

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**“ESTUDIO BÁSICO PARA REALIZAR EL
APROVECHAMIENTO DE LA NOA (*Agave victoria-
reginae* T. Moore) EN LA RESERVA ECOLÓGICA
MUNICIPAL SIERRA Y CAÑÓN DE JIMULCO”**

POR:

MIGUEL ANGEL HERNANDEZ MORALES

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

TORREÓN, COAHUILA

AGOSTO DEL 2006

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

ESTUDIO BÁSICO PARA REALIZAR EL APROVECHAMIENTO DE
LA NOA (*Agave victoria-reginae* T. Moore) EN LA RESERVA
ECOLÓGICA MUNICIPAL SIERRA Y CAÑÓN DE JIMULCO

TESIS

PRESENTA

MIGUEL ANGEL HERNANDEZ MORALES

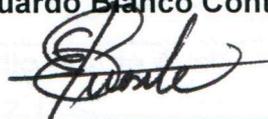
ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ DE ASESORIA Y
APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

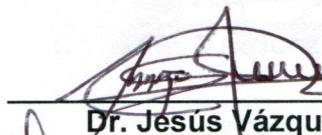
Asesor principal:


M.C. Eduardo Blanco Contreras

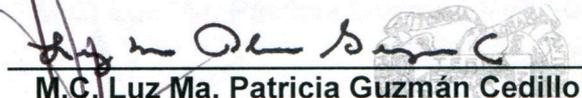
Co-asesor:

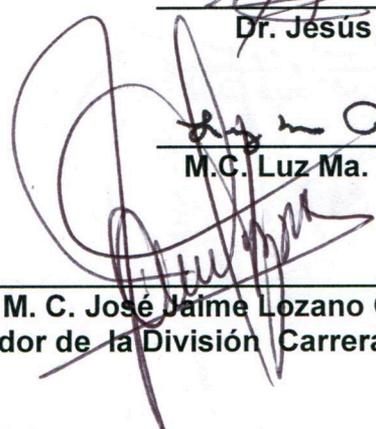

M. Sc. Emilio Duarte Ayala

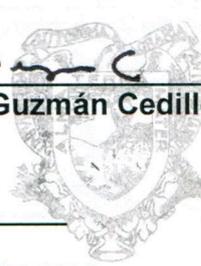
Co-asesor:


Dr. Jesús Vázquez Arroyo

Co-asesor:


M.C. Luz Ma. Patricia Guzmán Cedillo


M. C. José Jaime Lozano García
Coordinador de la División Carreras Agronómicas


Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA

AGOSTO DEL 2006

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

ESTUDIO BÁSICO PARA REALIZAR EL APROVECHAMIENTO DE
LA NOA (*Agave victoria-reginae* T. Moore) EN LA RESERVA
ECOLÓGICA MUNICIPAL SIERRA Y CAÑÓN DE JIMULCO

TESIS

PRESENTA

MIGUEL ANGEL HERNANDEZ MORALES

QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR

PRESIDENTE:



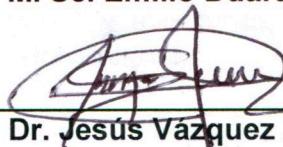
M.C. Eduardo Blanco Contreras

VOCAL:



M. Sc. Emilio Duarte Ayala

VOCAL:

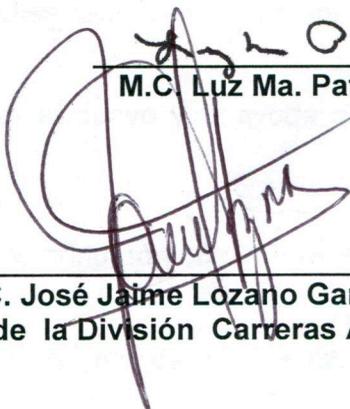


Dr. Jesús Vázquez Arroyo

VOCAL SUPLENTE:



M.C. Luz Ma. Patricia Guzmán Cedillo



M. C. José Jaime Lozano García
Coordinador de la División Carreras Agronómicas



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA

AGOSTO DEL 2006

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por darme fuerza, salud y voluntad para sobrellevar las adversidades, al igual que me brindaste la oportunidad de continuar con mi preparación profesional.

A mis padres Miguel Ángel y Alma Verónica, por su apoyo incondicional, su comprensión, por que con su ayuda dieron parte de su corazón para verme realizado profesionalmente.

A mis hermanos, Alma Beatriz, Rolando y Kitzia Itzel, por la dicha de compartir con ustedes parte de mi vida. Siempre estuvieron en mi pensamiento.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, mi "Alma Mater", por ser una institución generosa y brindarme la oportunidad de aprender dentro de sus aulas.

Al Biólogo Eduardo Blanco Contreras por su gran amistad, paciencia y consejos. Gracias por su apoyo continuo para la finalización de este trabajo.

A mis catedráticos y amigos M.C. Eduardo Blanco, Dr. Jesús Vázquez Arroyo, M.C Patricia Guzmán Cedillo, M. Sc. Emilio Duarte Ayala, Biol. Genoveva Hernández Zamudio, por inculcarme el deseo de superación.

A mis compañeros y amigos de generación y aventuras, por la amistad que me brindaron durante nuestra estancia en la Universidad.

A ti Victoria que me diste tu apoyo, comprensión y cariño, que siempre estuviste conmigo en los momentos difíciles. Gracias por tu amor.

A la familia Borroel García por el apoyo y la ayuda que me brindaron durante mi estancia en la Universidad.

A todos mis catedráticos que me brindaron un poco de su conocimientos.

A todas aquellas personas que no me es posible mencionar pero que de alguna manera me apoyaron.

DEDICATORIA

A mis Padres

Miguel Ángel Hernández Morales

Alma Verónica Morales Chávez

A mis Hermanos

Alma Beatriz Hernández Morales

Rolando Hernández Morales

Kitzia Itzel Hernández Morales

A mi sobrino

Leonardo Gael

A mi novia

Victoria Jared Borroel García

INDICE GENERAL

	Página
Presentación.....	i
Aprobación del comité de asesoría.....	ii
Aceptación del jurado calificador.....	iii
Agradecimientos.....	iv
Dedicatoria.....	v
Índice general.....	vi
Índice de cuadros y figuras.....	viii
Índice de tablas.....	viii
Resumen.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVO.....	3
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
Descripción botánica de la noa.....	4
Origen y distribución.....	5
Endemismo.....	5
Asociación con otras especies.....	6
Reproducción.....	6
Usos de la noa.....	7
Importancia económica.....	7
Aprovechamiento.....	8
Marco normativo.....	8
Norma de nivel internacional CITES.....	9
Reglamento para especies establecidas en el apéndice II.....	9
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente LEGEEPA.....	11
NOM-059-SEMARNAT-2001.....	12
Ley General de Vida Silvestre.....	12
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	13

Normas de aplicación para el aprovechamiento forestal no maderable de zonas áridas.....	14
Reglamento en materia de ANPs.....	16
Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Coahuila.....	18
Reglamento de Desarrollo Sustentable y Protección al Ambiente del Municipio de Torreón.....	18
Plan de Manejo de la REMSyCJ.....	19
Reglamento de la Reserva Ecológica Municipal Sierra y Cañón de Jimulco.....	20
Estudio técnico justificativo.....	20
IV. METODOLOGÍA.....	22
Localización del área de estudio.....	22
Análisis documental y normativo.....	22
Trabajo de campo.....	23
Trabajo de laboratorio.....	24
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
VI. CONCLUSIÓN.....	36
VII. LITERATURA CITADA.....	37

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

	Páginas
Cuadro1. Vegetación predominante y su uso potencial en la REMSyCJ.....	26
Cuadro2. Composición geológica en la REMSyCJ.....	28
Cuadro 3. Promedio de temperaturas y precipitaciones durante 1995 – 2005.....	29
Figura 1. La noa (<i>Agave victoria reginae</i> T. Moore).....	8
Figura 2. Localización y territorio del Ejido Barreal de Guadalupe.	27
Figura 3. Climograma.....	29

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evaluación poblacional de la noa (<i>Agave victoria-reginae</i> T. Moore)....	32
Tabla 2. Resultados de la sobrevivencia de la noa (<i>Agave victoria-reginae</i> T. Moore).....	33

RESUMEN

La noa (*Agave victoriae-reginae* T. Moore) es una planta con características ornamentales muy apreciada en el extranjero, sobrevive en las paredes rocosas de las montañas calizas de la Comarca Lagunera. La destrucción del hábitat y el saqueo de ejemplares con fines comerciales son dos de las causas de la devastación de las poblaciones nativas ésta planta.

El presente trabajo tiene como objetivo ofrecer un documento base con el cual los habitantes de la Reserva Ecológica Municipal Sierra y Cañón de Jimulco puedan conocer la normatividad que regula el aprovechamiento y comercialización de ésta especie. El estudio se realizó en el Cañón de la Cabeza del Ejido Barreal de Guadalupe en el Municipio de Torreón, Coahuila, donde existe una población importante de noas.

