

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”  
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



Evaluación de las poblaciones naturales de *Agave victoriae-regineae* var. *nickelsii* en el sur de Coahuila.

Por:

MAURICIO DAVID RAMOS ALBORES

TESIS

*Presentada como Requisito Parcial para  
Obtener el Título de:*

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Marzo, 2003

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”

DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES

Evaluación de las poblaciones naturales de *Agave victoriae-reginae*  
var. *nickelsii* en el sur de Coahuila.

Por:

MAURICIO DAVID RAMOS ALBORES

TESIS

Que somete a consideración del H. Jurado Examinador como  
Requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

APROBADA

Asesor principal

---

M.C. Juan José López González

1er Vocal

---

M.C. Luis Pérez Romero

2do Vocal

---

Ing. Gabriel García Ponce

Coordinador de la División de Ciencia Animal

---

Ing. Rodolfo Peña Oranday

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

## **AGRADECIMIENTOS.**

**A Dios**, por brindarme la oportunidad de habitar este planeta, por darme salud y fuerzas para seguir adelante en mis proyectos y por permitirme terminar una etapa más de mi vida.

A mis padres: Sr. **Agustín Ramos Reynoso** y Sra. **Celia Dafné Albores Cruz**, quienes gracias a su apoyo moral y económico me permitieron seguir adelante, nunca dudaron en apoyarme y siempre me aconsejaron y me dieron palabras de aliento, facilitándome así el trayecto en esta etapa de mi vida. Gracias, los quiero mucho.

A mis hermanos: **Agustín, Dafné y Marco**, que aunque tuvimos diferencias en contadas ocasiones siempre me brindaron su apoyo y sé que siempre podré contar con ustedes cuando los necesite. Los quiero.

A **Adaluz**, una persona muy especial para mí, con quien he compartido momentos maravillosos y quien me apoyó en todo momento en este proceso de mi formación académica, siendo parte muy importante en mi vida. Te amo chaparra.

A mi hija **Diana Laura**, quien me ha servido como inspiración para seguir adelante y superarme siempre. Te quiero mucho.

A mis abuelos: Don **Horacio Albores Gordillo** e **Irene Cruz de Albores**, sin duda, aprendí de ustedes que todo esfuerzo siempre tiene una recompensa y siempre viviré agradecido por sus consejos, en especial los de Mi abuelo, con quien compartí más tiempo. A ustedes, mil gracias.

A mis tíos: **Octavio, Leticie, Gilberto, Ana, Hortensia, Odilio** y demás no menos importantes. Gracias.

A mis primos: **Tavo, Lacho, Yuri, Mark, Panchito, Darío, Rodrigo, Pável, Vero, Verito, Reyna, Tito, Poncho, Vicki** y todos los demás Les debo una infancia y momentos maravillosos. Gracias.

Mis sobrinos: **Lachito, Juanito**; mis cuñados: **Marce y Juan**. A los chiquillos, al igual que a mi hija, por recordarme que nada cuesta sonreír y que es hermoso soñar; a mis cuñados, por apoyarme siempre.

Mis amigos: **Hilda, Mario, Alfredo, Rosy, Luz, Sanjuana, Collí, Édgar, Liz, Víctor, Lalo, Gladis, Hernán, “Salmones”, Padilla, Marco, Jorge, Josué, Jónathan, Noemí, Hugo, Reynolds, Aldo, Rodolfo, Yesy** y muchos más por contar. Pasamos momentos agradables, tanto en el CBTa 91 como en la UAAAN.

**Baltasar Ordóñez Menéndez y Fam.** Por su apoyo y sus consejos.

A mi **Alma Terra Mater**, que fue la que me amamantó por cuatro años y medio de mi carrera y me dio la oportunidad de culminar una etapa más de mi vida.

Al Ing. **Luis Lauro y su familia**, me brindaron su amistad y su confianza. Gracias.

A mi Asesor M. C. **Juan José López González** porque además de apoyarme en este trabajo de Tesis, me brindó su amistad en buena parte de mi carrera.

Al M. C. **Luis Pérez Romero**, por asesorarme en este trabajo y por sus consejos para mejorarlo.

