alta productividad y plasticidad a diferentes ambientes, estas características además de su estética lo hacen pieza ideal de caza para alimento y

recreación (Guzmán, 2005), posee un alto valor como recurso cinegético, ya que es la especie de caza mayor más importante de México y Norteamérica (Villarreal, 2002), además de ser preferido como mascota o atractivo turístico (Vaughan y Rodríguez, 1994; Galindo Leal y Weber, 1998).

Para el sureste de México hay tres especies de venados, de las cuales el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el temazate (*Mazama temama*) (Hall, 1981), estaban ampliamente distribuidas entre los estados de la península de Yucatán, además de Chiapas, Veracruz, Tabasco y Oaxaca, sin embargo, el estado de conservación que tienen actualmente sus poblaciones y su hábitat es poco conocido en todo el sureste de México y en general en toda su área de distribución (Weber y González, 2003; Mandujano, 2004).

Para conocer la situación de las poblaciones de venados, es necesario realizar estudios de ecología poblacional, con el fin de obtener información sobre patrones de distribución, densidad, tendencias poblacionales, proporción de sexos y clases de edad, así como el uso del hábitat de este ungulado (Collins y Urness, 1981; Freddy y Borden, 1983; Rowland y col., 1984; MacCracken y Ballemberghe, 1987; Neff, 1988; McCullough y col., 1989; Klinger y col., 1989; Dietrich y col., 1990; Gallina, 1990; Gallina y col., 1991).

La densidad poblacional nos permite conocer la cantidad de individuos, en este caso de venados, que hay en un área determinada y es uno de los elementos clave para realizar cualquier programa de manejo enfocado al aprovechamiento (Aranda, 2000).

Otro aspecto demográfico importante, es la proporción de sexos y clases de edad (Moreno Talamantes, 1993), ésta se obtiene de la información generada a partir de la aplicación de diferentes métodos (directos e indirectos) como es el caso del método de conteo de grupos fecales (Gallina, 1990), con el que se divide esta información en categorías de edad y proporción de sexos, lo cual resulta de gran relevancia, no sólo para estimar la estructura de las poblaciones, sino además para establecer las características del hábitat que utiliza cada sexo, ya que se ha documentado una segregación sexual en los ungulados (Main y col, 1996; Bleich y col., 1997; Sánchez Rojas, 2000); conocer el estado actual que mantienen las poblaciones de venados podría permitir hacer un pronóstico de lo que puede ser su futuro (Ojasti, 2000).

El uso del hábitat, nos permite conocer si una especie utiliza los diferentes ambientes de una región, en relación a su disponibilidad, o que tanto es usado un tipo de vegetación con relación a lo esperado (Aranda, 2000), y la

manera en que es usado (descanso, tránsito, reproducción, protección o alimentación) (Mandujano y col., 2004).

La preferencia de hábitat (conocida también como preferencia de ambientes) permite conocer, si hay una diferencia proporcional significativa de uso, entre un ambiente y otro, lo cual indicaría que el venado prefiere un sitio con respecto a otro, esta preferencia depende principalmente de la disponibilidad de los recursos del hábitat como son alimento, agua, cobertura de protección (Bello Gutiérrez y col., 2001; Aguirre Calderón y col., 2002; Bello Gutiérrez y col., 2004; Weber, 2005); sexo y edad de los organismos (Main y Coblentz, 1996; Main y col., 1996; Sánchez Rojas, 2000 y Sánchez Rojas, 2002).

La distribución es otro parámetro poblacional, enfatiza la disposición espacial de una especie en cierta área y permite relacionar a la especie con los factores ambientales (Chable, 2007), el conocerla y saber qué factores bióticos y abióticos la favorecen, permite establecer y determinar áreas en las cuales pueda darse un buen manejo, aprovechamiento y conservación (Villarreal, 2006).

En Tabasco, son pocos los estudios en los que se ha determinado algún aspecto de la ecología poblacional del venado cola blanca, como es la distribución y/o abundancia, y estos se han realizado solo en los municipios de Teapa y Tacotalpa, que conforman un cinturón de montañas compartido con el estado de Chiapas (Parque Estatal la Sierra) pero la mayor parte del territorio Tabasqueño está conformado por planicies con ambientes muy particulares y diversos; como es el caso de Balancán y Tenosique, en los que se desconoce casi en su totalidad la situación de las poblaciones del cola blanca (Bello Gutiérrez, 2004; Méndez y col., 2006 y Chable, 2007).

La ranchería San Joaquín, fue elegida para realizar este estudio poblacional de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), ya que esta comunidad reúne ambientes en los que se consideró podrían haber poblaciones de venados, los resultados obtenidos servirán como base para trabajos futuros, enfocados a realizar propuestas de manejo, conservación y aprovechamiento en la ranchería San Joaquín, y se podrán extrapolar a otras comunidades del municipio de la región, con características similares (Chable, 2007).

El desarrollo regional de la ganadería diversificada, en el estado de Puebla.

Debido al desarrollo de UMA's (Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre) de venado cola blanca, en la región Mixteca del estado de Puebla, y a petición de los productores, la Secretaría de Desarrollo Rural

(SDR) del Gobierno del Estado, y la Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación (SAGARPA), el 23 de marzo de 2007, se constituyó el “Consejo de Productores de Ganadería Diversificada del Estado de Puebla, posteriormente el 25 de abril del mismo año, con la participación de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, entre otras instituciones, se estableció el “Comité Estatal del Sistema Producto Ganadería Diversificada” (Villarreal y col., 2008).

La Ganadería Diversificada, es una tecnología agrosilvopastoril que combina la explotación extensiva de bovinos para carne, con el aprovechamiento racional y sostenido del venado cola blanca, otras especies de fauna silvestre y su hábitat, en la caza deportiva y el turismo de naturaleza, en este aspecto, la región más importante del estado de Puebla y el centro de México es la Mixteca Poblana: la cual es una región étnica, pobre y marginada del desarrollo, situada en la depresión del río Balsas al sur del estado de Puebla (Villarreal y col., 2008a).

Está conformada por 47 municipios, con una superficie de 10,565.7 km², su topografía es cerril, con afloramientos rocosos y piedra suelta, su altitud oscila entre 600 y 2,750 msnm, con climas semiseco cálido, cálido subhúmedo y templado subhúmedo (INEGI, 2000), sus principales tipos de vegetación son la selva baja caducifolia (SBC), varios tipos de matorrales xerófilos (MX) y en menor medida bosque de encino (BE) (Villarreal, 2006).

Estas características fisiográficas, hacen que la región ostente bajo potencial agropecuario y forestal; la agricultura es principalmente de temporal, los cultivos básicos son: maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), sorgo (*Sorghum vulgare*) y cacahuate (*Arachis hypogaea*), la ganadería es principalmente extensiva con bovinos para carne y caprinos, que se alimentan básicamente de vegetación nativa (Villarreal, 2006).

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es el animal de caza mayor más importante en México y Norteamérica (Villarreal, 2002), la subespecie mexicana, es un ecotipo que se distribuye en el centro de México (Halls, 1984), en el estado de Puebla se distribuye principalmente en la región Mixteca, este cérvido forma parte de torneo de caza internacional denominado: Súper Slam de los Venados de México, o “Premio Hubert Thummler”, avalado por el Safari Club Internacional, Capítulo México, debido a lo anteriormente expuesto, la Mixteca Poblana se ha convertido en la región más importante de caza deportiva de esa subespecie de venado cola blanca (Villarreal y col., 2008).

En la temporada de caza (2009-2010), 32 UMA's obtuvieron cosecha cinegética con 152 cintillos de cobro, 20 de esas UMA's se ubican en el municipio de Chiautla, siendo esta jurisdicción la más importante de la región, por lo tanto, estimar la densidad poblacional, caracterizar el hábitat y determinar su capacidad de carga, y estar al tanto de los beneficios ambientales y socioeconómicos de la Ganadería Diversificada, es fundamental para el desarrollo regional (Pérez, 1990).

El fotoperiodo y su relación con la reproducción del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus miquihuanensis*) en el Altiplano Potosino.

En México, el concepto de manejo de los recursos naturales ha resultado en un cambio en el manejo de los sistemas ganaderos tradicionales, en la década de 1950 este cambio fue rentable en términos económicos, sin embargo, durante la década de 1990, la ganadería en muchos casos dejó de ser competitiva y rentable, como resultado de las tendencias mundiales de globalización y por la exigencia cada vez mayor de la sociedad de sólo permitir la operación de sistemas de producción basados en la conservación de ecosistemas (Villarreal, 1986).

En el noreste de México, el aprovechamiento sustentable de la fauna silvestre y en particular el aprovechamiento del venado cola blanca para la caza deportiva ha permitido el desarrollo de nuevas empresas donde la prestación de servicios cinegéticos durante los últimos 25 años ha demostrado que, además de contribuir en la economía rural de la región, es también un pilar para el rescate y recuperación de la biodiversidad de la región (Villarreal, 1986).

La importancia económica que tiene el venado cola blanca en México es considerable, por ejemplo, para la temporada de caza de 1988-1989 el total de animales cobrados fue de 2,331 generando un ingreso aproximado a los \$100,000.00 dólares, tan solo por el pago de los derechos de caza para la subespecie de venado texano (*Odocoileus virginianus texanus*) en el noroeste de México, el mismo aprovechamiento generó además un ingreso por organización cinegética cercano a \$1'994,400.00 dólares (CONABIO, 1995); en las últimas temporadas (2008-2010) se han extraído en promedio 7,000 ejemplares de venado, ingresando alrededor de \$24'500,000.00 de dólares tan solo por la organización cinegética y para la zona del país en referencia (Aguirre, 2007).

La rentabilidad adquirida por el turismo cinegético ha motivado a los dueños de las tierras a implementar técnicas que mejoren la calidad de los servicios mediante el mejoramiento y conservación de la fauna silvestre, tal es el caso del mejoramiento genético del venado cola blanca, a través de la

introducción de sementales sobresalientes y la aplicación de técnicas de reproducción asistida como la inseminación artificial, conservación de semen fresco y su criopreservación (Medellín, 2005).

En virtud de que el macho proporciona la mitad del patrimonio genético de su descendencia, es fundamental verificar la calidad de su semen y de esta manera, garantizar el éxito reproductivo y la transferencia de sus características genéticas a las siguientes generaciones, por ello, para recomendar programas de reproducción asistida, es importante conocer la mejor época del año para producir semen de calidad y desarrollar tecnología dirigida a su crio-preservación (Daza, 1997).

El Grand slam de venado cola blanca mexicano, una alternativa sostenible.

México cuenta con 14 subespecies de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (Hall, 1981); sin embargo, debido a las dimensiones de sus canastas de astas sólo dos subespecies, el cola blanca texano (*Odocoileus virginianus texanus*) y el Coues (*O. v. couesi*) pueden calificar en el libro de récords más importante de Norteamérica el Boone y Crockett Club (Nesbitt y Reneau, 1991); esta situación, ha provocado que en la regiones en que se distribuyen en forma natural esas razas geográficas, exista una gran demanda de trofeos de caza, lo que ha aportado beneficios ecológicos y económicos, en algunas regiones rurales del norte de México (Villarreal, 1994 y 1999).

En México, recientemente se ha establecido el Grand Slam de venado cola blanca, que incluye sólo las cuatro subespecies distribuidas en el norte del país, el texano, el de Coues, el de la Sierra del Carmen (*O. v. carminis*) y el de Miquihuana (*O. v. miquihuanensis*) lo que está favoreciendo el desarrollo del turismo cinegético nacional e internacional en esa área (Villarreal, 1999), el incluir al venado cola blanca mexicano (*O. v. mexicanus*) y otras subespecies en esta competencia cinegética, podría aportar beneficios ambientales e incrementar las tasas de empleo e ingreso en sector primario del país, en particular a la Mixteca Poblana, región marginada y de pobreza crítica del sur Estado de Puebla (Villarreal, 2000).

Las subespecies de venado cola blanca en México.