El trabajo de campo consistió en una evaluación poblacional y la recolección de semillas a las que se les evaluó su germinación y sobrevivencia de plántulas. Así como el acopio y revisión de las normas nacionales e internacionales que regulan el uso de especies en peligro o de comercialización restringida.

Los resultados de la evaluación poblacional muestran que dentro de 241 m² se encuentran 13 plantas de noa; la cosecha de semillas dio como resultado 5,073 semillas por planta en un mes, la germinación presento un 95% y su sobrevivencia fue de un 63%. El análisis normativo realizado en el presente trabajo establece las normas y leyes específicas que deben de consultarse para la realización de aprovechamientos de especies amenazadas. Se concluye que este documento puede servir como base o guía para realizar la reproducción de plantas, su posible comercialización y por consiguiente evitar la extracción indiscriminada de ejemplares desde su hábitat que llevaría a esta planta a la extinción.

I. INTRODUCCIÓN

Las principales zonas áridas del mundo se distribuyen a lo largo de dos cinturones que pasan por los trópicos de Cáncer y de Capricornio respectivamente. Comprenden una superficie del orden de 20 millones de kilómetros cuadrados, equivalente al 14 % de la superficie total del planeta (Villa, 1981).

Las zonas áridas de México son importantes por ocupar más del 50% de superficie total del territorio con este tipo de clima, caracterizándose por la baja precipitación y la gran diversidad de plantas que a través del tiempo y espacio se han adaptado a condiciones de poca agua, altas temperaturas y suelos pobres entre otros. Aún con estas limitantes las plantas de zonas áridas han llegado a tener importancia alimenticia, ornamental y medicinal (Hernández *et al*, 2000).

La continua explotación de estos recursos y las prácticas inadecuadas que se realizan para su aprovechamiento, como el sobrepastoreo, tala inmoderada, uso excesivo sin realizar prácticas de conservación o mejoramiento, etc., han provocado una disminución gradual de la cubierta de la flora en estas regiones (Hernández *et al*, 2000).

En la actualidad, la disminución de estas plantas es debido a una explotación extensiva e irracional como actividad económica, debido al saqueo comercial (licores, homeopatía, reproducción de plantas, etc.) para el mercado nacional e internacional y, por ende, la destrucción del hábitat (Díaz *et al*, 2004).

Dentro de las especies botánicas con mayor grado de amenaza en su sobrevivencia se encuentra la noa (*Agave victoriae-reginae* T. Moore) que es de relevancia para la flora nacional y en particular de la región de la Comarca Lagunera, por su nivel de endemismo y por el papel que desempeña en la estructura y función de los ecosistemas áridos del país. La destrucción del hábitat y el saqueo de ejemplares con fines comerciales son dos de las causas de la devastación de esta planta (Hernández *et al*, 2000).

Los sistemas productivos propios de la región ha provocado el deterioro de las áreas con vegetación nativa, restringiendo las posibilidades de sobrevivencia a especies potencialmente útiles, en la actualidad este es el caso de la noa (*Agave victoriae-reginae* T. Moore) que en épocas pasadas debió poblar ampliamente grandes extensiones (Agüero, 1994).

Para lograr que esta especie no siga siendo objeto de un manejo inadecuado es necesario realizar un estudio que justifique y regule su aprovechamiento, así como también que las personas aprendan y sigan dichas normas para llevar a cabo un manejo sustentable de este recurso.

La realización de estudios técnicos no solo se debe basar en la cuantificación y autorización de los aprovechamientos, sino en realizar una práctica que atienda los procesos físicos y biológicos que permiten su existencia, para estar en posibilidades de mantener o incrementar sus poblaciones naturales.

Para esto, en el presente trabajo se aborda una estrategia de manejo, donde se analiza la reglamentación en el aprovechamiento sostenible, la comercialización de la planta, así como la producción de plantas en la Reserva Ecológica Municipal Sierra y Cañón de Jimulco (REMSyCJ); por lo cual se plantea el siguiente objetivo:

II. OBJETIVO

Obtener un documento rector para el aprovechamiento y comercialización de la noa (*Agave victoriae-reginae* T. Moore) en la Reserva Ecológica Municipal Sierra y Cañón de Jimulco (REMSyCJ), con base en la normatividad vigente aplicable.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA NOA

La noa (*Agave victoria-reginae*. T. Moore), es un maguey de hojas numerosas muy firmes y dispuestas en un rosetón boludo, de color verde oscuro, con forma triangular en sección transversal, de 10 a 15 cm. de largo y de 5 a 7 cm. de ancho que terminan en forma de espina de 1.5 a 10 mm. de largo; el escapo (quiate) tiene una altura de 3 a 4 m. donde presenta una inflorescencia muy densa; las flores son de color crema (Breitung, 1960).

Se han descrito ocho formas de esta especie, por diferencias en la presencia, localización, tamaño y número de espinas así como por la coloración, forma y arreglo de sus hojas (Blanco, 1995).

De acuerdo a Blanco (1995), la planta de noa (*Agave victoria-reginae*. T. Moore) se clasifica de la siguiente manera:

Dominio: Eucaria

Reino: Plantae

Subreino: Embryobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Liliales

Familia: Agavaceae

Género: *Agave*

Subgénero: *Littaea*

Grupo: Marginata

Especie: *Agave victoria-reginae* T. Moore

3.2. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

Agave victoria-reginae T. Moore es una especie de *Agaveceae* del subgénero *Littaea*, endémica de México, con una distribución limitada a zonas de los Estados de Coahuila, Durango y Nuevo León (Conzantti, 1981).

Geográficamente se localiza entre los 100° - 104° longitud oeste y 25° - 27° latitud norte (Martines, 1998).

Se encuentra restringida en suelos que presentan afloramientos de carbonato de calcio, usualmente sobre paredes verticales lo cual le confiere una distribución descontinúa o en "islas" (Martines, 1998).

3.3. ENDEMISMO

Se conoce como endemismo cuando una especie se encuentra en alguna área que presenta una distribución restringida; la cual puede variar en extensión (Villarreal y Encina, 2005).

La flora fanerogámica endémica del país se estima en 9,300 especies. Los endemismos, en particular a nivel de especie, son frecuentes sobre todo en regiones templadas, subhúmedas, zonas áridas y semiáridas (Rzedowski, 1991).

La mayor parte del territorio Coahuilense está incluido en el Desierto Chihuahuense, el cual contribuye más que cualquier otro estado al número de especies endémicas para esta gran zona árida (Villarreal y Encina, 2005).

La flora de los matorrales xerófilos y rosetofilos de México es rica en endemismos tanto en nivel específico como genérico, y por lo consiguiente se encuentra muy bien individualizada como tal (Rzedowski, 1983).

En el Estado de Coahuila se presenta la máxima concentración (29 especies) de cactáceas amenazadas dentro del Desierto Chihuahuense (Hernández y Godínez, 1994).

La noa (*Agave victoria-reginae* T. Moore), es una de estas especies, la cual se encuentra restringida en pequeñas áreas dentro de los Estados de Coahuila, Durango y Nuevo León (Matuda, 1962).

En la Reserva Ecológica Municipal Sierra y Cañón de Jimulco, la noa (*Agave victoria-reginae* T. Moore), se encuentra ubicada dentro del Cañón de la Cabeza principalmente en acantilados del lado Oriental (Blanco *et al*, 2003).

3.4. ASOCIACION CON OTRAS ESPECIES

Las asociación típica de la noa con otras especies del matorral xerófilo, está dominada por los crasirosulifolios con los géneros *Hechita* y *Agave*, aunque se acompañan también por cactáceas y elementos del matorral micrófilo (Blanco *et al*, 2003). Algunas de estas plantas son: guapilla (*Hechitia glommerata*), sotol (*Dasylyron wehelerii*), ocotillo (*Fouquieria splendens*), lechuguilla (*Agave lechuguilla*), maguey cenizo (*Agave asperrima*), nopal rastrero (*Opuntia rastrera*), palmillo (*Yuca rigida*), (Morales, 2005).

3.5. REPRODUCCIÓN

La reproducción es una de las propiedades esenciales de la materia viva que se expresa como la capacidad de un organismo para generar un organismo hijo y así garantizar la permanencia de la especie (Blanco, 1995).

En las plantas existe dos formas de reproducción: sexual y asexual; la primera se caracteriza por la fusión (fecundación) de dos células o gametos sexuales en un cigoto, mientras que la reproducción asexual, es el resultado de divisiones mitóticas (Blanco, 1995).

Las *agavaceas* se reproducen tanto sexual como asexualmente y la importancia relativa de uno u otro mecanismo varia considerablemente entre especies (Nobel, 1992).

La población de la noa parece reproducirse exclusivamente en forma vegetativa (asexual), sin embargo la producción de semilla aunque no es periódica, es abundante y representa un proceso potencial para su utilización (Blanco, 1995).