Al Ing. **Gabriel García Ponce**, me ayudó en la realización de esta Tesis, en su revisión y en muchos trabajos más.

A las familias: **Medina Valdez, Medina Pérez y López Siller**, por su apoyo en mi carrera.

A todos mis maestros, desde mi secundaria (EST 16), preparatoria (CBTa 91) y UAAAN, por sus conocimientos aportados, que sé que me servirán de mucho en mi vida.

### **DEDICATORIA.**

A **mi familia** en general, principalmente a mis padres, hermanos, Adaluz y mi hija, por todo su apoyo. Esto es una muestra de que nada fue en vano y que es por ustedes que logré terminar mi carrera.

A mi **Alma Terra Mater**, institución que me forjó principios y me dio conocimientos.

## ÍNDICE DE MAPAS.

		<b>Pág.</b>
Mapa 1.1.-	Superficie del Desierto Chihuahuense.....	9
Mapa 6.1.-	Distribución de las poblaciones de <i>Agave victoriae-regineae</i> var. <i>nickelsii</i> en el estado de Coahuila. ....	52
Mapa 3.-	Ecorregiones de México .....	60
Mapa 4.-	Coahuila de Zaragoza.....	61

## ÍNDICE DE CUADROS.

		<b>Pág.</b>
Cuadro 2.1.-	Algunos géneros de la familia <i>Agavaceae</i> , su categoría y distribución (NOM-059-ECOL-2001). .....	15
Cuadro 4.1.-	Las 14 poblaciones, su localidad y cantidad de plantas de cada una. ....	36
Cuadro 4.2.-	Promedio y Desviación estándar para las plantas de los tres municipios del estado de Coahuila, en donde se hicieron los muestreos. ....	37
Cuadro 4.3.-	Cantidad de Pc, Pj, Pg, Pm y Pt para los tres municipios muestreados. ....	38
Cuadro 5.1.-	Comparación de las cantidades de plantas de diferentes tamaños, para los ocho sitios. ....	49

## ÍNDICE DE GRÁFICAS.

		<b>Pág.</b>
Gráfica 4.1.-	Estructura poblacional de <i>Agave victoriae-reginae</i> var. <i>nickelsii</i> en tres municipios del estado de Coahuila. ....	38
Gráfica 5.1.-	Comparación de las plantas, por tamaños, en los ocho sitios muestreados. ....	49

## ÍNDICE DE ANEXOS.

		<b>Pág.</b>
Anexo 1.-	Formato para Inventario de la vegetación.....	59
Anexo 2.-	Mapa 3.- Ecorregiones de México. ....	60
Anexo 3.-	Mapa 4.- Coahuila de Zaragoza.....	61
Anexo 4.-	Foto 1.- Planta juvenil de <i>Agave victoriae-regineae</i> var. <i>nickelsii</i> . .....	62
	Foto 2.- Plantas grandes de <i>Agave victoriae-regineae</i> var. <i>nickelsii</i> . ....	62
Anexo 5.-	Foto 3.- Planta de <i>Agave victoriae-regineae</i> var. <i>nickelsii</i> , dañada .....	63
	Foto 4.- Planta de <i>Agave victoriae-regineae</i> var. <i>nickelsii</i> , con plaga. ....	63
Anexo 6.-	Galería de fotos de <i>Agave victoriae-regineae</i> var. <i>nickelsii</i> .	64
Anexo 7.-	Foto 5.- Planta de <i>Agave victoriae-regineae</i> var. <i>victoriae-</i> <i>regineae</i> . ....	65
	Foto 6.- <i>Agave victoriae-regineae</i> var. <i>ornata</i> . ....	65
	Foto 7.- <i>Agave victoriae-regineae</i> var. <i>viridis</i> . ....	65
Anexo 8.-	Poblaciones de <i>Agave victoriae-regineae</i> var. <i>nickelsii</i> . ....	66