México se encuentra ubicado entre dos de las seis grandes regiones biogeográficas del planeta; la Neártica (la zona norte y centro) y la Neo tropical (planicies costeras del golfo de México y el océano Pacífico, y el sureste del país) (Tamayo, 1990), esta situación geográfica, aunada a su extenso territorio y litorales, su compleja historia geológica e intrincada topografía, hacen que el país concentre entre el 10 y el 15 p.100 de las especies de flora y fauna del mundo, por lo cual es considerado como mega diverso, al respecto, México ocupa a nivel mundial, el primer lugar en reptiles (717 spp.), el segundo en mamíferos (500 spp.), el cuarto en anfibios (295 spp.), el décimo primero en aves (1150 spp.) y posiblemente el cuarto lugar en angiospermas (25000 spp.) (SEMARNAP, 1997).

Lo anterior también se ve reflejado a nivel de subespecies, y el venado cola blanca no escapa a estas características, en México existen 14 subespecies de las 34 que se distribuyen en forma natural en América, ocho de ellas son endémicas del país, su distribución incluye prácticamente todo el territorio nacional excepto la península de Baja California, el Grand Slam cinegético, se refiere a la obtención trofeos de caza, de un grupo de especies o subespecies animales, el venado cola blanca es la especie de caza mayor más importante de México y Norteamérica, hay que señalar que el Boone y Crockett Club, registra oficialmente a los trofeos típicos a partir de los 170 puntos para los cola blanca en general y a partir de los 110 puntos para la subespecie de Coues; los trofeos atípicos se clasifican a partir de 195 y 120 puntos respectivamente (Nesbitt y Reneau, 1991); muchas de las subespecies mexicanas, debido a sus menores dimensiones corporales y de canastas de astas, no califican bajo este sistema, por su parte el Safari Club Internacional (Barnhart y Schwably, 1994), tiene una categoría para las subespecies mexicanas, exceptuando el texano y el Coues, y las subespecies del sureste (*thomasi*, *nelsoni*, *yucata nensis* y *truei*), posiblemente este sistema de medición podría ser el oficial para que en el futuro se estableciera el Grand Slam de Venados de México, lo que sería una contribución importante a las áreas rurales, donde todavía se distribuye esta especie (Reyes, 1996; Villarreal, 1996).

El venado cola blanca mexicano.

La subespecie *mexicanus*, se distribuye en forma natural en el centro de México, en el Estado de Puebla se encuentra principalmente en la región Mixteca (ubicada al sur), en los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl (Sierra Nevada), y en menor medida en el altiplano central, (Medina, 1991) refiere que algunas de las características anatómicas del cola blanca mexicano son las siguientes; la coloración va del café al café canela, con color ante entremezclado; las medidas de los machos adultos son, 1,55 m de longitud

total, 23,5 cm de cola, 41 cm de la pata trasera, altura al hombro de 91,5 cm y longitud del cráneo de 24,1 cm, por otro lado las medidas del primer cola blanca mexicano originario de la Mixteca poblana y cazado en forma legal después de 16 años de veda en el centro de México, por el Sr. Hubert Thummler (Premio Weatherby, 1992) (Villarreal, 1999), cuyas medidas fueron: longitud total 1,34 m, longitud de la cola 17 cm, altura al codillo 78 cm y cincho 84 cm. tomando en cuenta estas diferencias en la talla, además de nuestra experiencia personal, debido a que la variedad de los volcanes es de color más oscuro, cuerpo más grande y robusto, con respecto a los venados del altiplano mexicano y de la Mixteca; y por otro lado, que la variedad de la Mixteca poblana es pequeña, con patas relativamente más largas y de coloración más clara y grisácea, con respecto a los ejemplares del altiplano y los volcanes (Villarreal, 1998); además las astas de venados de los volcanes son más grandes y masivas que las de la Mixteca y altiplano, se puede deducir por lo tanto, que la diferencia entre los venados originarios de estas tres zonas, se debe a que son eco tipos diferentes, o sea variaciones fenotípicas, debidas a las distintas condiciones ambientales en que habitan (Villarreal y col., 2000).

En la actualidad en ocho municipios de Mixteca poblana, se encuentran operando un total de once UMAs (Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable) de venado cola blanca mexicano, que abarcan un total de 14334,63 has, siendo el potencial de la región de más de 500000 has (Villarreal, 2000), en estos predios ubicados en una de las regiones más pobres y marginadas del país, se encuentran operando bajo el modelo de ganadería diversificada de la ANGADI (Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados Criadores de Fauna); esa tecnología consiste, en la explotación extensiva de bovinos de carne, en combinación con el aprovechamiento racional y sostenido del venado cola blanca y otras especies de la fauna nativa, en el turismo cinegético (ANGADI, 1998).

Hay que señalar que las desiguales condiciones ambientales son evidentes entre las dos principales regiones de distribución en el Estado de Puebla, la zona de los volcanes se localiza en la Sierra Nevada dentro del eje neovolcánico transversal, donde la vegetación dominante son los bosques de coníferas (*Pinus* o *Pinus Quercus*), con climas templados y semifríos y altitudes que van generalmente de los 2600 a los 3400 m.s.n.m. por otra parte, la Mixteca poblana se ubica principalmente en la depresión del río Balsas con bosque tropical caducifolio (selva baja caducifolia) y en el alto Papaloapan, con gran variedad de matorrales xerófilos, con climas cálido, semicálido, seco y semiseco, a una altitud que va usualmente de los 600 a los 1800 m.s.n.m. (COTECOCA, 1973; Rzedowski, 1981; INEGI, 1987; Tamayo, 1990).

La diferencia de latitud entre estas dos regiones es de menos de una unidad, ya que su confluencia es entre los 18 y 19 grados de latitud norte, sin embargo ambas áreas se encuentran en dos regiones biogeográficas distintas, la Neártica y la Neo tropical; la diferencia entonces es aún más relevante, por lo tanto, posiblemente se trate no solo de ecotipos distintos, sino de subespecies diferentes, ya que las características fenotípicas de cada variedad son muy marcadas, recordemos que México es un país mega diverso y que esa diversidad se manifiesta no solo a nivel de especies, sino también en las razas geográficas, por lo que es necesario investigar en este sentido; no sólo en sus características fenotípicas (morfometría), sino a nivel génico y alélico para establecer su frecuencia y variabilidad (Rzedowski, 1981).

En el primer torneo de canastas de astas de venado cola blanca mexicano Puebla 98, llevado al cabo el 15 de octubre de 1998, en el Museo de Historia Natural Juan Naude (quien fuera Premio Weatherby en 1971), de la Ciudad de Puebla; el trofeo ganador de la categoría atípicos obtuvo 108 puntos netos, 12 puntos por debajo de lo necesario para el Coues, en los típicos fue de 103 puntos 4/8 netos, 6 puntos 4/8 por abajo de mínimo, por lo que es posible que existan en Puebla venados cobrados en los volcanes con mayores puntuaciones, que podrían calificar si el Boone y Crockett Club abriera una categoría para este caso (Villarreal y col., 2000).

Por su parte el sistema de medición del Safari Club Internacional (Barnhart y Schwably, 1994), tiene una categoría para las subespecies mexicanas, exceptuando al Texano el Coues y las subespecies del sureste (*thomasi*, *yucatanensis*, *nelsoni* y *truei*) que son incluidas con las de América Central; de acuerdo con las mediciones obtenidas en el torneo Puebla 98, en caso de ser registrados en este sistema, los primeros lugares de la variedad de los volcanes atípicos y típicos, calificarían en el primero y segundo lugar respectivamente; el primero de la variedad de la Mixteca sería el noveno, por los datos con que se obtuvieron del Safari Club Internacional hasta el año de 1991 (Villarreal y col., 2000).

El manejo del venado cola blanca: la experiencia de una comunidad indígena para el manejo y uso sustentable de la vida silvestre.

Actualmente, la preocupación de diferentes sectores sociales ante la crisis ambiental por la que atraviesa la humanidad hace necesaria la búsqueda de alternativas que favorezcan la protección, conservación y uso sustentable de los recursos naturales, en especial en regiones con fuertes presiones ambientales, sociales y económicas, este es el caso de países intertropicales como México, cuya diversidad biológica se manifiesta por la presencia de una gran riqueza de ecosistemas y por un gran número de especies, más del 12% de la biota mundial, esta formidable biodiversidad, casi la décima parte

del total mundial, llevó a Mittermeier (1988) a considerarlo entre los siete países con mayor diversidad biológica del mundo, después de Brasil y Colombia, y precediendo a Indonesia, Madagascar, Zaire y Australia (Toledo y Ordóñez, 1998).

La primera aproximación hacia la conservación de los ecosistemas se dio a través de la creación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), las primeras de nuestro país se decretaron a finales del siglo XIX (1876), y durante el mandato de Cárdenas, en los años treinta, se decretaron más del 30% de las mismas, el objetivo fundamental de las ANP es la conservación de la diversidad biológica que albergan y de acuerdo con (Bocco y col., 2000) las comunidades indígenas y campesinas, en el marco de las estrategias de conservación y manejo de los sistemas naturales, pueden y deben operar como aliadas de la protección biológica y ser fundamentales para preservar los agro ecosistemas tradicionales y la diversidad genética in situ, un hecho incuestionable es que gran parte de la riqueza natural del país esta manejada por campesinos e indígenas, lo que implica que el manejo de los recursos por parte de estas comunidades rurales definirá en buena medida la conservación de los ecosistemas forestales en México (Carabias y col., 1994).

La Comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro (CINSJP) en la búsqueda de alternativas para el manejo sustentable de sus recursos en 1994 firmó un convenio de colaboración con el Instituto de Ecología UNAM, con el fin de realizar trabajos científicos que aportaran las bases para un manejo planificado de los recursos naturales que fuera compatible con el aprovechamiento forestal que realiza la comunidad desde hace algunos años y además ofreciera la oportunidad de generar un programa de conservación de la diversidad biológica de la región, bajo este esquema la comunidad implemento un criadero de venado cola blanca (VCB) con fines de reproducción e investigación de la especie y su posterior reintroducción en áreas de la comunidad, este criadero de venado marcó el inicio del manejo de un recurso por ellos subestimado, el de la fauna silvestre (Ceballos y col., 1984).

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es un mamífero herbívoro de gran tamaño y hábitos diurnos, su longitud total es de 0.85 -1.5 m, su cola mide entre 10 y 15 cm (Ceballos y col., 1984), y tienen un peso que varía de 25 a 60 kg (Coates Estrada y Estrada, 1986), los machos son aproximadamente 20 a 30% más grandes que las hembras y presentan astas con un eje principal del que salen varias puntas (6-10), muy simétricas en su curvatura y en el desarrollo de las puntas, formando una canasta cerrada y regularmente pequeña (Smith, 1991), la coloración varía de café rojizo a café grisáceo dependiendo de la región en donde habita y la época del año, y blanco en las regiones ventrales del cuerpo y de la cola, el período de

gestación es de 195 a 212 días y su reproducción es anual, de 1 a 3 crías por parto, las crías recién nacidas presentan una coloración café oscura con manchas blancuzcas a los costados y en la espalda (Galindo y Weber, 1998).

El rango de distribución del VCB se extiende hacia el norte en la franja semiárida de Estados Unidos, y hacia el sur en bosques lluviosos y otras asociaciones ecuatoriales de Centro y Sudamérica, (McCabe y McCabe, 1984), en México abarcaba toda la República (Leopold, 1959; Tinker, 1978), desde las regiones subtropicales del sur hasta el norte semiárido, ocupando una enorme variedad de ecosistemas, con la única posible excepción de los climas xéricos de Sonora, Chihuahua, Durango, Coahuila y Baja California, ocupados principalmente por el venado bura (*Odocoileus hemionus*) (Leopold, 1959).

El VCB juega un papel importante en las comunidades campesinas e indígenas como fuente complementaria de alimento y como parte clave de sus tradiciones, ecológicamente representa la fuente de alimento para diversos depredadores, además interviene como dispersor de semillas (Villareal, 1996; Villareal, 1997; Rodríguez Soto y col., 1998), entre otras razones y por su gran adaptabilidad, tamaño, amplia distribución, la aceptación de su carne para consumo humano y que sus astas son consideradas como trofeo cinegético, el VCB es una de las especies que más intensamente se han manejado, tanto en criaderos como en vida silvestre (Reyna, 1997).