3.6. USOS DE LA NOA

La noa es usada por los pastores que salen a alimentar a sus rebaños al monte, consumiendo su quiole, masticando y extrayéndole los azucares. Se tienen datos de que en épocas pasadas en la región de Saltillo, Coah. fue usada por los "caballerangos", a la cual le extraían fibra para producir cuerdas o reatas; indicando de que era de mejor calidad que la generada de *Agave lechuguilla* (Martines, 1998).

En los alrededores de la Comarca Lagunera, procesan la planta de Noa a nivel doméstico para obtener dulce horneado (Blanco, 1995).

3.7. IMPORTANCIA ECONOMICA

La planta de noa es definida como una de las especies de la flora mexicana que por sus atributos se coloca como única en la flora mundial; ya que al igual que otras ha traspasado las fronteras del país para ser cultivada gracias a su belleza (Blanco, 1995).

El uso ornamental de la noa, ha alcanzado un nivel internacional ya que se encuentran registros de que el mercado internacional ofrece 200 dólares por planta (Martines, 1998).

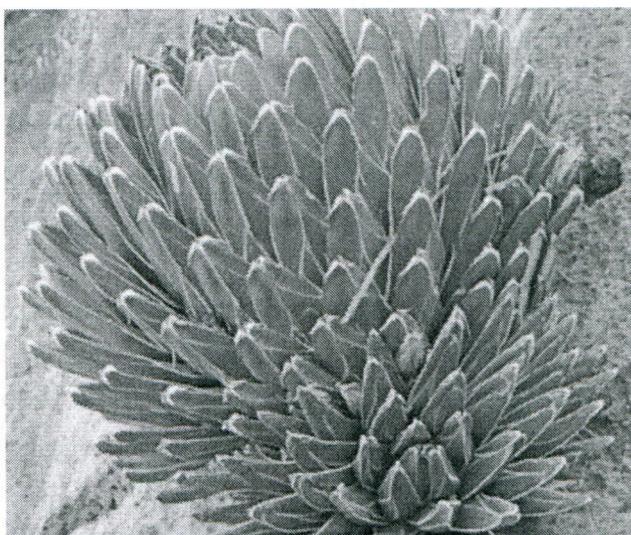
Existen documentos de carácter oficial con fecha 1985 y 1986 sobre permisos de exportación de hasta 100 mil plantas de noa, la cual se exportaba a los Estados Unidos (Martines, 1998).

3.8. APROVECHAMIENTO

El aprovechamiento de esta especie en su área de distribución natural, se restringe a la colecta manual de semillas y plantas silvestres para su comercialización, ya que es usada como planta ornamental (Martines, 1998).

Debido a su característica belleza se ha cultivado en diferentes partes del hemisferio, usando las semillas que se extraen de la planta silvestre (Matuda, 1962).

Figura 1. La noa (*Agave victoria reginae* T. Moore).



3.9. MARCO NORMATIVO

Para realizar el aprovechamiento de especies vegetales amenazadas es necesario conocer las normas establecidas. Las cuales deben seguirse para realizar un aprovechamiento sostenido de los recursos, estas normas son nacionales e internacionales, para el caso exclusivo de la noa.

3.9.1. Norma de Nivel Internacional CITES

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES), es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia (UNEP, 2006).

Las especies amparadas por el CITES están incluidas en tres apéndices según el grado de protección que necesiten. La noa (*Agave victoria-reginae*. T. Moore), se encuentra establecida en el Apéndice II de la lista del CITES (UNEP, 2006)

En el Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia (CITES, 2005).

3.9.1.1. Reglamento para Especies Establecidas en el Apéndice II

1.- Todo comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice II se realizará de conformidad con las disposiciones del presente Artículo (CITES, 1979).

2.- La exportación de cualquier espécimen de una especie incluida en el Apéndice II requerirá la previa concesión y presentación de un permiso de exportación, el cual únicamente se concederá una vez satisfechos los siguientes requisitos (CITES, 1979):

a) Que una Autoridad Científica del Estado de exportación haya manifestado que esa exportación no perjudicará la supervivencia de esa especie.

b) Que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que el espécimen no fue obtenido en contravención de la legislación vigente en dicho Estado sobre la protección de su fauna y flora.

c) Que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que todo espécimen vivo será acondicionado y transportado de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de heridas, deterioro en su salud o maltrato.

3.- Una Autoridad Científica de cada parte vigilará los permisos de exportación expedidos por ese Estado para especímenes de especies incluidas en el Apéndice II y las exportaciones efectuadas de dichos especímenes. Cuando una Autoridad Científica determine que la exportación de especímenes de cualquiera de esas especies debe limitarse a fin de conservarla, a través de su hábitat, en un nivel consistente con su papel en los ecosistemas donde se halla y en un nivel suficientemente superior a aquel en el cual esa especie sería susceptible de inclusión en el Apéndice I, la Autoridad Científica comunicará a la Autoridad Administrativa competente las medidas apropiadas a tomarse, a fin de limitar la concesión de permisos de exportación para especímenes de dicha especie (CITES, 1979).

4.-La importación de cualquier espécimen de una especie incluida en el Apéndice II requerirá la previa presentación de un permiso de exportación o de un certificado de reexportación (CITES, 1979).

5.- La reexportación de cualquier espécimen de una especie incluida en el Apéndice II requerirá la previa concesión y presentación de un certificado de reexportación, el cual únicamente se concederá una vez satisfechos los siguientes requisitos (CITES, 1979):

a) Que una Autoridad Administrativa del Estado de reexportación haya verificado que el espécimen fue importado en dicho Estado de conformidad con las disposiciones de la presente Convención.

b) Que una Autoridad Administrativa del Estado de reexportación haya verificado que todo espécimen vivo será acondicionado y transportado de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de heridas, deterioro en su salud o maltrato.

3.9.2. LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LEGEEPA)

En el capítulo III, de la presente ley se establecen dos artículos de interés en el proceso del aprovechamiento de plantas endémicas. El artículo 83 hace mención de que para poder realizar un aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies (DOF, 2005).

En el artículo 87 sobre fauna y flora silvestre, se menciona que el aprovechamiento de especies forestales no maderables que se encuentran en peligro de extinción o amenazadas no se puede realizar, excepto en casos donde se garantice su reproducción controlada y el desarrollo de las poblaciones de especies que correspondan (DOF, 2005).

La autorización para el aprovechamiento sustentable de especies endémicas se otorgará conforme a las Normas Oficiales Mexicanas que a efecto expida la Secretaría, siempre y cuando el aprovechamiento no ponga en peligro a la especie (DOF, 2005).

El aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres requiere el consentimiento expreso del propietario del predio (DOF, 2005).

La colecta de especies de flora y fauna silvestre, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica, requiere de autorización de la Secretaría (SEMARNAT) y deberá sujetarse a los términos y formalidades que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que se expidan, así como en los demás ordenamientos que resulten aplicables. En todo caso, se deberá garantizar que los resultados de la investigación estén a disposición del público (DOF, 2005).

3.9.2.1. NOM-059-SEMARNAT-2001.

Esta Norma establece la Protección Ambiental de Especies Nativas de Flora y Fauna de México. La noa (*Agave victoria –Reginae* T. Moore.) o pintilla, como es conocida en algunas de las regiones de la Comarca Lagunera se encuentra establecida como una de las especies endémicas de México y que además se encuentra en peligro de extinción constatándose en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2001, que muestra a todas las especies en riesgo.

De acuerdo a la presente norma, el aprovechamiento y manejo de las especies y poblaciones en riesgo se debe llevar acabo de acuerdo a lo establecido en el artículo 87 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y en los artículos 85 y 87 y demás aplicables de la Ley General de Vida Silvestre (SEMARNAT, 2006).

3.9.3. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

La Ley General de Vida Silvestre en el Título VII (aprovechamiento sustentable de la vida silvestre), en su Capítulo I sobre aprovechamiento extractivo, presenta el artículo 85 en el cual se hace el aviso de que solamente se podrá autorizar el aprovechamiento de ejemplares de especies en riesgo cuando se dé prioridad a la colecta y captura para actividades de restauración, repoblación y reintroducción. Cualquier otro aprovechamiento, en el caso de poblaciones en peligro de extinción, estará sujeto a que se demuestre que se ha cumplido satisfactoriamente cualquiera de las tres actividades mencionadas anteriormente (DOF, 2006).

El artículo 87 establece la autorización para llevar a cabo el aprovechamiento; el cual se podrá autorizar a los propietarios o legítimos poseedores de los predios donde se distribuya la vida silvestre con base en un plan de manejo aprobado, en función de los resultados de los estudios de poblaciones o muestreos, en el caso de ejemplares en vida libre o de los inventarios presentados cuando se trate de ejemplares en confinamiento, tomando en consideración además otras informaciones de que disponga la Secretaría (SEMARNAT), incluida la relativa a los ciclos biológicos (DOF, 2006).

3.9.4. LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

La ley de Desarrollo Forestal Sustentable en su sección número tres, de aprovechamiento de los recursos forestales no maderables, establece en el artículo 97 que el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables únicamente requerirá un aviso de la autoridad competente (DOF, 2003).