## ÍNDICE GENERAL.

	Pág.
ÍNDICE DE MAPAS.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS.....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICAS .....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	ix
<b>CONTENIDO</b>	
<b>1.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos.....	3
Hipótesis.....	3
Justificación. ....	3
<b>2.- REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>5</b>
2.1.- Las zonas áridas .....	5
2.1.1.- Distribución de las zonas áridas en el mundo .....	6
2.1.2.- Características de las zonas áridas. ....	7
2.1.3.- Las zonas áridas de México. ....	7
2.1.4.- Desierto chihuahuense. ....	8
2.2.- Los <i>Agaves</i> . ....	10
2.2.1.- Origen de la palabra <i>Agave</i> . ....	10
2.2.2.- Historia del <i>Agave</i> . ....	10
2.2.3.- Generalidades de los <i>Agaves</i> . ....	11
2.2.4.- Distribución de los <i>Agaves</i> . ....	13
2.2.5.- Usos de los <i>Agaves</i> . ....	13
2.2.6.- Descripción taxonómica de los <i>Agaves</i> . ....	14
2.3.- <i>Agave victoriae–regineae</i> . ....	17
2.3.1 Clasificación taxonómica. ....	17
2.3.2.- Descripción botánica. ....	17
2.3.2.1.- <i>Agave victoriae–regineae</i> forma <i>victoriae–regineae</i> . .....	19
2.3.2.2.- <i>Agave victoriae–regineae</i> forma <i>dentata</i> . ....	19
<b>2.3.2.3.- <i>Agave victoriae–regineae</i> forma <i>nickelsii</i>. ....</b>	<b>20</b>

	2.3.2.4.- <i>Agave victoriae–regineae</i> forma <i>viridis</i> . .....	20
	2.3.2.5.- <i>Agave victoriae–regineae</i> forma <i>longispina</i> . .....	20
	2.3.2.6.- <i>Agave victoriae–regineae</i> forma <i>latifolia</i> . .....	20
	2.3.2.7.- <i>Agave victoriae–regineae</i> forma <i>ornata</i> . .....	21
	2.3.2.8.- <i>Agave victoriae–regineae</i> forma <i>longifolia</i> . .....	21
	2.4.- Categorías de riesgo según NOM-059-ECOL-2001. ....	21
	2.4.1.- Probablemente extinta en el medio silvestre. ....	21
	2.4.2.- En peligro de extinción. ....	22
	2.4.3.- Amenazadas. ....	22
	2.4.4.- Sujetas a protección especial. ....	23
	2.5.- Especie endémica. ....	23
	2.6.- Legislación aplicable a las <i>Agaváceas</i> en México. ....	23
<b>3.-</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	24
	3.1.- Área de estudio.....	24
	3.2.- Arteaga, Coahuila. ....	24
	3.3.- General Cepeda, Coahuila. ....	26
	3.4.- Ramos Arizpe, Coahuila. ....	29
	3.5.- Muestreos. ....	31
	3.6.- Análisis estadístico. ....	32
	3.7.- Determinación de salud de las poblaciones. ....	33
	3.8.- Determinación del tamaño de las plantas. ....	34
<b>4.-</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	35
	4.1.- Distribución de las plantas. ....	36
	Sitio uno. ....	39
	Sitio dos. ....	40
	Sitio tres. ....	41
	Sitio cuatro. ....	42
	Sitio cinco. ....	43
	Sitio seis. ....	44
	Sitio siete. ....	45
	Sitio ocho. ....	46
<b>5.-</b>	<b>DISCUSIÓN.</b> .....	47

<b>6.-</b>	<b>CONCLUSIONES. ....</b>	<b>50</b>
<b>7.-</b>	<b>RECOMENDACIONES. ....</b>	<b>53</b>
<b>8.-</b>	<b>LITERATURA CITADA. ....</b>	<b>55</b>
	<b>Anexos. ....</b>	<b>58</b>

## 1.- INTRODUCCIÓN.

El Desierto Chihuahuense se distingue por la existencia de una gran diversidad de formas de vida y un número elevado de endemismos de la flora (Rzedowski, 1975). Entre las plantas que se encuentran en esta zona, se pueden identificar a las del género *Agave*.