En 1995 con el inicio del proyecto denominado “Implementación de un criadero de Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) con fines de repoblamiento en la Comunidad Indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro” se logró darle un enfoque biológico al manejo en cautiverio de la especie y su aprovechamiento como pie de cría, con todas las características biológicas apropiadas para liberarse y repoblar áreas protegidas dentro de los terrenos de la comunidad, la subespecie (*Odocoileus virginianus sinaloe*) presente en la región de estudio está catalogada como una de las subespecies con pocas posibilidades para su conservación, recuperación e incremento debido a que en el área que habita existe alta densidad de población, una macada destrucción del hábitat y cambios de uso del suelo, además de la cacería de subsistencia, ante esta situación se hace necesaria una estrategia de conservación y manejo de las poblaciones de venado, el primer paso para llevar a cabo esta estrategia fue la elaboración del proyecto para implementar un criadero de venado con fines de repoblamiento (Reyna, 1997).

El manejo productivo del venado cola blanca.

El territorio nacional posee una superficie territorial de 1'953,128 km de zona continental, asociado a la extensa zona litoral que alberga un 72.8% de ecosistemas naturales identificados y descritos en el planeta, además del 27.2% de ecosistemas transformados, en estos ambientes se localiza una amplia riqueza y abundante vida silvestre que ubica a la nación mexicana en el sexto lugar mundial en diversidad biológica (Mittermeier y Mittermeier, 1992), en solamente el 1.3% de la superficie, el país posee entre el 8 y el 12% de las especies biológicas que habitan en el planeta, México ocupa el primer lugar en el mundo en el registro de especies de reptiles (718), el cuarto lugar en anfibios (295), el segundo lugar en mamíferos (500), el décimo primer lugar en aves (1,150) y el cuarto lugar en plantas con flores (25,000), sin embargo, esta riqueza biológica ha sido poco estudiada, a pesar de que su permanencia ofrece la oportunidad de un aprovechamiento sostenido para la obtención de numerosos beneficios requeridos por la creciente población mexicana (Mittermeier, 1992).

La diversidad biológica nacional es el resultado de la interacción de tres componentes ambientales, el primero porque el país se encuentra ubicado en la zona tropical lo que significa una influencia climática que determina la incursión de especies de origen tropical; por otro lado, en la porción central del territorio nacional se presenta la Altiplanicie Mexicana que favorece la influencia de climas templado, fríos y semi fríos con la consecuente distribución de especies biológicas asociadas a los ecosistemas de Norteamérica, por lo tanto, la región central del país es una zona en donde confluyen dos regiones biogeográficas que se identifican como la Neártica de origen boreal y la conocida como Neo tropical con elementos biológicos de la región tropical del sur del continente americano, lo anterior, define la existencia de especies biológicas con afinidades geográficas típicamente boreales con afinidad meridional, además de la ocurrencia de aquellas especies de distribución tropical (Mittermeier, 1992).

Finalmente, el aislamiento geográfico derivado del accidentado relieve topográfico del territorio, la distribución heterogénea de la humedad y la temperatura, la sombra orográfica generada por las cadenas montañosas y la diversidad de suelos originados por el pasado geológico de la región ha favorecido la existencia de un mosaico heterogéneo de condiciones ambientales que a su vez asociados con los procesos de aislamiento geográfico ha inducido la presencia de grupos biológicos considerados como endémicos de México, por lo anterior, la diversidad biológica nacional mantiene una estrecha relación con la variabilidad en el espacio y en el tiempo de los distintos ecosistemas (Silva y col., 1999).

La pérdida de la diversidad biológica.

En la actualidad se estima que por lo menos el 70% del territorio nacional sufre de algún grado de deterioro ambiental, el bosque mesófilo de montaña y la selva húmeda son los ecosistemas más frágiles y con una alta diversidad biológica expuesta a la extinción biológica, se ha reportado que el 55% de la cubierta vegetal original del territorio nacional se ha perdido con la consecuente pérdida del hábitat, de la misma manera, se estima que cerca de 700,000 hectáreas de bosque mexicano se pierden anualmente por la deforestación, es decir, la tasa anual de deforestación es de 4.2% que representa la más alta de toda América Central (Challenguer, 1998), diversos reconocimientos ecológicos en ecosistemas mexicanos indican que se han extinto 11 especies de plantas superiores, 16 de peces de agua dulce, 2 de anfibios y reptiles, 10 de aves y 10 de mamíferos, el resto de las especies se encuentran en peligro o seriamente amenazadas de extinción (Challenguer, 1998).

Son numerosas las causas que ha ocasionado la pérdida de la diversidad biológica del país, sin embargo, entre las principales se identifican a la intensa destrucción del bosque y la selva, la expansión de las fronteras agrícola y ganadera, la indiscriminada introducción de especies exóticas al país que necesariamente compiten o erradican a la fauna nativa, el tráfico ilegal y la cacería furtiva de la fauna, el crecimiento acelerado de los centros urbanos, además de la contaminación del suelo, aire y agua (Sánchez, 2002).

La vida silvestre como alternativa de producción.

El modelo actual de la producción alimentaria mexicana se caracteriza por la presencia de especies biológicas exóticas y la adopción de modelos importados, que en la mayoría de los casos se orientan hacia una fuerte dependencia tecnológica más que la autosuficiencia productiva, lo anterior, significa que para que los cultivos sean viables económicamente, se requiere de la expansión de la unidad de producción hacia áreas que originalmente han sido el hábitat de especies biológicas nativas y en ocasiones endémicas que son obligadas a emigrar o peor aún a disminuir su potencial reproductivo para adaptarse a las nuevas condiciones ecológicas de destrucción de hábitat (Boever, 1986).

Por otro lado, la apremiante necesidad de producir alimentos para una población humana cada vez más numerosa y la responsabilidad de mantener el equilibrio entre los recursos naturales existentes y los procesos productivos, diversos autores han planteado la posibilidad de generar nuevas formas de producción de alimentos así como el diseño de opciones

tecnológicas que sean económicamente viables y ecológicamente compatibles, capaces de evitar la degradación de los recursos naturales, de conservar el patrimonio biológico nacional, de mejorar la calidad de vida de la sociedad mexicana y la oportunidad de diversificar e integrar los procesos en las redes productivas (Brown, 1992).

Ante la apremiante necesidad de frenar los procesos de deterioro ecológico y la oportunidad económica de aprovechar la vida silvestre mexicana se ha motivado la participación de los diversos sectores de la población para generar proyectos de investigación, conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, en este sentido es necesario impulsar aquellos esfuerzos para promover alternativas de inversión productiva y viable en los sectores productivos agrícola y pecuario (Chacón, 2002).

El venado cola blanca de Coues (*odocoileus virginianus couesi*) y su hábitat en la Sierra del Laurel, Aguascalientes.

El aprovechamiento de la fauna silvestre en México, ha estado presente a lo largo de la historia del país, desde los usos y costumbres ancestrales de las naciones prehispánicas que habitaron lo que hoy es México, hasta finales de la década de los 40's del siglo pasado, surgieron y evolucionaron varios códigos y disposiciones, en un esfuerzo por normar el aprovechamiento de la fauna silvestre por los habitantes de este país, no fue sino hasta 1951, con la promulgación de la Ley Federal de Caza, que se reconoció plenamente la necesidad de regular el aprovechamiento de la fauna silvestre, con el propósito de proteger y conservar un recurso natural considerado entonces propiedad de la nación, sin embargo, ese marco legal prohibía la caza como una forma de actividad económica, y excluía a los dueños de la tierra de la participación de sus beneficios (Villalobos, 1998).

La entonces Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP, 1997) dio a conocer el documento titulado "Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural", lo que generó una nueva visión en el aprovechamiento de la fauna silvestre en México, una de las cosas más sobresalientes de esta propuesta fue reconocer el derecho de los dueños o usufructuarios de la tierra a obtener beneficios económicos del aprovechamiento de la vida silvestre, a cambio de participar en su protección y conservación, bajo este concepto innovador, en el año 2000, se creó la Ley General de Vida Silvestre (LGVVS), en la cual se estableció a las "Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre" (UMA) como el único medio legal, al alcance de los mexicanos, para realizar actividades económicas relacionadas con el aprovechamiento cinegético de la fauna silvestre, no obstante, en dicha ley persiste un vacío preocupante en torno a la propiedad de este valioso recurso, ya que no se establecen con claridad los derechos y

responsabilidades en torno al usufructo de la fauna silvestre, ahora transformada en un bien o producto de consumo, de hecho, la frase de que “la fauna silvestre es propiedad de la Nación” fue eliminada de la LGVS (SEMARNAP, 1997).

Asimismo, este nuevo enfoque trajo consigo otras formas de regular el uso de la fauna silvestre, particularmente, en lo referente a los medios para determinar las tasas de aprovechamiento, bajo este enfoque conservacionista, la LGVS y su reglamento establecen de manera plena que el ciudadano interesado en realizar aprovechamientos de cualquier especie de fauna silvestre tiene la obligación de justificar a la autoridad competente, y por medio de estudios poblacionales, el número de ejemplares a extraer de la población (SEMARNAP, 1997).

En la actualidad, la autoridad responsable de regular el aprovechamiento de la vida silvestre es la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS) adscrita a la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, esta autoridad es también quien recibe y analiza las solicitudes de aprovechamiento de fauna silvestre, pero para autorizarlas no cuenta con más datos que los estudios poblacionales, y posiblemente las evaluaciones de hábitat, que los solicitantes le presentan, como un requisito más en el trámite administrativo, de tal suerte que, en la práctica, la autoridad continúa concediendo los aprovechamientos solicitados a cualquier usuario con base en su historial, su nivel de cumplimiento en la presentación de informes, y sus cuestionables estudios, sin contar con referencia alguna, científicamente validada, sobre el tamaño y estructura poblacional de la especie, cuyo uso se le solicita, ni la capacidad de carga de su hábitat (SEMARNAT, 2011).

Esta forma de regular el aprovechamiento de la fauna silvestre ha permanecido así desde hace poco más de 10 años, sin más innovación que la generada por la simplificación administrativa del trámite, es increíble que la autoridad competente persista en continuar autorizando aprovechamientos de fauna silvestre sin más bases que la buena fe que pone en los estudios que los usuarios presentan, aun y cuyo existen métodos y técnicas más confiables que se pueden utilizar para lograr una mejor gestión de este recurso (SEMARNAT, 2011).

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*, Zimmermann, 1780) es un mamífero silvestre muy apreciado por su carne, piel y astas, por tales atributos, es una de las especies silvestres que más se cazan en México, de manera particular, en los estados del noreste del país, donde se ha demostrado su rentabilidad, lo que ha motivado a los ganaderos de esa región a desarrollar las bases para una nueva forma de diversificación productiva de sus predios, a través del manejo de fauna silvestre, con base

en el derecho que la ley les otorga, hoy día, en más de 28 millones de hectáreas, distribuidas a lo largo y ancho de la República Mexicana, se realizan actividades económicas relacionadas con el aprovechamiento de fauna silvestre, en cuyo caso el venado cola blanca tiene una gran importancia (Coues y Yarrow, 1875).

En esta investigación se generó una propuesta alternativa, que puede ser utilizada por la autoridad competente, para una mejor y más confiable gestión de la fauna silvestre, se trabajó sobre una población de venado cola blanca de (*Coues O. v. couesi*) (Coues y Yarrow, 1875), en una región donde nunca antes se había realizado investigación sobre esta subespecie; Sierra del Laurel, en el municipio de Calvillo, Aguascalientes (Coues y Yarrow, 1875).

Se caracterizó el hábitat y se hicieron comparaciones de interés para explicar su variabilidad con base en sus atributos biofísicos, se realizó un estudio poblacional del venado de Coues para conocer su tamaño y estructura, se explicaron las variaciones de su abundancia, a partir de los atributos del hábitat, y se identificaron cuáles de ellos influyen en la densidad del venado, se analizó el aprovechamiento del hábitat por el venado de Coues y se logró conocer cuales atributos biofísicos de su entorno, influyen en su selección por un determinado sitio (Coues y Yarrow, 1875).