El artículo 99 de esta ley establece que el aprovechamiento de especies raras o amenazadas solamente se puede llevar a cabo si no entra en conflicto con las normas oficiales mexicanas. Y cuando sea de prioridad para actividades de restauración, repoblación y reintroducción que demuestre que se contrarresta el riesgo citado (DOF, 2003).

La sección 4 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en relación de la colecta y uso de los recursos forestales, en su artículo 106, establece que el aprovechamiento de los recursos forestales para usos doméstico y colecta para fines de investigación en áreas que sean el hábitat de especies de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción deberá hacerse de manera que no alteren las condiciones de subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies (DOF, 2003).

3.9.4.1. Normas de Aplicación para el Aprovechamiento Forestal No Maderable en Zonas Áridas.

1).-**NOM-005-SEMARNAT-1997**; la cual establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.

Esta norma presenta en los puntos: 4.1.3. Para el aprovechamiento de cactáceas, se requiere de autorización por parte de la Secretaría, para lo cual el interesado deberá presentar en la Delegación Federal de la Secretaría de la entidad federativa que corresponda, una solicitud por escrito (SEMARNAT, 2006).

4.1.13. Las especies con estatus podrán incorporarse al aprovechamiento previa autorización que al efecto emita el Instituto Nacional de Ecología, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y demás ordenamientos legales aplicables. Dicha autorización deberá solicitarla el interesado, y una vez obtenida, entregarla anexa a la notificación o a la solicitud de autorización de aprovechamiento (SEMARNAT, 2006).

4.1.14. En terrenos comprendidos en zonas declaradas como áreas naturales protegidas, el aprovechamiento de corteza, tallos y plantas completas podrá realizarse previa autorización que expida el Instituto Nacional de Ecología, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y demás ordenamientos legales aplicables. Dicha autorización deberá solicitarla el interesado y entregarla anexa a la notificación o a la solicitud de autorización de aprovechamiento (SEMARNAT, 2006).

2).-**NOM-007-SEMARNAT-1997**; que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas. Presenta los siguientes puntos:

4.1.1. Para realizar el aprovechamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas, el dueño o poseedor del predio correspondiente, deberá presentar una notificación por escrito, ante la Delegación Federal de la Secretaría en la entidad federativa correspondiente, misma que podrá ser anual o por un periodo máximo de 5 años (SEMARNAT, 2006).

4.1.8. Las especies con estatus podrán incorporarse al aprovechamiento, previa autorización que al efecto emita el Instituto Nacional de Ecología, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás ordenamientos legales aplicables. Dicha autorización deberá solicitarla el interesado, y una vez obtenida, entregarla anexa a la notificación de aprovechamiento (SEMARNAT, 2006).

4.1.9. En terrenos comprendidos en zonas declaradas como áreas naturales protegidas, el aprovechamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas podrá realizarse previa autorización que expida el Instituto Nacional de Ecología, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás ordenamientos legales aplicables. Dicha autorización deberá solicitarla el interesado y entregarla anexa a la notificación de aprovechamiento (SEMARNAT, 2006).

3).-**NOM-061-SEMARNAT-1994**; que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.

Señala en el punto 4.3. Que las solicitudes para aprovechamiento de recursos forestales en terrenos que contengan especies de flora silvestre raras, amenazadas, en peligro de extinción, sujetas a protección especial, requieren la presentación de una manifestación de impacto ambiental en su modalidad general (SEMARNAT, 2006).

3.9.5. REGLAMENTO EN MATERIA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El reglamento de LEGEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas, presenta en su título sexto capítulo I varios artículos referentes a los usos, aprovechamientos permitidos y a las prohibiciones. El artículo 80 para los usos y aprovechamientos que se lleven a cabo dentro de las áreas naturales protegidas, la Secretaría otorgará las tasas respectivas y determinará el límite de cambio aceptable, o en su caso, la capacidad de carga correspondiente, de conformidad con los métodos y estudios respectivos (DOF, 1989).

Para la elaboración de los estudios y métodos que permitan establecer la capacidad de carga o el límite de cambio aceptable, la Secretaría podrá solicitar la colaboración de otras dependencias del Ejecutivo Federal, así como de organizaciones públicas o privadas, universidades, instituciones de investigación o cualquier persona física o moral con experiencia y capacidad técnica en la materia (DOF, 1989).

En el artículo 81 se establece que en las áreas naturales protegidas sólo se podrán realizar aprovechamientos de recursos naturales que generen beneficios a los pobladores que ahí habiten y que sean acordes con los esquemas de desarrollo sustentable, la declaratoria respectiva, su programa de manejo, los programas de ordenamiento ecológico, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables (DOF, 1989).

El artículo 85 establece que los investigadores que ingresen al área natural protegida con propósitos de realizar colecta con fines científicos deberán (DOF, 1989):

I.- Informar al Director del área natural protegida sobre el inicio de las actividades autorizadas para realizar colecta científica y hacerle llegar copia de los informes exigidos en dicha autorización

II.- Cumplir con las condicionantes establecidas en la autorización

III.- Acatar las indicaciones del personal, que se encuentren establecidas en los instrumentos jurídicos aplicables

IV.- Respetar la señalización y las zonas del área natural protegida de que se trate

V.- Respetar las reglas administrativas

VI.- Hacer del conocimiento del personal del área natural protegida las irregularidades que hubiere observado, así como aquellas acciones que pudieran constituir infracciones o delitos.

El capítulo II que habla de las autorizaciones para el desarrollo de obras y actividades en las áreas naturales protegidas establece en su artículo 88, que se requerirá de autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las áreas naturales protegidas, atendiendo a las zonas establecidas y sin perjuicio de las disposiciones legales aplicables, las siguientes obras y actividades (DOF, 1989):

- I. Colecta de ejemplares de vida silvestre, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica.
- II. La investigación y monitoreo que requiera de manipular ejemplares de especies en riesgo.
- III. El aprovechamiento de la vida silvestre, así como el manejo y control de ejemplares y poblaciones que se tornen perjudiciales.
- IV. El aprovechamiento de recursos biológicos con fines de utilización en la biotecnología.
- V. Aprovechamiento forestal.
- VI. Aprovechamiento de recursos pesqueros.

3.9.6. LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE DEL ESTADO DE COAHUILA

La Ley de Equilibrio Ecológico del Estado de Coahuila presenta en el capítulo III de su título segundo el Artículo 84 el cual menciona que la Dirección de Medio Ambiente y Ecología deberá promover y apoyar el manejo de la flora y fauna silvestres nativas, con base en el conocimiento biológico tradicional, y la información técnica, científica y económica, con el propósito de hacer un aprovechamiento sustentable de las especies. Así mismo, promoverá con los centros de investigación y enseñanza el estudio e investigación de especies nativas de interés para el estado (DOE, 2001).

3.9.7. REGLAMENTO DE DESARROLLO SUSTENTABLE Y PROTECCION AL AMBIENTE DEL MUNICIPIO DE TORREÓN, COAHUILA

Dentro del título III, capítulo I, sección I donde se aborda el tema de las disposiciones generales en las ANP, se encuentra el Artículo 32 el cual establece que el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre dentro de las áreas naturales protegidas de competencia municipal, podrá llevarse a cabo siempre y cuando se garantice su reproducción controlada o se mantengan o incrementen las poblaciones de las especies aprovechadas y el hábitat del que dependen; y se sustenten en los planes correspondientes autorizados por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno Federal, o ante cualquier otra autoridad que resulte competente, conforme a las disposiciones legales aplicables (Anónimo, 2005).

En el otorgamiento o expedición de permisos, licencias, concesiones, o en general de autorizaciones a que se sujetaren la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos en áreas naturales protegidas, se observarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de la Ley General de Vida Silvestre, de la Ley Forestal, de este Reglamento, de las demás disposiciones jurídicas aplicables y lo que al respecto establezcan las declaratorias

correspondientes, los programas de manejo y los reglamentos específicos de las áreas naturales protegidas municipales (Anónimo, 2005).

Los interesados deberán demostrar ante la autoridad competente, su capacidad técnica y económica para llevar a cabo la exploración, explotación o aprovechamiento de que se trate, sin causar deterioro al equilibrio ecológico (Anónimo, 2005).

3.9.8. PLAN DE MANEJO DE LA REMSyCJ.

El documento establecido como plan de manejo de la Reserva Ecológica Municipal Sierra y Cañón de Jimulco, establece en uno de sus objetivos específicos, el realizar programas de conservación y de aprovechamiento sustentable de las diferentes especies de plantas (Blanco *et-al*, 2003).

En el punto 3.2.3 del plan de manejo de la Reserva Ecológica Municipal SyCJ., que trata sobre la investigación que se puede realizar en el área, establece en uno de sus puntos que se debe de realizar estudios de investigación científica básica y aplicada con criterios de sustentabilidad sobre el uso y aprovechamiento de los recursos naturales (Blanco *et-al*, 2003).