El género *Agave*, se cree que se originó en los desiertos de México y es aquí donde se diversificó taxonómica y morfológicamente (Rzedowski 1991, 1993). El 75% (198) de las especies de este género se encuentran en México, de las cuales el 55% son endémicas (García, 1995).

Las plantas del género *Agave* tienen un sin fin de utilidades, entre los principales usos que se les dan, se encuentran los siguientes: para bebidas, fibras, alimento y como ornamentales, entre otras; el uso que se le da al *Agave victoriae-reginae* T. Moore es precisamente el de ornamental (López *et al*, 1998).

El *Agave victoriae-reginae* T. Moore es una especie endémica de la parte Norte de México, abarcando los estados de Coahuila, Durango y Nuevo León (Gentry, 1982); tiene ocho variedades (Breitung, 1968) y entre éstas se encuentra la variedad *nickelsii*, la cual tiene una distribución limitada a la zona Sur del estado de Coahuila (López *et al*, 1998).

*Agave victoriae-reginae* var. *nickelsii* es una especie de la familia *Agavaceae* del subgénero *Littaea*, endémica de México, con una distribución limitada a zonas del Sur del estado de Coahuila. Se encuentra restringida a

terrenos con una posición geográfica de lomas y laderas medias, aunque se han encontrado poblaciones en lomas altas, terrenos pedregosos y con algo de rocosidad, con pendiente entre 5 y 20% (López *et al*, 1998).

Los factores antropogénicos que alteran a las poblaciones de *Agave victoriae-reginae* son principalmente de dos tipos: a) la colecta de plantas y semillas para su comercialización como ornamental, alcanzando un alto valor en el mercado internacional; y b) la distribución del hábitat natural (paredes) del cual se extrae mineral por compañías cementeras y mármol en roca (López *et al*, 1998).

Por su endemismo y su crítica situación ha sido catalogada en peligro de extinción por autoridades del País (Anónimo, 1994) e internacional (CITES, 1995). CITES inscribe a esta especie como el *Agave* más amenazado de México.

El presente trabajo pretende hacer una localización y recopilación de los sitios en los que se encuentra esta especie, además de diagnosticar el estado actual de dichas poblaciones, para lo cual se plantearon los siguientes objetivos:

### Objetivo general.

Localización y caracterización de la distribución y el estado actual de conservación de poblaciones de *Agave victoriae-regineae* var. *nickelsii* en el estado de Coahuila.

### Objetivos específicos.

1. Localizar las poblaciones existentes.
2. Localizar nuevas poblaciones.
3. Evaluar el estado actual de estas plantas.
4. Plantear alternativas de manejo, utilización y rehabilitación.

### Hipótesis.

1. El *Agave victoriae-regineae* var. *nickelsii* se encuentra ampliamente distribuido en el Sur del estado de Coahuila.
2. El *Agave victoriae-regineae* var. *nickelsii* presenta poblaciones en buen estado de salud.

### Justificación.

El *Agave victoriae-regineae* var. *nickelsii* es una variedad poco común, distribuida en el Sur del estado de Coahuila. En la actualidad se utiliza como planta ornamental y por sus características es muy apreciada por los

coleccionistas, por lo que se pretenden localizar poblaciones, evaluar su estado y protegerlas.

Debido a que CITES (1995) la describe como la especie de *Agave* más amenazada de México, se justifica realizar este trabajo con la finalidad de recopilar datos de las zonas en donde se encuentra ésta, el estado de salud que observan las poblaciones y las características de los sitios en los que se ubica, para así poder localizar nuevas poblaciones y reintroducir esta especie.

Su medio ambiente árido, lento crecimiento, bajos índices de reproducción y el valor que tienen como ornamentales, además de ser muy susceptible a los disturbios y saqueos causados por el Hombre, por lo anterior, el rango de pérdida de esta especie en México es muy alta (Bye, 1993).

## **2.- REVISIÓN DE LITERATURA.**

### **2.1.- Las zonas áridas.**

El concepto de desierto, aunque está definido en función de la aridez, no siempre es respetado, debido a la comparación o sinonimia errónea con el término de "nada". Para los conocedores del área, esto es totalmente incierto, debido a que en los ecosistemas desérticos es posible realizar diversos estudios, entre ellos destacan los de ecología animal y vegetal; claro que la composición biótica de estos sistemas no es comparable con la existente en los bosques tropicales, pero, por ello no se debe descartar el interés para desarrollarlos (Terborgh, 1992, citado por García, 2002).