Finalmente, se integró la metodología HSI (Índices de Aptitud de Hábitat, por sus siglas en inglés), y tecnología de los Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota (SIG PR), con la información generada, para zonificar Sierra del Laurel en varios hábitats, en donde la variabilidad espacial de la población de venados es susceptible de ser evaluada y analizada mediante mapas digitales, lo que permitió identificar los sitios con mayor potencial de aprovechamiento de ejemplares, para un hipotético programa de aprovechamiento cinegético, o bien para recomendar actividades de recuperación de hábitat, los resultados del presente trabajo pueden contribuir para que la autoridad reguladora de la vida silvestre, tome mejores decisiones sobre el fomento, conservación y aprovechamiento de especies de fauna de alto valor cinegético, económico, cultural o emblemático (Depew, 2004).

El venado cola blanca en la Sierra Fría de Aguascalientes.

México es un país dotado de una rica variedad biótica; su ubicación en el área de confluencia de las zonas Neártica y Neo tropical, 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, 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 (Clemente, 1984).

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 (González Alaniz, 1997).

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 (Medina Torres, 2006).

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 (Medina, 1986).

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, estimó 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 freno la cacería furtiva en todo el estado, principalmente en la región de Sierra Fría, conto 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 (Medina, 1986).

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 (SEMARNAP, 1996).

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, otorgó 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).

Cuyo 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 (García, 1984).

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, otorgó 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 (Mandujano, 1989).

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 (Grande, 1982).

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, formó ambientes más artificiales y ajenos al medio natural, ocasionó disturbios en los ecosistemas, que hasta la fecha, se han agrandado al grado que muchos de los daños se han hecho irreversibles (Grande, 1982).

Escenarios de manejo sustentable para el venado cola blanca *odocoileus virginianus* (Zimmermann, 1780) en la comunidad de Santa María Yavesía, Oaxaca, México.

México es un país privilegiado por la diversidad biológica que se encuentra en su territorio, representada en diversos ecosistemas y numerosas especies que incluyen una amplia variabilidad genética (CONABIO, 2006), se ubica entre los países llamados “megadiversos”, que albergan entre el 60 y 70% de la diversidad biológica conocida del planeta (Mittermeier y Goettsch, 1992), se encuentra en el tercer lugar por su diversidad de especies de mamíferos, representada por 525 especies (aproximadamente el 11% del total mundial), superado sólo por Indonesia y Brasil (Ceballos y Oliva, 2005).

Factores antropogénicos como la transformación, sobreexplotación y contaminación de los ecosistemas, la introducción de especies invasoras, así como los factores demográficos, las políticas públicas y los desarrollos tecnológicos errados se han convertido en factores que han ocasionado la pérdida de la biodiversidad, la degradación ambiental y la modificación de los procesos ecológicos del país (Primack, 2004; CONABIO, 2006).

Debido al deterioro, muchos problemas de conservación biológica requieren un enfoque multidisciplinario que tome en cuenta la necesidad de protección de la biodiversidad a la vez que proporcione bienestar económico a la gente (Primack, 2004; De Fries y col., 2005), en algunas ocasiones existen conflictos entre los esfuerzos para preservar la biodiversidad y las necesidades humanas, por esta causa, en los nuevos paradigmas de la conservación se reconoce la necesidad del desarrollo sustentable (Lubchenco y col., 1991), que se entiende como aquél en el que se cubren las necesidades de la generación presente sin comprometer las necesidades

de las generaciones futuras, sostiene que los ecosistemas no pueden mantenerse intactos, ya que el crecimiento económico inevitablemente produce cambios (Bruntly, 1987), de igual forma, implica el mejoramiento de la eficiencia y organización aunque, no necesariamente, un incremento en el consumo de recursos (Primack, 2004).

Actualmente, se considera cada vez más la premisa de que cualquier decisión de manejo y conservación de los recursos naturales debe involucrar su conservación, el bienestar humano y la participación de las poblaciones locales en los planes de manejo (De Fries y col., 2005), debido a sus conocimientos y prácticas tradicionales. Asimismo, se reconoce que los Estados deben reconocer y apoyar la identidad, cultura e intereses de las comunidades indígenas y hacer posible su participación efectiva en el logro del desarrollo sustentable (ONU, 1992).

La conservación de la biodiversidad puede promoverse mediante el manejo sustentable de poblaciones de fauna nativa, en el presente, se reconoce que el manejo de las especies contribuye a la conservación de la diversidad cultural y favorece la conservación de especies animales, que de otro modo estarían amenazadas o extintas, además, los ecosistemas y comunidades biológicas se benefician al mantener la fauna que ha formado parte de su historia evolutiva y en el contexto de la economía contemporánea se genera la posibilidad de ofrecer productos novedosos obtenidos de la fauna nativa, los cuales estarían sujetos a una menor competencia con otros productos y que contribuyen a diversificar la economía de los países latinoamericanos, como México (Primack y col., 2001).

Aunque todas las especies silvestres de mamíferos y aves mexicanas pueden ser susceptibles de aprovechamiento, el grupo de las clasificadas como de "interés cinegético" (las que son aprovechadas directamente en sus hábitats naturales a través de la caza deportiva) son las que para los propietarios de los predios (pequeñas propiedades, ejidos y comunidades) representan una alternativa de diversificación productiva con buenas posibilidades de comercialización y rentabilidad, ya que sólo requieren de hábitat y un buen manejo (Villarreal, 2006).

Uno de los grupos faunísticos de interés cinegético más apreciados por su valor económico y biológico son los ungulados silvestres, siendo el estudio y manejo de sus poblaciones y hábitats uno de los aspectos que mayor interés ha despertado entre los biólogos y manejadores de fauna silvestre (Galindo Leal, 1993).

Dentro de este grupo, el aprovechamiento de los venados del género *Odocoileus* ha sido una práctica común, tanto para la obtención de alimento,

como para fines deportivos, así mismo, se encuentran entre los animales con mayor potencial como alternativa efectiva de uso de los recursos naturales (Galindo Leal, 1993), sin embargo, su uso desmedido ha provocado el decremento en las poblaciones en gran parte de su distribución original, principalmente debido a que, por lo general, la explotación ha sido realizada sin tomar en cuenta su ecología y biología básicas, así como su hábitat, aspectos que comúnmente tampoco han sido considerados para su conservación (Álvarez, 1995).

En particular, el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es la especie usada por excelencia para actividades cinegéticas, por lo que tiene una gran importancia económica, hecho que realza la necesidad de establecer el estatus actual de sus poblaciones, así como su hábitat, sobre todo cuyo se trata de poblaciones silvestres que se pretenden manejar de manera sustentable (Dasmann, 1971; Leopold, 1977; McCullough, 1987; Galindo Leal, 1993; Wilson y col., 1996), así mismo, es urgente plantear alternativas de manejo para su conservación y aprovechamiento adecuado (Mandujano, 2004).

Estimación de la densidad poblacional del venado cola blanca texano (*odocoileus virginianus texanus*), introducido en la UMA “Ejido de Amanalco” Estado de México.

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es un mamífero rumiante perteneciente al orden Artiodactyla; es uno de los animales más adaptables en el mundo, además de ser considerado como una de las especies bandera para otras, en el sentido de gestión de vida silvestre, el género de cérvidos *Odocoileus* es originario del continente americano, donde se reconocen 38 subespecies, en México existen 14 de las 30 subespecies de venado cola blanca reportados para el norte y centro del continente, es decir el 47% de las subespecies, de las cuatro especies de cérvidos en México el venado cola blanca ocupa casi el total del territorio exceptuando la península de Baja California, el venado cola blanca texano es la subespecie con mejor estado de conservación actualmente; representa 3.8% de todas las subespecies de México y las localidades prioritarias para la misma son Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Chihuahua (Villarreal, 1995), por tal hecho su aprovechamiento cinegético ha sido de gran impacto en el norte del país, siendo esto motivo de imitación para otros lugares que quieren consolidar un aprovechamiento de cérvidos (Villarreal, 1995).

El presente estudio se realizó en la Unidad de Manejo y Aprovechamiento Sustentable para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) denominada “Ejido de Amanalco” en el Municipio de Amanalco de Becerra del Estado de México a una longitud oeste que oscila entre los 19°13'76" y 19°13'06", a una latitud que oscila entre los 99°37'76" y los 99°57'33" y a una altitud que va

desde los 2 960 m a los 2 830 m, con una temperatura media anual de 13.4 °C con una mínima de 0.5 °C y una máxima de 29.7 °C, y una precipitación pluvial anual de 1 155.9 mm; cuenta con un clima templado subhúmedo con lluvias en verano C(w), el tipo de bosque es de oyamel (*Abies*) con pino (*Pinus*), pastizal en el pie de monte, el bosque de oyamel en esta región presenta los tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo; siendo el primero, con una altura promedio de 30 m, el más importante, la especie dominante en el estrato arbóreo en esta comunidad es *Abies religiosa*, existe un estrato arbóreo inferior constituido por *Garrya Ovata*, *Buddleia sp.*, e individuos juveniles de *Abies religiosa*, dentro del estrato herbáceo, las familias mejor representadas son *Asteraceae* y *Gramineae* o *Poaceae*, también son frecuentes en la zona algunas especies de helechos (en el año 2002 la zona sufrió una perturbación por incendio) (CONABIO, 2008).

La topografía es suelo de origen volcánico que se constituye por conos en diferentes niveles de degradación, cenizas, derrames de lava, basaltos y granitos (Rentería y col., 2005), ya que pertenece a la región del sistema montañoso que prolonga la sierra del volcán Xinantécatl hasta la sierra Náhuatl en el estado de Michoacán, en todo el municipio se forman pequeñas prominencias que en muchos casos se elevan hasta formar cerros, entre los cuales se abren amplias y profundas cañadas, quebradas y barrancas (Rentería y col., 2005).

La introducción de la subespecie de venado fue en el año 2000, con un grupo de diez ejemplares (8 hembras y 2 machos) siendo una subespecie exótica para la región, debido a que se reporta la eliminación de la subespecie nativa (*O. v. mexicanus*), a decir de los habitantes de dicha región por cacería furtiva principalmente, esta iniciativa de introducir ejemplares de venado se incentiva a través del apoyo de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), para integrarlos en el Programa de Desarrollo de Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA); sin embargo, la asesoría técnica no consideró que el venado cola blanca elegido era exótico para la zona, por lo tanto, el presente estudio nos revelará el éxito de la misma en este nuevo ambiente y posibles consecuencias para la subespecie endémica (*O. v. mexicanus*) si aún quedasen ejemplares, cabe mencionar que el *O. v. texanus* se encuentra en 100 hectáreas sin ningún tipo de manejo ni supervisión técnica desde su fundación, aunado al cambio recurrente de presidentes ejidales que es cada cuatro años; por lo tanto, este es el primer trabajo realizado en esa zona (Mandujano, 2008).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según Moscarella y col, (2003), el no reconocimiento de las formas de los páramos y Margarita como especies plenas resulta de seis errores:

- 1) utilizaron muestras de origen poco fiable;
- 2) en contradicción con la literatura, adujeron que en los cérvidos las distancias genéticas mitocondriales entre subespecies típicamente alcanzan 3%;
- 3) pese a que no existen distancias genéticas "críticas" para discernir si las poblaciones animales tienen estatus específico o subespecífico, concluyeron que todos los *Odocoileus* venezolanos son conespecíficos, utilizando como único argumento que la distancia genética máxima entre ellos no supera el 3%;
- 4) alegaron falsamente que las conclusiones taxonómicas de Molina y Molinari (1999) se fundamentaron en datos morfométricos y que en los cérvidos los datos de este tipo son irrelevantes para fines taxonómicos debido a plasticidad fenotípica;
- 5) desconocieron que los caracteres discretos cráneo mandibulares en los cuales Molina y Molinari (1999) sí fundamentaron sus conclusiones taxonómicas son similares a los usados con éxito por otros autores para elucidar filogenias de cérvidos y otros artiodáctilos;
- 6) para dar más credibilidad a la idea de que los venados de páramo y Margarita son sólo "subespecies" poco diferenciadas, propusieron escenarios, justificados sólo con dos referencias inespecíficas (Vuilleumier, 1971; Rull, 1998), según los cuales sus diferenciaciones se habrían iniciado hace sólo 13,000 años, pese a que las distancias genéticas por ellos mismos calculadas sugieren que se trata de procesos mucho más antiguos.