Dentro del punto 3.2.5 sobre aprovechamientos se establecen dos puntos, los cuales se refieren a que se debe de establecer una estrategia para definir y aplicar acciones preventivas que permitan disminuir y evitar el deterioro de los recursos y su degradación. Además de acciones correctivas para la restauración y rehabilitación de áreas degradadas (Blanco *et-al*, 2003).

Mantener el uso de especies animales y vegetales de valor comercial en un nivel racional y sustentable de acuerdo con la normatividad existente (Blanco *et-al*, 2003).

La noa (*Agave victoria-reginae* T. Moore), se encuentra establecida en su mayoría, dentro del Cañón de la Cabeza en un área definida como zona núcleo B, principalmente en los acantilados de lado oriental (Blanco *et-al*, 2003).

3.9.9. REGLAMENTO DE LA RESERVA ECOLOGICA MUNICIPAL SIERRA Y CAÑÓN DE JIMULCO

De acuerdo al reglamento de la Reserva Ecológica Municipal Sierra y Cañón de Jimulco, en el capítulo VI de permisos y concesiones en su Sección I, sobre aspectos generales presenta el Artículo 44; el cual establece que los usos, aprovechamientos obras y demás actividades que se pretendan realizar en el área de la Reserva Ecológica Municipal, continuaran sujetos al cumplimiento de los requisitos, permisos, concesiones, autorizaciones y demás tramites y obligaciones establecidos por la legislación Federal y Estatal vigente (Anónimo, 2005).

3.9.10. ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO

De acuerdo a Normas Oficiales Mexicanas como la NOM-005-SEMARNAT-1997, NOM-007-SEMARNAT-1997 y en el Reglamento de Desarrollo Sustentable y Protección al Ambiente del Municipio de Torreón, Coahuila, para presentar un estudio técnico justificativo éste debe de contener por requisito los siguientes puntos:

- Nombre y ubicación del predio(s), objeto del estudio y las características físicas y biológicas del área donde se pretende realizar el aprovechamiento.
- Las técnicas que se utilizarán en el aprovechamiento, de acuerdo con los criterios y especificaciones técnicas que se establecen en la presente Norma.
- Estudio dasométrico.
- Medidas de protección a las especies de fauna silvestre.

- Medidas de protección a las especies de flora y fauna silvestres con estatus.
- Medidas para prevenir y controlar incendios, plagas y enfermedades forestales y otros agentes de contingencia.
- Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos que pudiera ocasionar el aprovechamiento.
- Planeación, en su caso, de la infraestructura caminera para el abastecimiento.
- Labores de fomento y prácticas culturales para la preservación del recurso.

IV. METODOLOGÍA

4.1. LOCALIZACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO.

El Municipio de Torreón se localiza en la parte oeste del sur del estado de Coahuila, en las coordenadas 103° 26'33" longitud oeste y 25° 32' 40" latitud norte, a una altura de 1,120 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el Municipio de Matamoros; al sur y al oeste con el estado de Durango y al este con el Municipio de Matamoros. Comprende una extensión territorial de 1,947.7 Km. (Galindo, 2003).

El Ejido Barreal de Guadalupe se localiza geográficamente entre los 103° 31' 674" longitud oeste y los 24° 59' 844" de latitud norte, a 1374 m.s.n.m. (Domínguez, 2005). Ver fig. 2.

Esta comunidad esta constituida como Ejido con un total de 22 miembros y a su vez se encuentran organizadas en sectores de producción hacia el interior del Ejido (Vergara, 2004).

4.2. ANÁLISIS DOCUMENTAL Y NORMATIVO

El análisis documental se realizó con una revisión de literaturas de diferentes trabajos realizados en materia de la noa (*Agave victoria-reginae* T. Moore.), así como de estudios realizados dentro de la REMSyCJ. sobre aprovechamiento de diversas especies vegetales maderables y no maderables.

El análisis normativo se basó principalmente en recopilar, analizar y discutir las leyes y normas nacionales e internacionales que regulan el uso, aprovechamiento y venta de especies vegetales endémicas con estatus ante la NOM-059- SEMARNAT-2001.

4.3. TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo se desarrollo en tres etapas. Se ubicaron las plantas que estuvieran en periodo de floración y fructificación y se evaluó la sobrevivencia natural de las plantas de noa en el campo, luego se cosecharon las semillas, en seguida se realizó la germinación de las semillas y posteriormente se evaluó la sobrevivencia de las plantas germinadas.

4.3.1. Seguimiento de la ubicación de plantas en floración

El trabajo de campo se inicio a finales de Septiembre del 2005, haciendo un monitoreo para ubicar plantas adultas que estuvieran apunto de producir semillas dentro de las paredes verticales del Cañón de la Cabeza en el Ejido del Barreal de Guadalupe. La ubicación geográfica se realizó con un GPS (Geoposicionador Satelital).

4.3.2. Evaluación poblacional de la noa en campo

La evaluación poblacional se realizó en Octubre y Noviembre del 2005 para conocer la situación actual en la que se encuentra la noa dentro del Cañón de la Cabeza. Para esto se utilizo el método de medición de vegetación de puntos en cuadrante, de acuerdo con el autor Del Río, 1990.

4.3.3. Cosecha de semillas

La cosecha de las semillas se realizó en tres fechas diferentes, entre el 29 de Octubre del 2005 al 3 de Diciembre del mismo año, debido a que las semillas de noa se diseminan por etapas y no todas al mismo tiempo, las semillas que caían a la bolsa se recolectaban y se dejaba la bolsa para seguir recolectando las faltantes.

Para poder realizar este proceso fue necesario pedir un permiso ante la SEMARNAT, ya que esta planta se encuentra en riesgo y es un punto establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas.

4.4. TRABAJO DE LABORATORIO

4.4.1. Germinación de semillas

Al finalizar la recolección de todas las semillas producidas por la planta madre se procedió a la germinación de éstas. El experimento se realizó en el laboratorio de Agroecología de la UAAAN-UL, aplicando las condiciones de humedad y temperatura óptimas a las semillas para favorecer su germinación. Luego se expusieron al ambiente y se evaluó la sobrevivencia de las plantas.

La germinación de las semillas recolectadas se llevo acabo dentro de una estufa de germinación. Las semillas fuero depositadas en cajas petri, un total de 25 semillas por caja, colocando 10 cajas como máximo dentro de la estufa.

A cada caja se le coloco una capa de papel absorbente, se le agrego 5 ml. de agua destilada y se coloco dentro de la estufa a una temperatura de 35° C. de acuerdo con Blanco, 1995.

Las plantas germinadas fueron transplantadas en charolas de nieve seca para lograr la aclimatación de las mismas. Dejándolas ahí hasta que desarrollen la primera hoja que es a partir del sexto mes.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL APROVECHAMIENTO.

5.1.1. LÍMITES Y COLINDANCIAS

De acuerdo al plano original de registro agrario 1998, el Ejido Barreal de Guadalupe presenta colindancia con el Ejido "La Colonia" con rumbo al Noreste, al norte su límite llega hasta las vías de Ferrocarriles Nacionales de México, en el Sureste colinda con el Ejido "Pozo de Calvo", al suroeste el río Aguanaval es su límite y al noroeste con el Ejido "La Colonia" (INEGI, 1998).

5.1.2. VEGETACIÓN

La vegetación característica de la zona presenta cuatro ecosistemas básicos, el matorral xerófilo, matorral submontano, chaparral y otro muy escaso y devastado, el bosque de galería (Blanco *et-al*, 2003).

El matorral xerófilo y rosetófilo es característico de las regiones de clima árido y semiárido de México (Rzedowski, 1983).

El matorral xerófilo cubre amplias áreas de la altiplanicie, desde Chihuahua y Coahuila hasta Hidalgo y el Estado de México (Rzedowski, 1983).

La flora xerófila de México se caracteriza por un número considerable de formas biológicas que constituyen aparentemente otros tantos modos de adaptación del mundo vegetal para afrontar la aridez. Son particularmente notables los diferentes tipos de plantas suculentas, los de hojas arrosetadas y concentradas hacia los extremos de los tallos (Rzedowski, 1983).

El matorral predominante desde los 1300 m.s.n.m hasta los 1800-1900 es el rosetófilo constituido principalmente por *Agave lechugilla*, *A. asperrima*, *A. striata*, *Yuca rigida*, *Y. torreyi* y *Y. carnerosana* (Blanco *et-al*, 2003).