Se definen como zonas áridas todas aquellas regiones cuya provisión de agua es deficiente, su precipitación y su humedad atmosférica suelen ofrecer valores muy por debajo del promedio mundial (Rzedowski, 1968).

Las regiones desérticas se encuentran localizadas a latitudes aproximadas a los 30° al Norte y Sur; se caracterizan por una precipitación menor a 250 milímetros de lluvia anual. Son ecosistemas relativamente sencillos y, por consiguiente, relativamente fáciles de estudiar. Representan una baja productividad neta de 90 g/m<sup>2</sup>, en promedio, comparado con el bosque tropical lluvioso con 2200 g/m<sup>2</sup>, de acuerdo a Terborgh (1992).

### 2.1.1.- Distribución de las zonas áridas en el mundo.

Alrededor de 25 millones de km<sup>2</sup>, o sea una quinta parte de la superficie de los continentes puede considerarse como árida. Este cálculo incluye más de las tres cuartas partes de Australia, cerca de  $\frac{2}{3}$  del Continente Africano, un 30% de Eurasia y  $\pm$  el 15% de América (Rzedowski, 1968).

El 5% de la superficie de Norteamérica corresponde al denominado bioma desértico, el cual se clasifica en cuatro tipos de desiertos: el de la Gran Cuenca, que comprende a los estados de Utah y Nevada y es considerado un desierto frío; el de Mohave, con una porción de California, Arizona y Nevada, donde se encuentra el valle de la muerte, que es el punto más bajo de todo el continente (90 metros bajo el nivel del mar), ambos desiertos exclusivos de los Estados Unidos; el Sonorense, compartido por Arizona, Sonora y Baja California, con el Sahuaro como especie representativa; por último, el gran Desierto Chihuahuense, con una pequeña porción estadounidense integrada por Nuevo México y Texas, sin embargo en México incluye varios estados: Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y Nuevo León (Mapa 1) (<http://www.torreon.gob.mx>).

En América del Norte hay cuatro desiertos, el Great Basin, el Mohave, el Sonorense y el Chihuahuense. Además de ser el más grande, el Desierto Chihuahuense es también una de las tres zonas áridas y semi-áridas con mayor diversidad biológica en el mundo (<http://www.torreon.gob.mx>).

### 2.1.2.- Características de las zonas áridas.

Las principales y determinantes son desde luego la escasez y la irregularidad de la precipitación. Salvo casos especiales, la humedad atmosférica y la nubosidad se mantienen bajos, el cielo casi siempre es despejado y la iluminación es fuerte. La temperatura sufre oscilaciones diurnas y estacionales considerables. Los vientos suelen ser frecuentes e intensos. Las lluvias son habitualmente de tipo torrencial y los fenómenos de inundaciones no son raros. Las sierras están rodeadas por abanicos aluviales, a veces de enorme desarrollo. Los sistemas de drenaje no están bien desarrollados; los ríos y los arroyos sólo rara vez llevan agua, aunque hay ríos permanentes que atraviesan los desiertos, pero que tienen su origen más allá, en regiones húmedas (Rzedowski, 1968).

Los suelos son pobres en materia orgánica y de coloración por lo general clara (gris o rojiza). Las propiedades físicas y la composición química de estos suelos dependen, en gran medida, de la roca madre de la cual se originaron (Rzedowski, 1968).

### 2.1.3.- Las zonas áridas de México.

Más del 60% del territorio de la República Mexicana está situada entre los 20 y los 40° de Latitud Norte (LN) y, como consecuencia, una gran parte de nuestro País sufre de la aridez. De acuerdo con diversos criterios, las porciones secas de México cubren del 50 al 70% de su territorio (Rzedowski, 1968).