Literatura Citada

- Aguilera Reyes, U., Sánchez Cordero, V., Ramírez Pulido, J., Monroy Vilchis, O., García, L. G., y Janczur, M. (2013). Hábitos alimentarios del venado cola blanca *Odocoileus virginianus* (*Artiodactyla: Cervidae*) en el Parque Natural Sierra Nanchititla, Estado de México. *Revista de Biología Tropical*, 61(1), 243-253.
- Aguirre Calderón, C; H. Fernández Sánchez; B. Vargas Larreta y A. Martínez Muñoz. 2002. Evaluación de hábitat y estructura de la población de venado cola blanca en la sierra de Durango. 122-125 p. En: VIII Simposio sobre venados en México. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. México. 139 p.
- Aguirre, V., Orihuela, A. y Vázquez, R. 2007. Effect of semen collection frequency on seasonal variation in sexual behavior, testosterone, testicular size y semen characteristics of tropical hair rams (*Ovis aries*). *Trop. Anim. Health Prod.* 39:271-277.
- Akçakaya, H. R., M. A. Burgman y L. R. Ginzburg. 1999. Applied population ecology: Principles y computer exercises using RAMAS_EcoLab 2.0. Segunda edición. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts.
- Allendorf F. W., Engly P. R., Luikart G., Ritchie P. A. y Ryman N., 2008. Genetic effects of harvest on wild animal populations. *Trends in Ecology y Evolution* Vol.23 No.6; p.p.327-337
- Allison, C. D. (1985). Factors affecting forage intake by range ruminants: a review. *Journal of Range Management*, 38, 305-311.
- Álvarez Del Toro, A. 1995. Mamíferos del área de Puyacatengo, Teapa, Tabasco. Reporte técnico.
- ANGADI (Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados Criadores de Fauna). 1998. XVI Asamblea General Ordinaria y XVI Congreso Nacional de Ganadería Diversificada. ANGADI. Nuevo Laredo, Tams. 34 pp.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, México. 212 pp.
- Arceo, G. (2003). Hábitos alimentarios del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el bosque tropical caducifolio de Chamela, Jalisco (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Arceo, G., Mandujano, S., y Gallina, S. (2005). Diand y col, diversity of white tailed deer (*Odocoileus virginianus*) in a tropical dry forest in Mexico. *Mammalia*, 69, 159-168.
- Argüeyes, L. M. 2008. UMAs extensivas de venado cola blanca como instrumento económico de restauración ecológica en el noroeste de Morelos. Tesis de Maestría. Posgrado en Ciencias Biológicas. UNAM.

- Augustine D. J., PA Jordan. 1998. Predictors of white taileddeer grazing intensity in fragmented deciduous forests. *J. Wild Manage* 62, 1076-1085.
- Bailey, D. W., Groos, J. E., Laca, E. A., Rittenhouse, L. R., Coughenour, M. E., Swift, D., y Sims, P. L. (1996). Mechanism that result in large herbivore grazing distribution patterns. *Journal of Range Management*, 49(5), 386-400.
- Barnhart, L. I. y J. Schwably. 1994. Safari Club International, Measurer's Manual. IX ed. Associate Editor: Holt Bodinson. pp. 42-46.
- Beck J. L., J. M. Peek, E. K. Strand. 2006. Estimates of elk summer range nutritional carrying capacity constrained by probabilities of habitat selection. *J Wild Manage* 70, 283-294.
- Bello Gutiérrez, J. 2001. Mamíferos del estado de Tabasco: Diversidad y Especies Amenazadas. KUXULKAB`, Revista de Divulgación. Div. Acad. Ciencias Biol. Univ. Juárez Autón. de Tabasco. 9 (18):5-9.
- Bleich, V.; R. Bowyer y J. Wehausen. 1997. Sexual segregation in mountain sheep: resources or predation. *Wildlife Monographs* 134:1-50.
- Bocco, V., G., A. Velásquez y A. Torres. 2000. Ciencia, Comunidades Indígenas y Manejo de Recursos Naturales. Un Caso de Investigación Participativa en México. *Interciencia*. Vol. 25 No. 2. 64-70 pp.
- Boever, W. (1986) Cervidae. Philadelphia, Pennsylvania. Brown R.D. (1992) The biology of deer. Springer Verlag.
- Briones Salas, M. y García, C. 2000. Estimación de la densidad del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus oaxacensis*) en la Sierra Norte de Oaxaca. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 9: 141-145.
- Bryant FC, MM Kothmann, LB Merrill. 1979. Diets of sheep, angora goats, spanish goats y white taileddeer under excellent range conditions. *J Range Manage* 32, 412-417.
- Carabias, J., E. Provencio y C. Toledo. 1994. Manejo de recursos naturales y pobreza rural. UNAM FCE. México. 137 p.
- Carrillo, F. A. 2002. Políticas sobre la administración del venado cola blanca en cautiverio. *Revista de la Universidad Autónoma de Yucatán* 162:78-85.
- Ceballos, G. y C. Galindo. 1984. *Odocoileus virginianus mexicanus* (Gmelin, 1788), venado cola blanca. Pp. 254-256, in Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México. Limusa, México, D. F. 299 pp.
- Ceballos, G. y G. Oliva. 2005 (Coords.). Los mamíferos silvestres de México. CONABIO Fondo de Cultura Económica. México, D. F.
- Chable, C. 2007. "Aspectos de la ecología poblacional del venado temazate (*Mazama americana*) y pecarí de collar (*Pecarí tajacu*), en el ejido Agua Blanca, Tacotalpa, Tabasco". Tesis profesional. Div. Acad. Ciencias Biol. Univ. Juárez Autón. De Tabasco. 50 p.
- Chacón de la Cruz, E. 2007. Hidrología Superficial. En: Vegetación y Ecorregiones de Durango. 2007. Editorial Plaza y Valdez. Primera edición pp. 21-24.

- Clemente S. F. 1984. Utilización de la vegetación nativa del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México.
- Clemente S. F. 1984. Utilización de la vegetación nativa del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México.
- Collins, W. y P. J. Urness. 1981. Habitat preferences of mule deer as rated by pelly col, group distributions. *J. Wildl. Manage.* 45:969-972
- CONABIO. 2006. Capital natural y bienestar social. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F.
- Cordova, F. J., Wallace, J. D., y Pieper, R. D. (1978). Forage intake by grazing livestock; a review. *Journal of Range Management*, 31(6), 430-436.
- Cordova, F. J., Wallace, J. D., y Pieper, R. D. (1978). Forage intake by grazing livestock; a review. *Journal of Range Management*, 31(6), 430-436.
- COTECOCA. 1973. Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero: Puebla y Tlaxcala. Subsecretaría de Ganadería; SARH.
- Dasmann, W. 1971. If deer are to survive. Stackpole Books, Harrisburg, PA, USA. 127 pp.
- Daza Aranda , A. 1997. Reproducción y sistemas de explotación del ganado ovino. Mundi Prensa, Madrid. 250 pp.
- De Fries, R., Pagiola, S., Adamowicz, W. L., Akçakaya, H. R., Arcenas, A., Babu, S., Balk, D., Confalonieri, U., Cramer, W., Falconí, F., Fritz, S., Green, R., Gutiérrez Espeleta, E., Hamilton, K., Kane, R., Latham, J., Matthews, E., Ricketts, T. y Xiang Yue, T. 2005. Analytical approaches for assessing ecosystem condition y human wellbeing. In: R. Hassan, R. Scholes y N. Ash (Eds.). *Millennium Ecosystem Assessment. Current state y trends assessment. Vol. 1.* Island Press, Washington, D. C. pp: 37-71.
- Depew, J. J. 2004. Habitat selection y movement patterns of cattle y white taileddeer in a temperate savanna . Master's thesis. Texas AyM University. In DOF.
- DGVS. 2007. Sistemas de Unidades de Manejo. Dirección General de Vida Silvestre, Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F. www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/vidasilvestre/Pages/sistemad eunidadesdemanejo.aspx.
- Dietrich, U.; J. Francois y J. Moreno. 1990. El conteo de heces fecales (“pelly col, group counts”) como método para estimar la densidad poblacional de ungulados: una discusión a bases de nuevos datos. 52-62 p. En: VIII Simposio sobre Fauna silvestre. UNAM. México. 124 p.
- DiMare, M. I. (1994). Hábitos alimentarios del venado cola blanca en la Isla San Lucas, Puntarenas, Costa Rica (pp. 73-90). In C. Vaughan, y M.

- Rodríguez (eds.). Ecología y manejo del venado cola blanca en México y Costa Rica. Heredia, Costa Rica: EUNA.
- DiMare, M. I. (1994). Hábitos alimentarios del venado cola blanca en la Isla San Lucas, Puntarenas, Costa Rica (pp. 73-90). In C. Vaughan, y M. Rodríguez (eds.). Ecología y manejo del venado cola blanca en México y Costa Rica. Heredia, Costa Rica: EUNA.
- Distel, R. A., Villalba, J. J., y Laborde, H. E. (1994). Effects of early experience on voluntary intake of low quality roughage by sheep. *Journal of Animal Science*, 72(5), 1191-1195.
- Enríquez, Q. J., Bolaños, A. E., y Meléndez, N. F. (1999). Tecnología para la producción y manejo de forrajes tropicales en México (Libro Técnico Núm. 7). Papaloapan, Veracruz: INIFAP.
- Escurra, E. y S. Gallina. 1981. Biology population y dynamics of white taileddeer in northwestern México. Pp. 77-108. In P. Ffolliott Y S. Gallina (eds.). *Deer Biology, Hábitat Requirements y Management in Western North America*. Instituto de Ecología, México, D.F.
- Ezcurra, E. y S. Gallina. 1981. Biology y population dynamics of White tailed deer in Northwester Mexico. In *Deer Biology, Habitat Requirements, y Management in Western North America*, MAB, ed. (P. F. Ffolliott P. F., S. Gallina, 1981, Eds.) Instituto de Ecología, México. 238 p.
- Ezcurra, Exequiel, "The Vegetation of El Pinacate, Sonora. A Quantitative Study", tesis doctoral, Centro de Estudios de Desiertos y Océanos, Tucson, 1984.
- Fulbright, T. E. y J. A. Ortega S. 2006. White taileddeer habitat: ecology y management on rangelys. Texas A y M University Press. pp 265
- Felger, Richard Stephen, y Bill Broyles (eds.), *Dry Borders. Great Natural Reserves of the Sonoran Desert*, The University of Utah Press, Salt Lake City, 2007.
- Foster, R. J., Harmsen, B. J., Valdes, B., Pomilla, C. y Doncaster, C. P. 2009. Food habits of sympatric jaguars y pumas across a gradient of human disturbance. *Journal of Zoology*, 280: 309-318.
- Freddy, D. y D. Borden. 1983. Sampling mule deer pelly col, group densities in juniper pinyon woody. *J. Wildl. Manage.* 47(2): 476-485
- Fulbright, T. y A. Ortega S. 2007. Ecología y manejo de venado cola blanca. Texas AyM University, Uvalde, Texas. USA. 265 p.
- Galbraith J. K., G. W. Mathison, R. J. Hudson, T. A. McAllister, K. J. Cheng. 1998. Intake, digestibility, methane y heat production in bison, wapiti y white taileddeer. *Can J Anim Sci* 78, 681-691.
- Galindo González, J. 1998. Dispersión de semillas por murciélagos su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. *Acta Zoológica Mexicana* 73:57-74.
- Galindo L. C. y M. Weber. 2005. Venado cola blanca, CAP. Orden Artiodactyla: En: Ceballos, G y Oliva G. (Eds.) *Los mamíferos de silvestres de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso