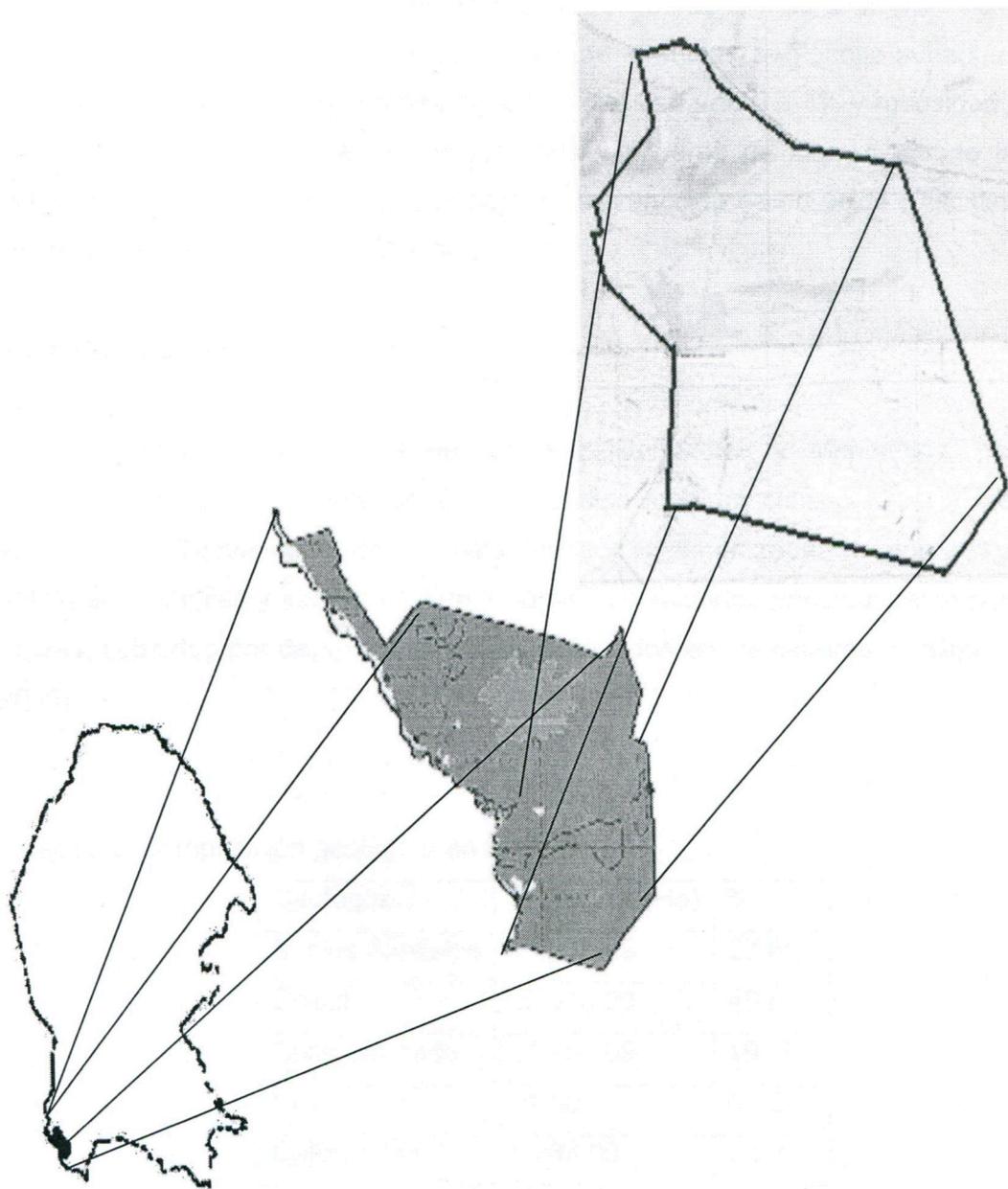
La noa (*Agave victoria-reginae* T. Moree) aunque no es una de las especies predominantes también se encuentra dentro de esta clasificación.

Cuadro 1. Vegetación predominante y su uso potencial en la REMSyCJ.

Nombre Común	Nombre Científico	Aprovechamiento y Uso Potencial
Gobernadora	<i>Larrea tridetata</i>	Forrajera, Agroindustrial
Oreja de ratón	<i>Coldenia gregii</i>	Cobertura vegetal
Mezquite	<i>Prosopis</i> spp.	Carbón, Medicinal, Forraje
Jauja	<i>Suaeda mexicana</i>	Cobertura vegetal
Alicoche verde	<i>Echinocereus conglomeratus</i>	Cobertura vegetal
Nopales	<i>Opuntia</i> spp.	Forrajero, Alimentos
Cardenche	<i>Opuntia tridentata</i>	Cobertura vegetal
Tasajillo	<i>Opuntia leptocaulis</i>	Cobertura vegetal
Lechuguilla	<i>Agave lechugilla</i>	Agroindustrial, Alimentos
Palmas	<i>Yuca</i> spp.	Forrajera
Chaparros	<i>Acacia</i> spp.	Cobertura vegetal, medicinal
Sotol	<i>Dasyllirion wehelerii</i>	Agroindustrial, Medicinal
Gatuño	<i>Mimosa biuncifera</i>	Cobertura vegetal
Costilla de vaca	<i>Atriplex canescens</i>	Forrajera
Maguey cenizo	<i>Agave asperrima</i>	Cobertura vegetal
Espadín	<i>Agave falcata</i>	Cobertura vegetal
Hojasén	<i>Flourensia cernua</i>	Medicinal, Forrajero
Ocotillo	<i>Fouqueria splendens</i>	Construcción
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	Medicinal
Orégano	<i>Lippia</i> spp.	Alimento, Medicina, Aromático

Fuente: Torres, 2006.

Figura 2. Localización y territorio del Ejido Barreal de Guadalupe.



Fuente: Domínguez, 2005.

5.1.3. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

El suelo es de los denominados sierozem, grises de desierto, limosos y yesosos, de origen in-situ y aluviales. Con profundidad de más de 50 cm. La textura es de franco-arcillosa a franco-arenosa y la estructura de granular a blocoso-subangular. El drenaje interno es regular, con pedregosidad que varía de 0 a 5% y rocosidad de 0 a 3%, habiendo pequeñas áreas en lomeríos y linderos de sierras, donde la roca madre u horizonte "C" aflora a la superficie. La reacción es de ácida a alcalina, con pH de 6.8 a 9.2 (Blanco *et al*, 2003).

5.1.4. GEOLOGÍA

Geológicamente el área data de las eras Cenozoica y Mesozoica; períodos intrusivos del cenozoico inferior (Cii), cenozoico superior clásico (Csc) y cretácico inferior (Ki). Tectónicamente se caracteriza por estar rodeado por estructuras anticlinales amplias y suaves de forma dómica constituidos principalmente por rocas calizas, cubiertos por depósitos aluviales localizados en las llanuras y valles (Torres, 2006).

Cuadro 2. Composición geológica en la REMSyCJ.

Geología	Superficie (Ha)	%
Suelos Aluviales	16,835.09	27.85
Caliza	29,546.08	48.87
Conglomerado	11,700.09	19.35
Yeso	11.00	0.02
Caliza-lutita	1,763.00	2.92
Arenisca	603.00	1.00
Total	60,458.26	100.00

Fuente: Torres, 2006.

5.1.5. CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA

El clima representativo de la zona es perteneciente a la clasificación Bwhw(e) que se refiere a clima seco con temperatura media anual de 18°C, cuya estación mas seca es en invierno y el mayor porcentaje de lluvias es en el verano (CONAGUA, 2004).

5.1.5.1. Temperaturas y Precipitaciones.

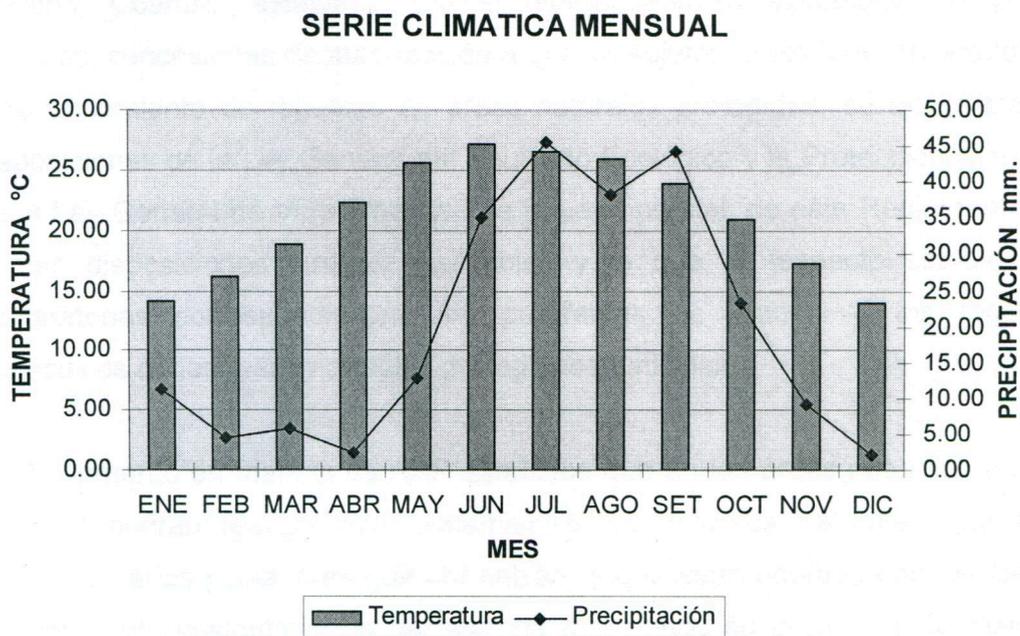
Las temperaturas y precipitaciones registradas en los últimos 10 años en la estación climatológica de la presa de la Flor de Jimulco son las siguientes:

Cuadro 3: Promedio de temperaturas y precipitaciones durante 1995 – 2005.