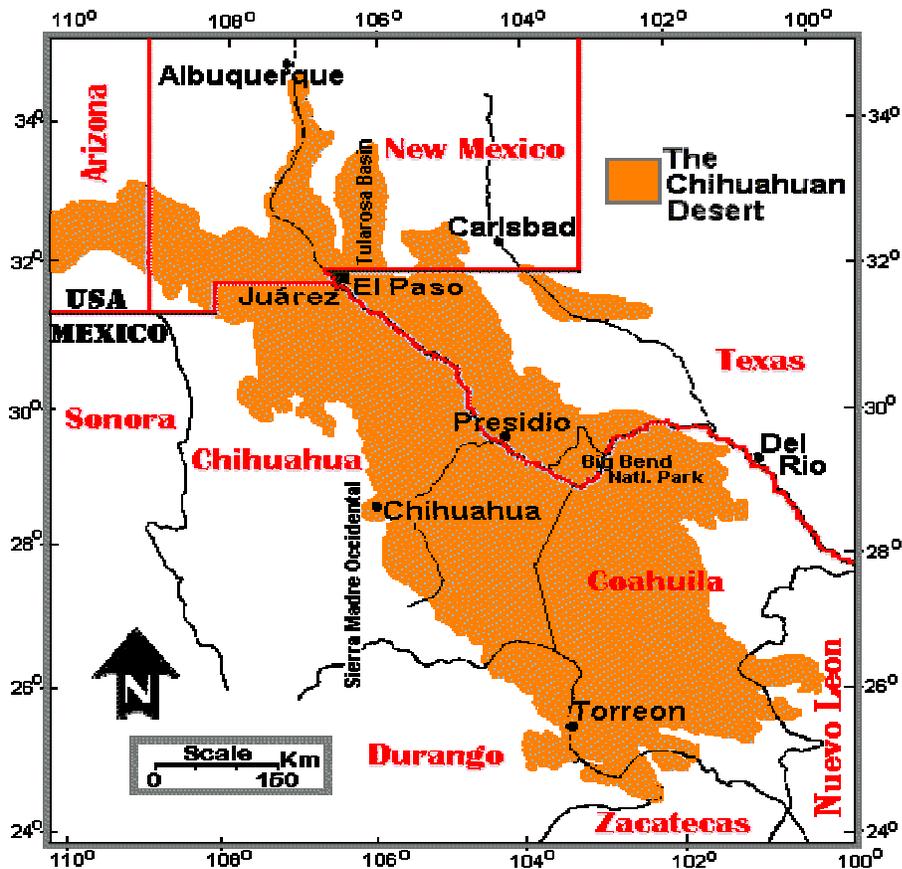
Son pocos, en México, los sitios en los que la precipitación media anual sea menor a los 50 milímetros (mm) y apenas existen localidades totalmente desprovistas de vegetación fanerogámica (Rzedowski, 1968).

En México se encuentran las zonas áridas del Desierto Sonorense, Desierto Chihuahuense, la región árida de Tamaulipas y las pequeñas zonas secas de Querétaro, Hidalgo y Puebla (Rzedowski, 1968).

Por ser el Desierto Chihuahuense el que abarca a los estados de Coahuila, Durango y Nuevo León y ser en estos Estados en donde se encuentra el *Agave victoriae-reginae* var. *nickelsii*, es éste el Desierto que más interesa.

#### 2.1.4.- Desierto chihuahuense.

El Chihuahuense es uno de los desiertos biológicamente más diversos y ricos del mundo; compite sólo con el Namib-Kroo de África del Sur y el Gran Desierto Kalahari de Australia. Cubre una extensión aproximada de 630,000 km<sup>2</sup>, desde el altiplano mexicano hasta el Sureste de Arizona, atravesando Nuevo México y el Oeste de Texas, con las Montañas Rocallosas y la Sierra Madre como sus flancos. (Mapa 1) (<http://www.panda.org>)



Mapa 1.1.- Superficie del desierto chihuahuense ([www.torreon.gob.mx](http://www.torreon.gob.mx)).