- de la Biodiversidad, CONABIO Fondo de Cultura Económica. México D.F. 986 p.
- Galindo Leal, C. 1992. Over estimation of deer densities in Michilia Biosphere Reserve. *Southwestern Naturalist* 37:209-212.
- Galindo Leal, C. 1993. Densidades poblacionales de los venados cola blanca, cola negra y bura en Norteamérica. In: Medellín, R. A. y Ceballos, G. (Eds), *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México*, pp. 371-391. México, D. F.: Publicaciones Especiales Vol. I, Asociación Mexicana de Mastozoología. 464 pp.
- Galindo Leal, C. y M. Weber. 1994. Translocation of deer subspecies: reproductive implications. *Wildlife Society Bulletin* 22:117-120.
- Gallina S. A. 1990. El venado cola blanca y su hábitat en la Michilia, Durango. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Gallina S., 2010. UMAs reto para la conservación: situación problemática y perspectivas, con el ejemplo de aprovechamiento del venado cola blanca. Conferencia impartida dentro del XII Simposio Nacional de Venados de México, UNAM 23 al 25 de julio del 2010.
- Gallina Tessaro, S. A., Hernández Huerta, A., Delfín Alfonso, C. A. y González Gallina, A. 2009. Unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en México (UMA). Retos para su correcto funcionamiento. *Investigación Ambiental*. 1(2): 143-152.
- Gallina, S., Bello, J., Contreras, C., y Delfín Alfonso, C. (2010). Daytime bedsite selection by the Texan white taileddeer in xerophyllous brushly, Northeastern, Mexico. *Journal of Arid Environments*, 74(3), 373-377.
- Gallina, S. (1994). "Dinámica poblacional y manejo de la población del venado cola blanca en la Reserva de la Biosfera la Michilia, Durango, México", en Vaughan, C. y M. Rodríguez (eds.). *Ecología y manejo del venado cola blanca en México y Costa Rica*. Editorial de la Universidad Nacional de Costa Rica.
- Gallina, S. 1984. Ecological aspects of the coexploitation of deer *Odocoileus virginianus* and catde. *Act. Zool. Fennica* 172: 251-254.
- Gallina, S. 1993. Biomasa disponible y capacidad de carga para el venado y el ganado en la Reserva de La Michilia, Durango. En: Medellín, R. y G. Ceballos (Eds.). *Avances en el estudio de los mamíferos de México*. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. Publicaciones Especiales. Vol. I. México, D. F. pp: 437-453.
- Gallina, S. y E. Ezcurra. 1992. Deer densities in La Michilia: a reply to Galindo. *Southwestern Naturalist* 37:422-424.
- Gallina, S. y Escobedo Morales, L. A. 2009. Análisis sobre las Unidades de Manejo (UMA's) de ciervo rojo (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) y wapiti (*Cervus canadensis* (Erxleben, 1777) en México: problemática

- para la conservación de los angulados nativos. *Tropical Conservation Science* 2:251-265.
- Gallina, S. y J. Bello Gutiérrez. 2002. Ecología conductual del venado cola blanca texano. 4-18 p. En: VIII Simposio sobre venados en México. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la Univ. Nac. Autónoma de México. México. 139 p.
- Gallina, S. y Mandujano, S. 2009. Investigaciones sobre ecología, conservación y manejo de angulados silvestres en México. *Tropical Conservation Science* Vol.2 (2):128-139, 2009.
- Gallina, S., A. Pérez Arteaga y S. Mandujano. 1998. Patrones de actividad del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*) en un matorral xerófilo de México. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepcion, Chile*. Tomo 69. pp: 221-228.
- Gallina, S., Mandujano, S., Bello, J., López Fernyey, H., y Weber, M. (2009). White taileddeer *Odocoileus virginianus* (Zimmermann, 1780). In S. González, (Ed.), *Neotropical Cervidos* (pp. 101–118). Montevideo, Uruguay: Deer specialist Group, IUCN. Obtenido de
- Gallina, S., Maury, E. y V. Serrano. 1981. Food habits of white tailed deer. Pp. 135-148, in P.F. Ffolliott y S. Gallina (eds), *Deer Biology, Habitat Requirements y Management in Western North America*. Instituto de Ecología, A.C. México, D.F.
- Gallina, S., P. Gallina Tessaro y S. Álvarez Cárdenas. 1991. Mule deer density y pattern distribution in the pineoak forest at the Sierra de La Laguna in Baja California Sur, México. *Ethology Ecology y Evolution* 3:27-33.
- Gallina, S., P. Galina Tessaro y S. Álvarez Cárdenas. 1992. Hábitat y dinámica poblacional del venado bura. Pp. 297-327, in A. Ortega (ed.) *Uso y Manejo de los Recursos Naturales de la Sierra de La Laguna, Baja California Sur*. CIB-WWF, México.
- Galt D., F. Molinar, J. Navarro, J. Joseph, J. Holechek. 2000. Grazing capacity y stocking rate. *Rangelands* 22, 7-11.
- García Cruz, C. 2005. Densidad de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en un bosque templado de la sierra norte de Oaxaca. Tesis Licenciatura, Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca No. 23. Oaxaca.
- González Marín, R. M., E. Montes y J. Santos. 2003. Caracterización de las unidades de manejo para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la fauna silvestre en Yucatán, México. *Tropical y Subtropical Agroecosystems* 2: 13-21.
- González P. G. y Briones S. M. 2000. El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en comunidades indígenas de Oaxaca. *Revista Investigación Hoy*, Número 02. Instituto Politécnico Nacional (IPN). México D. F. pp 17-21.
- González, V. E. A. y Hanselka, C.W. (2003). Ecología y manejo de matorrales, (caso provincia biótica tamaulipeca). Instituto nacional de

- investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias, INIFAP, México y Texas A y M University. Victoria, Tamaulipas: Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología.
- Gotelli NJ. 2008. Logistic population growth. In: Gotelli NJ (ed). A primer of ecology. Sinauer Associates Inc. Sunderland, Ma, USA, Pp 25-48.
- Grande, D.R. 1982. Socioecología de la caza. Edic. Istmo. Madrid, España. Pp 131-139, 233-235.
- Greenberg, L. S. Z. 1992. Garden hunting among the yucatecan maya: a coevolutionary history of wildlife y culture. *Etnoecológica* 1:23-33.
- Guzmán, A. 2005. Análisis de las experiencias colombianas de manejo ex situ de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) como aporte a su conservación. Tesis profesional. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Colombia. 280 p.
- Hall, R. 1981. Los mamíferos de Norte América. Edit. John Wiley y Sons. New York. USA. 1271 p.
- Halls, L. K. (ED). 1984. White taileddeer: Ecology y Management. Stackpole Books, Harrisburg, Pennsylvania. 870 p.
- Hansen R. M., R. C. Clark, W. Lawhorn. 1977. Foods of wild horses, deer, y cattle in the Douglas mountain area, Colorado. *J Range Manage* 30, 116- 118.
- Hobbs NT, DM Swift. 1985. Estimates of habitat carrying capacity incorporating explicit nutritional constraints. *J Wild Manage* 49, 814-822.
- Holechek, J. L., Galt, D., Joseph, J., Navarro, J., Kumalo, G., Molinar, F., y Thomas, M. (2003). Moderate y light cattle grazing effects on Chihuahua Desert rangelys. *Journal of Range Management*, 56(2), 133-139.
- Holechek, J. L., Pieper, R. D., y Herbel, C. H. (1995). Range management principles y practices (2nd ed., pp. 177-214). Englewood Cliffs, NJ.: Prentice Hall.
- Holter, J. B., Hayes, H. H., y Smith, S. H. (1979). Protein requirements of yearling white taileddeer. *Journal of Wildlife Management*, 43, 872–879. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/3808270>
- INE. 2000. Estrategia Nacional para la Vida Silvestre. Instituto Nacional de Ecología y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (INE SEMARNAT). 212 p.
- INEGI, (2006). Unidades de producción con superficie agrícola y uso del suelo. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, ags. 2009. Recuperado en www.inegi.org.mx/sistemas/.../LeerArchivo.aspx?ct=6932yc (julio 10 2010).
- Jordan J. S. 1998. Deer browsing in northern hardwoods after clear cutting. uS Forest Serv Res Paper No 57.

- Kammerlyer, K. E. y R. L. Marchinton. 1976. Notes on dispersal of male white taileddeer. *J. Mamm.* 57(4): 776-778.
- Kohn M. H., Murphy W. J., Ostryer E. A. y Wayne R. K., 2006. Genomics y conservation genetics. *Trends in Ecology y Evolution* Vol.21 No.11.p.p.629-637
- Kohn M. H., Wayne R. K. Facts from feces revisited. *Trends in Ecology y Evolution* 1997; 12(6): 223-7.,2006.
- Kollars P. G, Beck M. L., Mech M. G., Kennedy P. K., Kennedy M. L., 2004, Temporal y spatial genetic variability in white taileddeer (*Odocoileus virginianus*), *Genética* 121: 269–276
- Kollars P.G, Beck M.L., Mech M.G., Kennedy P.K., Kennedy M.L., 2004, Temporal y spatial genetic variability in white taileddeer (*Odocoileus virginianus*), *Genética* 121: 269–276
- Leopold, A. S. 1977. Fauna silvestre de México. Aves y mamíferos de caza. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D.F.
- Leopold, A.S. 1977. Fauna Silvestre de México. Editorial Pax. México. pp 45.
- López Téllez, M. C., Mandujano, S. y Yáñez, G. 2007. Evaluación poblacional del venado cola blanca en un bosque tropical seco de la Mixteca Poblana. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.), 23: 1-16.
- Lubchenco, J., A. M. Olson, L. B. Brubaker, S. R. Carpenter, M. M. Holly, S. A. Levin, J. A. Macmahon, P. A. Matson y J. M. Melillo. 1991. The sustainable biosphere initiative: An ecological research agenda. *Ecology* 72: 371-412.
- Main, M. y B. Coblentz. 1996. Sexual segregation in rocky mountain mule deer. *Journal of Wildlife Management* 60, 497-507.
- Mandujano S. 2007. Carrying capacity y potential production of ungulates for human use in a Mexican tropical dry forest. *Biotropica* 39, 519-524.
- Mandujano S. Análisis Bibliográfico de los Estudios de Venados en México. *Acta Zoológica Mexicana* 2004; 20(1): 211-251. Martínez Romero L. Determinación de fechas de aprovechamiento del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) a través de hormonas sexuales y comportamiento (tesis de maestría). Instituto de Ecología, A.C., 2004.
- Mandujano, S. 2005. Calibration of tracks counts to estimate population density of white taileddeer (*Odocoileus virginianus*) in a Mexican tropical forest. *Southwest. Nat.* 50: 223-229.
- Mandujano, S. 2007a. Métodos de estimación del tamaño poblacional del venado cola blanca en bosques tropicales. En: *Memorias del Taller para la elaboración de protocolos de evaluación y seguimiento para la conservación, recuperación y uso de poblaciones de fauna silvestre y su hábitat en Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA)*. SEMARNAT, DGVIS, INE, UPC, México, D. F.
- Mandujano, S. y S. Gallina. 1995. Comparison of deer censusing methods in tropical dry forest. *Wildlife Society Bulletin*. 23(2):180-186.