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura	14.2	16.1	18.9	22.2	25.6	27.2	26.5	25.9	23.9	20.1	17.3	14.0
Precipitación	11.1	4.4	5.8	2.4	12.7	35.1	45.6	38.2	44.1	23.1	9.2	2.1

Fuente: CNA, 2006

Figura 3. Climograma.



Fuente: CNA, 2006

5.2 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LA NORMATIVIDAD

5.2.1. Aprovechamiento.

Las Leyes y Normas Oficiales Mexicanas establecen específicamente los pasos y criterios a seguir para realizar un aprovechamiento de plantas que se encuentran de manera silvestre y que además están catalogadas como especies en peligro.

El aprovechamiento de las semillas de la noa es la base principal para la realización de este trabajo, para lo cual se procedió en pedir un permiso ante la SEMARNAT, el cual debe de solicitarlo únicamente los o el dueño del terreno donde se encuentra la especie de importancia, aunado a esto se debe de realizar un plan de manejo y presentarlo ante la Secretaria, la cual tiene como función analizar la viabilidad del proyecto, designar la cantidad total de plantas, determinar el límite de cambio aceptable, o en su caso, la capacidad de carga correspondiente, de conformidad con los métodos y estudios respectivos.

El Reglamento de Desarrollo Sustentable y Protección al Ambiente del Municipio de Torreón, Coahuila establece que el otorgamiento o expedición de permisos, licencias, concesiones de autorización a que se sujeten la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos en áreas naturales protegidas, se observará en las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de la Ley General de Vida Silvestre, de la Ley Forestal, de este Reglamento, de las demás disposiciones jurídicas aplicables y lo que al respecto establezcan las declaratorias correspondientes, los programas de manejo y los reglamentos específicos de las áreas naturales protegidas municipales.

El Reglamento en materia de ANP establece que en las áreas naturales protegidas sólo se podrán realizar aprovechamientos de recursos naturales que generen beneficios a los pobladores que ahí habiten y que sean acordes con los esquemas de desarrollo sustentable, la declaratoria respectiva, su programa de manejo, los

programas de ordenamiento ecológico, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables.

El análisis final de la normatividad muestra la importancia de las leyes y normas nacionales en materia de aprovechamiento forestal de plantas en peligro. Ya que buscan regular el uso de estas para evitar daños al ecosistema y la extinción de especies, así como establecer un manejo adecuado para las personas que requieran de aprovechar especies silvestres para mejorar su calidad de vida.

5.2.2. Comercialización.

Para la comercialización de especies en peligro de extinción es necesario conocer detalladamente la norma CITES, la cual establece un reglamento donde se especifican las bases para realizar la comercialización de especies amenazadas.

La exportación de cualquier espécimen de una especie incluida dentro de la norma del CITES requerirá la previa concesión y presentación de un permiso de exportación, el cual únicamente se concederá si se satisface los requisitos que la secretaria de cada país establezca (en este caso la SEMARNAT).

5.3 TRABAJO DE CAMPO

5.3.1. Ubicación de plantas en floración.

En toda el área recorrida dentro del Cañón de la Cabeza en el Ejido Barreal de Guadalupe solamente se identificó una planta madura y en estado fenológico de floración, la cual se encontró en las coordenadas geográficas de 24° 59' 33.7" N, 103° 14' 40.9" W, a una altitud de 1149 m.s.n. m.

Ya identificada la planta se procedió a colocar una bolsa de tela al escapo para recolectar las semillas y transportarlas al laboratorio.

5.3.2. Evaluación poblacional de la noa en campo.

La evaluación poblacional de la noa se realizó usando la técnica de puntos en cuadrante, de acuerdo con el autor Del Río, 1990.

El total del terreno a evaluar se dividió en 3 áreas. Cada área se dividió en 5 cuadrantes de 25 m², siendo un total de 125 m² por cada área. Los resultados se muestran en seguida:

Tabla 1: Evaluación poblacional de la noa (*Agave victoria-reginae* T. Moore).

Área	Ubicación Geogr.	Área Media	Densidad Total
1	24° 59' 32" N, 103° 59' 32" W	3.61 m ²	0.27
2	24° 59' 33.6" N, 103° 14' 47.8" W	53.4 m ²	0.01
3	24° 59' 6.10" N, 103° 14' 7.56" W	7.2 m ²	0.13
Sumatoria		64.21 m²	0.41
Áreas		3	3
Resultado		21.4 m²	0.13

Como puede observarse, en promedio se encontrarán 13 plantas por cada 241 m², aunque existen densidades muy bajas como la mostrada en el área dos donde solo se registró una planta cada 530 m².

5.3.3. Cosecha de semillas.

La cosecha de semillas de noa se realizó en los meses de Septiembre a Octubre. Fueron transportadas al laboratorio de Agroecología para su limpieza y conteo. La limpieza se basó en retirar toda partícula extraña o ajena y el conteo se hizo manualmente.

El total de semillas listas para la germinación fue de 5,073, de las cuales se utilizaron solo 500 para las pruebas.

Se han realizado estimaciones de producción de hasta 200 mil semillas por planta, sin embargo, Blanco 1995, reporta una producción aproximada de 92 g de semilla por planta en un año, y que 400 semillas pesan 1.3 g, con lo cual podemos estimar una producción de 30 mil semillas por año, lo que se aproxima a lo obtenido en éste estudio donde se colectó la semilla solo por tres meses.

5.3.4. Germinación de semillas.

La germinación se realizó a inicios del mes de Diciembre en el Laboratorio de Agroecología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna.

La selección de la semilla se realizó de manera manual y a la vista, seleccionando solamente las semillas de mayor talla y de color negro opaco.

Se pusieron a germinar 500 semillas de las cuales el nivel de germinación fue de un 94%. Lo cual coincide e incluso sobrepasa los resultados de germinación previos (Agüero, 1994).

Las plántulas se transplantaron en charolas de germinación cuando el 52% de estas tenían una altura de 7 cm. La sobrevivencia de las plántulas en condiciones ambientales naturales se redujo a un 74%, equivalente a 347 plantas en el primer mes. Al sexto mes la población de plantas se redujo en un 63% equivalente a 218 plantas que sobrevivieron hasta la formación de la segunda hoja.

Tabla 2: Resultados de la sobrevivencia de la noa (*Agave victoria-reginae* T. Moore).

	Semillas / Mes	Diciembre	Enero - Marzo	Abril - Junio
	100	94 %	71 %	30 %
	200	93 %	69 %	34 %
	200	95 %	83 %	45 %
TOTAL	100 %	94%	74%	63%
TOTAL (Plantas)	500	470	347	218

5.4. COMERCIALIZACIÓN

La comercialización de la planta de noa (*Agave victoria-reginae* T. Moore) es la etapa final de esta investigación, para lo cual es necesario conocer el precio que alcanza esta planta en el mercado nacional e internacional.

Dentro del mercado nacional la noa se encuentra a la venta en varios viveros y tiendas especializadas en plantas ornamentales, localizados principalmente en el centro del país. De acuerdo con la Sra. Zetina, 2005, (comerciante de cactáceas) esta planta alcanza un precio que varía desde los \$35.00 hasta los \$200.00 dependiendo de la altura, soporte y calidad de la maceta. Generalmente la medida estándar para sacar a la venta la planta es cuando ha alcanzado una medida de 5”.

A nivel internacional la planta de noa se vende en diferentes países, principalmente en los europeos como son Francia, España y Portugal. El precio que alcanza la noa en estos países es de 15 a 20 euros.

Para que los habitantes del Barreal de Guadalupe realicen la comercialización de la noa es necesario que conozcan las normas que regulan el aprovechamiento de esta planta. Además de realizar un análisis de costo - beneficio para conocer la viabilidad del negocio.

No existe experiencia local al respecto, ya que los estudios de la noa ante su condición de especie amenazada, se han dirigido principalmente a la investigación básica.

El aprovechamiento sustentable de la vida silvestre amenazada dentro de las áreas naturales protegidas, podrá llevarse a cabo siempre y cuando se garantice su reproducción controlada o se mantengan o incrementen las poblaciones de las especies aprovechadas y el hábitat del que dependen.

De acuerdo a las normas y leyes oficiales, para poder obtener el permiso para realizar el aprovechamiento de la noa, el dueño o poseedor del predio correspondiente, deberá presentar una notificación por escrito, ante la Delegación Federal de la Secretaría en la entidad federativa correspondiente.

La especie podrá incorporarse al aprovechamiento, previa autorización que al efecto emita el Instituto Nacional de Ecología, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás ordenamientos legales aplicables.