Este desierto se encuentra situado sobre el Altiplano Septentrional de México, en altitudes entre los 1000 y 2200 m., desde San Luis Potosí hasta Chihuahua. Abarca la mitad oriental de éste último, casi todo el estado de Coahuila, Este de Durango y Zacatecas, Norte y Oeste de San Luis Potosí, pequeñas porciones de Nuevo León y Tamaulipas, al igual que de Texas y Nuevo México. Toda el área corresponde al Altiplano Septentrional de México, separado de las planicies costeras del golfo y del Pacífico por las cadenas montañosas de las Sierras Madre Oriental y Occidental respectivamente. Estas sierras actúan como barreras que captan la mayor parte de la humedad arrastrada por los vientos provenientes del mar y dejan seco el interior del Continente (Rzedowski, 1968).

## 2.2.- Los Agaves.

### 2.2.1.- Origen de la palabra *Agave*.

La palabra *Agave* se origina del griego AGAVUS, que quiere decir “noble, ilustre”, por lo que aplicándose a la planta del maguey, podría decirse: “planta gentil, gallarda, majestuosa y distinguida”.

### 2.2.2.- Historia del *Agave*.

El género *Agave* (familia *Amaryllidaceae*), apropiadamente llamada “Noble”, fue la primera descrita por Linneo en 1753, con sólo cuatro especies (una de ellas pasó a ser del género *Furcraea* y otra de *Manfreda*) y con *Agave americana* como especie tipo para el género (Gentry, 1982, citado por Aguirre *et al*, 2001).

En los EUA, las especies de *Agave* son coloquialmente conocidas como las “plantas centenarias” por la errónea creencia de que estas plantas sólo florecen cuando alcanzan una edad de 100 años. Esta creencia está probablemente basada en el hecho de que, en cultivo, estas especies raramente llegan a la floración. Bajo condiciones favorables, el ciclo de vida de una planta de *Agave* es de 10 a 12 años (Breitung, 1968).

En mexiquense, el maguey se llama Metl y el pulque, en azteca, se conoce por Neutli, no encontrándose tampoco la etimología de la palabra pulque ni en el tiempo de los Toltecas (Lezama, 1975).

En un principio se creía que los *Agaves* y los *Aloes* eran plantas de la misma familia y fue el Griego Carlos de Linneo quien, en 1753, marcó una gran división entre ellas, clasificando a las primeras como pertenecientes a la gran

división botánica *Hexondria Monogynia*, familia *Amaryllidaceae* y género *Agavus* o *Agave* (Lezama, 1975).

### 2.2.3.- Generalidades de los *Agaves*.

La familia de las *Agaváceas* en México está presente en casi cualquier tipo de climas, especialmente en esos donde las condiciones de sequía sólo permiten el cultivo de plantas altamente adaptadas ([www.agaves.net/mainespanol.htm](http://www.agaves.net/mainespanol.htm)).

El maguey es una de las plantas más útiles de nuestro suelo. Es originario del Continente Americano. En Centro y Sur América crece muy lentamente y su fecundidad es restringida, lo que aunado a su desconocimiento en otras partes del mundo, confirma su exclusividad del suelo Azteca. Fue introducida a Europa, África y Asia aunque algunos autores afirman que también es originaria de estos dos últimos continentes (Lezama, 1975).

Considerando su importancia industrial, los *Agaves* se dividen en tres grandes grupos:

- Los textiles,
- Los pulqueros y
- Los que se aprovechan para la obtención de alcoholes.

Las palabras maguey y *Agave* son sinónimos. La diferencia está en el uso que se le da a la planta. La sábila (o *Aloe*) es aquélla que se utiliza para fabricar aceites o jabones. El henequén (*Agave fourcroydes*) es la que se usa para producir fibras. Del maguey se produce el pulque, bebida fermentada muy

popular en México y de baja graduación alcohólica (maguey manso o *Agave atrovirens* Kawr). El *Agave* es la planta de cuyos jugos fermentados y luego destilados se obtiene el mezcal o el tequila (Lezama, 1975).

En los desiertos de Norte América, la familia *Agavaceae* es una familia dominante, con mucha diversidad de especies y endemismos y muchas especies amenazadas; 75% (198 especies) de *Agaves* son encontradas en México, de las cuales 74% son endémicas (García, 1995).