- Mandujano, S. y S. Gallina. 1995. Disponibilidad de agua para el venado cola blanca en un bosque tropical caducifolio de México. *Vida Silvestre Neotropical*, 4: 107-118.
- Mandujano, S. y S. Gallina. 1996. Size y composition of white taileddeer groups in a tropical dry forest in Mexico. *Ethology Ecology y Evolution* 8:255-263.
- Mandujano, S. y V. Rico Gray. 1991. Hunting, use, y knowledge of the biology of the white taileddeer, *Odocoileus virginianus* (Hays), by the maya of central Yucatan, Mexico. *J. Ethnobiol.* 11:175-183.
- Mandujano, S., Gallina, S., Arceo, G. y L.A. Pérez Jiménez. 2004. Variación estacional del uso y preferencia de los tipos de vegetacionales por el venado cola blanca en un bosque tropical en Jalisco. *Acta Zoológica Mexicana* 20:45-67.
- Mandujano, S., S. Gallina y S. H. Bullock. 1994. Frugivory y dispersal of *Spondias purpurea* (*Anacardiaceae*) in a tropical dry forest of Mexico. *Revista de Biología Tropical*, 42: 105-112.
- Mandujano, S., S. Gallina, G. Arceo, G. Sánchez Rojas y G. Silva Villalobos. En prensa. Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus sinaloae*). in F. Noguera, R. Ayala y A. N. García (eds.), *Historia Natural de Chamela*, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. (En prensa).
- Mandujano, S. 2005. Track count calibration to estimate density of white taileddeer (*Odocoileus virginianus*) in Mexican dry tropical forest. *The Southwestern Naturalist* 50(2): 223-229.
- Martínez M. A., V. Molina, F. González, S. Marroquín, J. Navar. 1997. Observations of white taileddeer y cattle diets in México. *J Range Manage* 50, 253-257.
- Martínez, M. A. 1997. Curso sobre ganadería diversificada. Nuevo Laredo, Tamps. De 4 al 7 de octubre de 1997. Banco de México, FIRA. pp 8-24.
- McCabe, R. E. & R. T. McCabe. 1984. Of slings and arrows: an historical retrospection. Pp. 19-72. in *White tailed deer: Ecology and Management* (L. K. Halls. Ed). Stackpole Books, Harrisburg, Pennsylvania. 870 pp.
- McCall T. C., R. D. Brown, C. L. Bender. 1997. Comparison of techniques for determining the nutritional carrying capacity for white taileddeer. *J Range Manage* 50, 33-38.
- McCullough, D. R. 1987. The theory y management of *Odocoileus* populations. En: Wemmer, C. M. (Ed.). *Biology y management of the Cervidae: a conference held at the Conservation y Research Center, National Zoological Park, Smithsonian Institution*. Front Royal, Virginia, Agosto 1-5, 1982. Serie: Research Symposia of the National Zoological Park. Smithsonian Institution. Washington. pp: 535-549.
- McCullough. 1989. Survival of black tailed deer following relocation in California. *J. Wildl. Manage.* 49(1): 115-119.

- McLeod R. S. 1997. Is the concept of carrying capacity useful in variable environments? *Oikos* 79, 529-542.
- Medellín, R. A., A. L. Gardner y M. Aranda. 1998. The taxonomic status of the Yucatán brown brocket, *Mazama pandora* (*Mammalia: Cervidae*). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 111:1-14.
- Medina Torres, S. M., E. García Moya, M. Márquez Olivas, H. Vaquera Huerta, A. Romero, M. Martínez Menes. Factores que influyen en el uso del hábitat por el venado cola blanca (*Odocoileus Virginianus Coues*), en la Sierra del Laurel, Aguascalientes, México. *Acta Zool. Mex.* (n.s.). Aceptado en *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 24(3): 00-00.
- 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 facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, pp 62-99.
- Méndez, E. 2006. White taileddeer populations y habitats of Mexico y Central America. Pp. 513-524, in L. K. Halls (ed.), *White taileddeer: ecology y management*. Stackpole Books, Harrisburg, Pennsylvania, 870 pp.
- Miller, K. V. y J. M. Wentworth. 2000. Carrying capacity. In S. Demarais y P. R. Krausman (Eds.). *Ecology y management of large mammals in North America*, pp. 140–155, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Moen A. N. 1978. Seasonal changes in heart rates, activity, metabolism, y forage intake of white taileddeer. *J Wild Manage* 42, 715-738.
- Montiel Ortega, S., L. M. Arias y F. Dickinson. 1999. La cacería tradicional en el norte de Yucatán: una práctica comunitaria. *Rev. Geogr. Agrí.* 29: 43-51.
- Morales, A. 1985. Análisis cuantitativo de las dietas de ganado vacuno y venado cola blanca en La Michilía, Durango. Tesis Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F.
- Morales, J. F., J. I. Monroy, A. V. Méndez, M. G. Espino, F. J. Trigo y D. V. González. 1995. Informe de un caso de arteritis sistémica en venados. *Veterinaria México* 23:367-369.
- Moreno Talamantes, A. 1993. Densidad, estructura poblacional y preferencia de hábitat del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*, Mearns 1898) en el rancho San José, Anáhuac, Nuevo León. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Nuevo León, N. L.
- Naranjo, E. J. y Bodmer, R. E. 2004. Sourcesink systems y conservation of hunted ungulates in the Lacyon forest, Mexico. *Biol. Conserv.* 138: 412-420.
- Naranjo, E. J., Bolaños, J. E., Guerra, M. M., y Bodmer, R. E. (2004). Hunting sustainability of ungulate populations in the Lacyon forest, México. In K. M. Silvas, R. E. Bodmer, y J. M. Fragoso (Eds.), *People in nature: Wildlife conservation in south y Central America* (pp. 324–343). New York, NY: Columbia University Press.

- Naranjo, E. J., Guerra M. M., Bodmer R. E y Bolaños J. E. 2004a. Subsistence hunting by three ethnic groups of the Lacyon forest, México. *J. Ethnobiol.* 24: 233-253.
- Neff, D. J. 1968. The pelly col, group count technique for game trend, census y distribution: a review. *Journal of Wildlife Management* 32:597-614.
- Nesbitt, W. H. y J. Reneau. 1991. Records of North America whitetailed deer. Second ed. The Boone y Crockett Club. Dumfries, Virginia, USA.
- Odum, E. P. 1993. Ecology, y our endangered life support systems. 2ª Edic. Edit. Sinaver Associates, Inc. U.S.A. pp. 151-160.
- Ojasti, J. 2000. Manejo de fauna silvestre neotropical. (Ed) SIMAB. Smithsonian Institution. Washington, U.S.A. 290 p.
- Ortega y Gasset, José, Sobre la caza, Fundación José Ortega y Gasset/ Fundación Amigos de Fuentetaja, Córdoba, 2008.
- Ortega, S., Mandujano, S., Villarreal, J., Di Mare, M. I., López Arevalo, H., Molina, M., y Correa Viana, M. (2011). Managing White taileddeer: Latin América. In Hewitt, D. G (Ed.), *Biology y management of White taileddeer* (pp. 565–585). Boca Ratón, FI, USA: CRC Press, Taylor y Franco group.
- Ortiz Martínez T., S. Gallina, M. Briones Salas y G. González. 2005. Densidad poblacional y caracterización del hábitat del venado cola blanca (*Odocoileus Virginianus Oaxacensis*, Goldman y Kellog, 1940) en un bosque templado de la Sierra Norte de Oaxaca, México. *Acta Zool. Mex. (n.s.)* 21(3):65-78.
- Paladines O, C.E. Lascano. 1983. Recomendaciones para evaluar germoplasma bajo pastoreo. En: Lascano CE (ed). *Germoplasma forrajero bajo pastoreo en pequeñas parcelas*, Vol. 1. CIAT, Colombia, Pp 165-183.
- Pérez Gil, R. 1990. A preliminary study of the deer from Cedros Island, Baja California, México. Master Thesis, University of Michigan.
- Plata F. X., S. Ebergeny, J. L. Resendiz, O. Villarreal, R. Bárcena, J. A. Viccone, G. D. Mendoza. 2009. Palatabilidad y composición química de alimentos consumidos en cautiverio por el venado cola blanca de Yucatán (*Odocoileus virginianus yucatanensis*). *Arch Med Vand col*, 41, 123-129.
- Provenza, F. (1995). Postingestive feedback as an elementary determinant of food preference y intake in ruminants. *Journal of Range Management*, 48(1), 2-17.
- Ramamoorthy, T. P.; Bye, R.; Lot, A. 1993. *Biological Diversity of México: Origin y distribution*. Oxford University Press, E.U.A. pp 16.
- Ramírez G. R. 2004. *Nutrición del venado cola blanca*. Universidad Autónoma de Nuevo León, Unión Ganadera Regional de Nuevo León y Fundación PRODUCE, Nuevo León, México.
- Ramírez Lozano, R. G. (2004). *Nutrición del Venado Cola Blanca*. Monterrey, N. L., México: Universidad Autónoma de Nuevo León.

- Ramírez Pulido, J.; J. Arroyo Cabrales y A. Castro Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana*. 21(1):21-82.
- Reyes, J. M. 1996. Estrategias para el fortalecimiento de la actividad cinegética: Bases para la conformación de un libro de trofeos de caza deportiva en México. *Memorias del V Simposio sobre venados de México*. UNAM, ANGADI, UQR. pp. 180-181.
- Robbins C. T. 1973. The biological basis for the determination of carrying capacity. Doctoral dissertation, Cornell University, Ithaca, NY, USA.
- Robbins, T. C. (2001). *Wildlife feeding y nutrition* (2nd ed., p. 352). San Diego, New York, Boston: Academic Press.
- Rodríguez Soto, J. C., Neri y J. G. Villarreal. 1998. Ranchos cinegéticos: oportunidad de diversificación ganadera sustentable. *FIRA. Boletín Informativo* 3006:1-100.
- Rodríguez, M. A. y C. Vaughan. 1994. Tamaño y Composición de los grupos sociales del venado cola blanca en la Isla San Lucas, Costa Rica. Pp.131-162. In: Vaughan, C. y M. Rodríguez (eds). *Ecología y manejo del venado cola blanca en México y Costa Rica. Serie Conservación Biología y Desarrollo Sustentable No. 2. Programa Regional de Manejo de Vida Silvestre Universidad Nacional de Heredia*.
- Rojó Curiel, A., J. L. Cruz, G. Solano y R. Hernández. 2007. Plan de manejo tipo de venado cola blanca en zonas templadas y tropicales en México. DGVS, SEMARNAT, México. D.F.
- Sánchez Rojas G. y Gallina S. 2000. Mule deer (*Odocoileus hemionus*) density in a land scape element of the Chihuahuan Desert, Mexico. *Journal of Arid Environments* 44:357-368.
- Sánchez Rojas, G. y S. Gallina. 2000. Comparación de dos métodos para clasificar el tamaño de los pellets del venado bura (*Odocoileus hemionus*) en juveniles, hembras y machos: ¿Es posible distinguirlos?, En: VII Simposio de venados en México. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la Univ. Nac. Autón. de México. México. 94-99 p.
- Sánchez Rojas, G. y S. Gallina. 2000. Factors affecting habitat use by mule deer (*Odocoileus hemionus*) in the central parta of the Chihuahuan Desert, Mexico: an assessment with multivariate y univariate methods. *Ethology Ecology y Evolution* 12:405-417.
- Sánchez Rojas, G. y S. Gallina. 2000. Mule deer (*Odocoileus hemionus*) density in a land scape of the Chihuahuan Desert, Mexico. *Journal of Arid Environments* 44:357-368.
- Sánchez Rojas, G., Aguilar Miguel, C. y Hernández Cid, E. 2002. Estudio poblacional y uso de hábitat por el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en un bosque templado de la Sierra de Pachuca, Hidalgo, México. *Tropical Conservation Science*, 2: 204-214.

- Sauvé DG, SD Côté. 2007. Winter forage selection in white taileddeer at high density: Balsam Fir is the best of a bad choice. *J Wild Manage* 71, 911-914.
- Segovia, A. y S. Hernández Betancourt. 2003. La cacería de subsistencia en Tzucacab, Yucatán, México. *Tropical y Subtropical Agroecosystems* 2: 49.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Plan de manejo tipo de venado cola blanca en zonas templadas y tropicales de México. Ciudad de México, México.
- SEMARNAT, Delegación Estatal en Durango. 2008a. Informe de Labores 2008. En: [http://www.semarnat.gob.mx/estados/durango/Documents/Informe%20de%20Labores%202007/1.2.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/estados/durango/Documents/Informe%20de%20Lab%20ores%202007/1.2.pdf) (Consultado el 3 de Septiembre del 2009).
- SEMARNAT. (2011). Compendio de estadísticas ambientales 2010.
- SEMARNAT. 1997. Estrategia nacional para la vida silvestre. Logros y retos para el desarrollo sustentable. 1995-2000. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Instituto Nacional de Ecología. México, D. F.
- SEMARNAT. 2000. Estrategia nacional para la vida silvestre. Logros y retos para el desarrollo sustentable. 1995-2000. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Instituto Nacional de Ecología. México, D. F.
- SEMARNAT. 2007. Plan de manejo tipo de venado cola blanca en zonas templadas y tropicales de México. Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Dirección General de Vida Silvestre. México, D.F.
- SEMARNAT. 2009a. Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA). Consulta en Interny col,(17 de noviembre de 2009): <http://www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/vidasilvestre/Pages/UMA.aspx>
- SEMARNAT. 2009b. Información de trámites. Vida silvestre. Consulta en Interny col,(18 de noviembre de 2009):
- SEMARNAT. 2009c. Épocas hábiles 2009-2010. Consulta en Interny col, (11 de noviembre de 2009):
- Smith, S. H., Holder, J. B., Hayes, H. H., y Silver, H. (1975). Protein requirements of white tailed deer fawns. *Journal of Wildlife Management*, 39, 582-589.
- Smith, W. P. 1991. Mammalian Species: *Odocoileus virginianus*. The American Society of Mammalogists. No. 388. 1-13 pp.
- Stuth J. W., A. H. Winward. 1977. Livestock deer relations in the lodge pole pinepumice region of central Oregon. *J Range Manage* 30,110-116.