VI. CONCLUSIÓN

De acuerdo al objetivo, de la recopilación de datos y análisis de las Normas y Leyes Nacionales e Internacionales en materia de aprovechamiento y comercialización de especies de plantas silvestres amenazadas, se pueden citar las siguientes conclusiones con respecto al aprovechamiento sostenible de la noa.

- Los habitantes de la Reserva Ecológica Municipal Sierra y Cañón de Jimulco contarán con un documento base, que les facilitará el conocimiento de las leyes y normas Nacionales e Internacionales que deben de seguir para realizar el aprovechamiento y comercialización de la noa (*Agave victoria-reginae* T. Moore).
- Los datos citados en este documento son importantes para el público en general, ya que establece lineamientos básicos para realizar el aprovechamiento de cualquier especie vegetal con estatus ante la NOM-059 SEMARNAT-2001.
- La reproducción controlada de la noa, utilizando como fuente principal sus semillas, garantiza que las poblaciones nativas se mantienen o incrementan.
- Los resultados de la germinación y sobrevivencia de la noa, servirán de referencia para investigaciones posteriores.
- Para el Ingeniero en Agroecología es indispensable estar relacionado con las leyes y normas Nacionales e Internacionales ya que estas son base fundamental para la toma de decisiones en el buen uso, aprovechamiento y manejo de las especies vegetales silvestres.

- Lamentablemente existe poco conocimiento de las leyes y normas que regulan el uso y aprovechamiento de plantas de uso ornamental. Esto provoca que el manejo de éstas sea inadecuado y por consiguiente el recurso o ecosistema se deteriora.
- Para investigaciones posteriores se debe de realizar la ubicación geográfica de los rodales donde se encuentra la noa. Y establecer el mercado donde la planta pueda ser comercializada.

VII. LITERATURA CITADA

- Anónimo. 2005. Reglamento de la Reserva Ecológica Municipal Sierra y Cañón de Jimulco (REM-SyCJ), Gaceta Municipal No. 4. Torreón Coah.
- Agüero-Morin Adriana. 1994. Reproducción Sexual de la noa (*Agave victoria-reginae* T. Moore), Tesis de Licenciatura de la Escuela Superior de Biología de la UJED. p.28.
- Blanco-Contreras Eduardo, Manuel Valencia, Gerardo Jiménez, Genoveva Hernández, Alberto Morales, Roció García, Magdalena Briones, Arturo Orona, Alfonso Orona, Victoria Borroel, Fernando Quiroz, Eunice Rubio, Elizabeth Pérez. 2003. Programa de Manejo de la Reserva Ecológica Municipal Sierra y Cañón de Jimulco (REM-SCJ), Torreón, Coah. pp.15–17.
- Blanco-Contreras Eduardo. 1995. Propuesta Sistémica para el Aprovechamiento y conservación de la Noa, (*Agave victoria-reginae*. T. Moore), Tesis de Maestría de la Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Agricultura y Zootecnia, pp. 22-23.
- Breitung A. J. 1960. Cultivated and native agaves in the southwestern United States. *Cact. y Suc. Soc. of Am.* 32 (2): 35-38.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). 2005. Función del CITES. <http://www.cites.org/esp/disc/how.shtml>.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).1979.Texto de Convención, Washington. <http://www.cites.org/esp/disc/text.shtml>.
- Conzantti F.1981.Flora Taxonómica Mexicana, T.II, 3ªed IPN. México, DF. pp.98-115.
- Comisión Nacional del Agua. 2006. Temperatura Media Mensual de la Presa la Flor de Jimulco, Gerencia Regional Cuencas Centrales del Norte, Servicio Meteorológico Nacional, Torreón, Coah.
- Comisión Nacional del Agua. 2004. Construcción de la presa para el control de avenidas, Cañón de la Cabeza, en los Municipios de Torreón, Coahuila y Simón Bolívar, Durango.
- Del-Río Olage F. 1990. Fundamentos y Técnicas para Medir Vegetación, Facultad de Agricultura y Zootecnia de la Universidad Juárez del Estado de Durango, Venecia, Dgo.
- Diario Oficial de la Federación. 2006. Ley General de Vida Silvestre, México. DF. pp. 26-29.
- Diario Oficial de la Federación. 2005. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEGEEPA), México DF. pp. 44-47.

- Diario Oficial de la Federación. 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México DF. pp. 41-42.
- Diario Oficial del Estado. 2001. Ley del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza. Coah. Méx. pp. 51-52.
- Diario Oficial de la Federación. 1989. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas, México DF. pp. 24-27.
- Díaz-Ramírez B. G. González-Cervantes, J. A. Cueto-Wong, A. Flores-Hernández, I. Sánchez-Cohen. 2004. Morfología de plántulas de Noa (*Agave victoria-reginae* T. Moore) analizadas por imagen como estudio de aproximación, Vol. 4, num. 2, Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Agricultura y Zootecnia, Venecia, Dgo., México, pp. 649-657.
- Domínguez-Pérez F. 2005. Modelo Agroecológico para el aprovechamiento de recursos forestales: Orégano (*Lippia graveolens* H. B. K.) y Mezquite (*Prosopis* spp.) en el Municipio de Torreón, Coahuila. Tesis de Licenciatura UAAAN-UL. 59p.
- Galindo-Figueroa J. A. 2003. Aviso de aprovechamiento para la planta de sotol (*Dasyllirion cedrosanum*) en la ampliación la Flor de Jimulco, Municipio de Torreón, Coahuila.
- Hernández, H. M. y H. Godínez A. 1994. Contribución al conocimiento de las cactáceas mexicanas amenazadas. Acta Botánica Mexicana. 26: 33-52.
- Hernández-Cruz O. A., O. A. Martínez R., E. Blanco C., E. Santamaría C. 2000. Evaluación de seis tratamientos pregerminativos de semilla de noa (*Agave victoriae-reginae* T. Moore), Vol. I, Num.1, Revista Chapingo, serie zonas áridas, pp. 30-35.
- INEGI, 1998, Carta de Registro Agrario Nacional, Ejido Barreal de Guadalupe Municipio de Torreón, Coahuila.
- Matuda E. 1962. Iconografía de los Agaves Mexicanos: *Agave filifera* Salm-Dick., *Agave victoria-reginae* T. Moore. Cact. Y Suc. Méx. 7 (1): 21-23.
- Martines-Palacios A. 1998. Evaluación Genética y Demográfica de *Agave victoria-reginae* T. Moore y aplicación del cultivo de tejidos para su conservación. Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma de México. 135p
- Morales-López D. 2005. Fenología y evaluación de la producción y calidad de los aceites en plantas de orégano (*Lippia graveolens* H. B. K.) en la Comarca Lagunera, Tesis de Licenciatura UAAAN-UL. 31p.
- Nobel, P. S. 1992. Annual variations in flowering percentage, seedling establishment and ramet production for a desert perennial. Int. J. Plant Sci. 153 (1):102-107.
- Rzedowski, J. 1991. El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. Acta Botánica Mexicana. 15: 47-64.

- Rzedowski, J. 1983. Vegetación de México, editorial LIMUSA, México DF. pp.237-263.
- SEMARNAT.2006.NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección Ambiental de Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Nación. Méx. DF. <http://www.semarnat.gob.mx>
- SEMARNAT.2006.NOM-005-SEMARNAT-1997. Establecimiento de los criterios, procedimientos, y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal. Diario Oficial de la Nación. México DF. <http://www.semarnat.gob.mx>
- SEMARNAT.2006.NOM-007-SEMARNAT-1997.Establecimiento de los criterios, procedimientos y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas. Diario Oficial de la Nación. México DF. <http://www.semarnat.gob.mx>
- SEMARNAT. 2006. NOM-061-SEMARNAT-1994. Establecimiento de las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal. Diario Oficial de la Nación. México DF. <http://www.semarnat.gob.mx>
- Torres-Sánchez Orlando. 2006. Respuesta y sobrevivencia del mezquite (*Prosopis glandulosa* Torr.) al transplante con nodriza a diferentes distancias bajo condiciones de la comarca lagunera. Tesis de Licenciatura. UAAAN –UL. 38p.
- UNEP (United Nations Environment Programme) environment for development, 2006.Secretaria del CITES. <http://www.cites.org/esp/index.shtml>.
- Vergara A. 2004. Programa de Nacional de Microcuencas, Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca La Colonia, Programa de Microcuencas-FIRCO.
- Villa, S. A. 1981. Los desiertos de México. In General Technical Report WO-28 Arid Land Resource Inventories: Developing Cost-Efficient Methods. An International Workshop. La Paz, México. pp.18-20.
- Villarreal-Quintanilla José Á y Juan A. Encina-Domínguez. 2005. Plantas Vasculares Endémicas de Coahuila y algunas áreas adyacentes, México. UAAAN, Acta Botánica Mexicana 70: 1-46.
- Zetina-Torres B. 2005. Vivero comercial cactus mx., Morelos. <http://www.cactusmx.com.mx>