- Stuth J. W., W. J. Sheffield. 2001. Determining carrying capacity for combinations of livestock, white tailed deer y exotic ungulates. Wildlife Management Hand book V-A, 5 -12.
- Tamayo, L. 1990. Geografía moderna de México. Décima ed. Ed. Trillas, México. pp. 157-159.
- Toledo, V. M. 1998. Sustainable development at the village community level: a Third World perspective. En: Smith, F. Environmental sustainability: practical global implications De St. Lucie Press. Boca Ratón, Florida. pp: 233-251.
- Treviño N., 2009. Ponencia: Manejo Intensivo de Venados para la Producción de Pie de Cría y Mejoramiento Genético. Dentro de la 4ª Subasta de Pie de Cría de Venado 2009. Consejo Estatal de Flora y Fauna Silvestre de Nuevo León, A.C. Hotel Quinta Real, Monterrey, N. L., 07 de Febrero de 2009.
- Treviño Ruiz A., 2010. Antecedentes y actualidad en el manejo de los ranchos ganaderos diversificados. Conferencia impartida dentro del XII Simposio Nacional de Venados de México, UNAM 23 al 25 de julio del 2010.
- Ullrey, D. E., Youatt, W. G., Johnson, H. E., Fay, L. D., Schoepke, B. L., Magee, W. T., y Keahey, K. K. (1973). Calcium requirements of weaned white taileddeer fawns. *Journal of Wildlife Management*, 37, 187–194. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/3798903>.
- 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. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Guadalajara.
- Vásquez, F. Y. (2009). Composición botánica de la dieta de venado cola blanca (*Odocoileous virginianus* subespecie *mexicanus*) en Pitzotlán, Morelos. Tesis, Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Edo. de México, México.
- Vaughan, Ch. y M. Rodríguez, (eds.). 1994. Ecología y Manejo del Venado Cola Blanca en México y Costa Rica. EUNA, Universidad Nacional, Costa Rica. 455 pp.
- Villalobos, S. V. 1998. El venado cola blanca en la Sierra Fría de Aguascalientes. Cuadernos de Trabajo Agricultura y Recursos Naturales. No. 89. Gobierno del Estado de Aguascalientes, México. 73 p.
- Villarreal Espino Barros O. A., V. R. Guevara, G. F. J. Franco, J. C. Castillo Correo, M. I. Cortes, A. L. E. Campos, C. J. C. Rodríguez y V. G. Guevara. 2008. Estimación de la densidad poblacional del venado cola blanca, en la región de la Mixteca Poblana. XXX Congreso Nacional de Buiatría. Archivo digital. En: www.fmvz.unam.mx/bovinotecnia/BtRgorg001.pdf

- Villarreal Espino Barros, O. A. y M. M. Marín Fuentes. 2005. Agua de origen vegetal para el venado cola blanca mexicano. Archivos de Zootecnia 54:191-196.
- Villarreal Espino, O. 2006. El Venado Cola Blanca en la Mixteca Poblana: Conceptos y Métodos para su Conservación y Manejo. Fundación Produce Puebla A. C., Puebla. A. 2006. El Venado Cola Blanca en la Mixteca Poblana: Conceptos y Métodos para su Conservación y Manejo. Fundación Produce Puebla A. C., Puebla.
- Villarreal Espino, O. A., Plata Pérez, F. X., Camacho Ronquillo, J. C., Hernández Hernández, J. E., Franco Guerra, F. J., Aguilar Ortega, B., y Mendoza Martínez, G. D. (2011). El venado cola blanca en la mixteca poblana. *Therya*, 2(2), 103-110.
- Villarreal J. G., 2009. Ponencia: Legalidad, Ética, Charlatanería y Profesionalización del Manejo Intensivo de Venado Cola Blanca *Odocoileus virginianus*. Dentro de la 4ª Subasta de Pie de Cría de Venado 2009. Consejo Estatal de Flora y Fauna Silvestre de Nuevo León, A.C. Hotel Quinta Real, Monterrey, N. L., 07 de Febrero de 2009.
- Villarreal, G. J. 1999. Venado cola blanca. Manejo y aprovechamiento cinegético. Unión Ganadera Regional de Nuevo León. México. Primera reimpresión. 401 pp.
- Waller, D. M. y Alverson, W. S. 1997. The white tailed deer: a keystone herbivore. *Wildlife Society Bulletin*, 25: 217-226.
- Weber e Hidalgo, 1999. Morfometría patrones de crecimiento y ganancia de peso en venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio en Durango y Toluca, México. *Vet. Mex.*, 30 (2) p.p.183-188.
- Weber, M. 1992. Un arnés marcador para la detección de estros en ciervos, basado en observaciones de comportamiento reproductivo. *Veterinaria México* 23:37-40.
- Weber, M. 2006. Ecology y conservation of sympatric tropical deer populations in the Greater Calakmul Region, México. Ph. Sc. Dissertation. University of Durham, United Kingdom, 241 p.
- Weber, M., P. Rosas Becerril, A. Morales y C. Galindo Leal. 1994. Biología reproductiva del venado cola blanca en Durango, México. Pp. 111-127, in Ch. Vaughan y M. Rodríguez (eds.), *Ecología y Manejo del Venado Cola Blanca en México y Costa Rica*. EUNA, Universidad Nacional, Costa Rica.
- Wilson, D. E., Nichols, J. D., Rudran, R. y Southwell, C. 1996. Introducción, pp. 1-7. In: Wilson, D. E., F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran y M. S. Foster (Eds.). *Measuring y monitoring biological diversity*. *Styard Methods for Mammals*. Smithsonian Institution Press. Washington.
- Yerson J. D., Heneycutt R. L., González R. A. y col., 2002. Development of microsatellite DNA markers of the automated genetic characterization of White-tail deer populations. *Journal of Wildfile Management*, 66:67-69

- Young C. C. 1998. Defining the range: The development of carrying capacity in management practice. *J History Biol* 31, 61-83.
- Bello Gutiérrez, J.; C. Guzmán y J. Zúñiga. 2004. Aspectos ecológicos del venado cola blanca y Temazate en la región de Sierra del estado de Tabasco. 7-18 p. En: IX Simposio Sobre Venados en México. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. México. 131 p.
- Borden. 1983. Sampling mule deer pellet group densities in juniper pinyon woodland. *J. Wildl. Manage.* 47(2): 476-485.
- Briones Salas, M. y García, C. 2005. Estimación de la densidad del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus oaxacensis*) en la Sierra Norte de Oaxaca. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 9: 141-145.
- Broyles Bill (eds.), *Dry Borders. Great Natural Reserves of the Sonoran Desert*, The University of Utah Press, Salt Lake City, 2007.
- Bruntland, G. H. 1987. *Our common future*. Oxford University Press. Nueva York.
- Challenger A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México, pasado, presente y futuro. CONABIO, D.F. México. 847 p.
- Coblentz. B. 1996. Sexual segregation in rocky mountain mule deer. *Journal of Wildlife Management* 60, 497-507.
- Felger, Richard Stephen, y Bill Broyles (eds.), *Dry Borders. Great Natural Reserves of the Sonoran Desert*, The University of Utah Press, Salt Lake City, 2006
- Hernández, P. V. M. 2003. Plan de manejo extensivo, de la conservación de la vida silvestre. Ejido Presa de Guadalupe, Municipio de Saltillo, Coahuila. 3-78 p.
- Weber e Hidalgo, 1999. Morfometría patrones de crecimiento y ganancia de peso en venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio en Durango y Toluca, México. *Vet. Mex.*, 30 (2) p.p.183-188.
- Lascano C. E., 1983. Recomendaciones para evaluar germoplasma bajo pastoreo. En: Lascano CE (ed). *Germoplasma forrajero bajo pastoreo en pequeñas parcelas*, Vol. 1. CIAT, Colombia, Pp 165-183.
- Ley General de Vida silvestre. Diario Oficial de la Federación [Última Reforma DOF 01-02-2007].
- McCracken, J. y V. Ballenberghe. 1987. Age y sex related different in fecal pellet dimensions of moose. *J. Wildl Manage.* 51:360-364
- Miller, K. V., K. E. Kammermeyer, L. R. Marchinton y E. B. Moser. 2005. Population y habitat influences of antler rubbing by white tailed deer. *Journal of Wildlife Management* 51: 62-66 pp.
- Mysterud, A. (1998). The relative roles of body size y feeding type on activity time of temperate ruminants. *Oecologia*, 113, 422–446. Obtenido de <http://folk.uio.no/atlemy/pdf/art5.pdf>.
- Núñez J., F. Clemente Sánchez, G.D. Mendoza Martínez, J. G. Herrera Haro, J. Gallegos Sánchez. 2002. Calidad del hábitat y estado poblacional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*, Hays) en

- ranchos cinegéticos de la sierra fría, Aguascalientes. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente 6, 125-130.
- Ortega S. 2007. Ecología y manejo de venado cola blanca. Texas A y M University, Uvalde, Texas. USA. 265 p.
- Robbins C. T. 1993. Energy requirements for maintenance. In: Robbins CT (ed). Wildlife feeding y nutrition. 2nd ed. Academic Press Inc., San Diego, California, USA, Pp 114-174.
- Rico Gray. 1991. Hunting, use, y knowledge of the biology of the white tailed deer, *Odocoileus virginianus* (Hays), by the maya of central Yucatan, Mexico. J. Ethnobiol. 11:175-183.
- Rowland, M.; G. White y E. Karlen. 1984. Use of pellet group plots to measure trends in deer y elk populations. Wildl. Soc. Bull. 12:147-155.
- Sáenz, J. C. y Carrillo, E. 2002. Jaguares depredadores de ganado en Costa Rica: ¿Un problema sin solución?, pp. 127-137. In: Medellín, R. A., C. Equihua, C. L. B. Chetkiewicz, P. G. Crawshaw, A. Rabinowitz, K. H. Redford, J. G. Robinson, E. W. Sanderson y A. B. Taber (Comps.). El jaguar en el nuevo milenio. Fondo de Cultura Económica Universidad Nacional Autónoma de México Wildlife Conservation Society. México, D. F.
- Sheffield J., 2001. Determining carrying capacity for combinations of livestock, white tailed deer y exotic ungulates. Wildlife Management Handbook V A, 5 -12.
- Urness J., 1981. Habitat preferences of mule deer as rated by pellet group distributions. J. Wildl. Manage. 45:969-972.
- Villarreal O., R. Bárcena, J. A. Viccone, G. D. Mendoza. 2009. Palatabilidad y composición química de alimentos consumidos en cautiverio por el venado cola blanca de Yucatán (*Odocoileus virginianus yucatanensis*). Arch Med Vet 41, 123-129.
- Weber, M. y A. Morales. 1995. Chemical communication in white tailed deer: testing attractiveness to bucks of different voided urines. Pp. 35, in H. Reid (ed.), Proceedings of the Third International Congress on the Biology of Deer. Moredun Institute University of Edinburgh, Scotly , UK.
- Weber, M. y S. González. 2003. Latin America deer diversity and conservation: A review of status y distribution. Ecoscience. 10:443-454.
- Weber, M. e Hidalgo. 1998. Morfometría, patrones de crecimiento y ganancia de peso en venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en semi cautiverio en México. Veterinaria México. 30:183-188.
- Weber, M. 2005. Ecology y conservation of simpatric tropical deer populations in the Greater Calakmul Region, México. Ph. Sc. Dissertation. University of Durham, United Kingdom, 241 p.