Hay más de cien variedades de magueyes o *Agaves*. Son plantas hermafroditas y monocotiledóneas, es decir que su semilla es indivisible, como el maíz. Si bien de aspecto son parecidas a los *Cactus*, pertenecen a otra familia, las *Agavaceae* (Lezama, 1975).

Gentry, 1982 menciona que existen, en la República Mexicana, 272 especies del género *Agave*, de las 310 que existen en el Continente Americano, de la familia *Agavaceae*.

Sólo en México existen más de cien especies, una veintena de subespecies y casi treinta variedades, con formas y tamaños diferentes. Encontramos desde el más pequeño “henequén” o el *Agave deserti* de Baja California, cuyas hojas sólo tienen 30 cm. de largo, hasta el más grande que crece en el centro del país que llega a tener un diámetro de 10 metros y una altura de 3 metros (Lezama, 1975)

Las plantas de *Agave* se propagan por semillas, rizomas vegetativos o vástagos y bulbos en la inflorescencia. Dependiendo de la especie, algunas se propagan sólo por semillas, otras por semillas y rizomas y otras lo pueden hacer por cualquiera de los métodos (Breitung, 1968).

#### 2.2.4.- Distribución de los *Agaves*.

Nativos de Norteamérica, el género *Agave* es ampliamente distribuido, desde Utah, en el Norte, a América Central y las Antillas, en el Sur, con el centro de la población en México (Breitung, 1968).

Con base en el tiempo y el sitio de su origen evolutivo, podría esperarse que los *Agaves* y los *Cactus* se encontraran, de manera natural, únicamente en el nuevo mundo, lo cual es esencialmente el caso. La mayor concentración de especies nativas de *Agaves* y de *Cactus* se da en el tercio meridional de América del Norte, que incluye de manera arbitraria a América del Sur. La abundancia disminuye hacia el Norte y hacia el Sur, pero la distribución de algunos *Cactus* se extiende al Norte de Canadá y hasta las porciones meridionales de Argentina y Chile del Sur (Nóbel, 1998).

#### 2.2.5.- Usos de los *Agaves*.

Los *Agaves* representan, para las zonas áridas y semiáridas, un recurso cuyo uso, en algunos casos, se remonta a 7000 años a. C., entre los usos más importantes que han trascendido su aplicación local, se pueden describir su empleo en: a).- La alimentación, una vez que la piña se hubo cocido, se parte en trozos para su consumo (Granados, 1993; Nóbel, 1994); otra manera de alimentación es usada con el aguamiel, que se extrae directamente de la secreción de savia del tallo o su fermentación por almacenaje (Gentry, 1982; Granados, 1993). b).- Bebidas, mediante la preparación del mezcal (Gentry, 1982; Granados, 1993; Nóbel, 1994) y actualmente la preparación del tequila. c).- Textiles, se aprovechan las fibras de las hojas, para generar hilos, lazos, cordeles, tejidos, etc. (Gentry, 1982; Granados, 1993; Nóbel, 1994). d).-

Diversas aplicaciones locales, como pueden ser: papel, medicinas, adornos, etc. (Gentry, 1982; Granados, 1993; Nóbél, 1994).

Breitung, 1968 reporta que algunos de los usos que se les dan a los *Agaves* son los siguientes: alimento, bebida, jabón, vestido, cuerda y otras fibras, agujas e hilo, papel, ligas, armas, instrumentos militares, medicinas, colorante rojo, forraje, ornamentales y plantas para setos.

#### 2.2.6.- Descripción taxonómica de los *Agaves*.

Plantas acaules, monocotiledóneas, de raíz fibrosa revestida de escamas morenas e imbricadas; de hojas en roseta apretada más o menos carnosa y por lo regular de textura firme, con espina terminal pungente y con abundantes espinas marginales; son largas, acanaladas, simples, enteras, más o menos lanceoladas con el ápice agudo, de color verde oscuro y desde el glauco hasta el verde cenizo, casi gris; la longitud de las hojas varía según las especies, los más robustos alcanzan de tres a cuatro metros.

La prefoliación es central, conduplicatoria, designándose con el nombre de “meyolotli” a la yema central que alcanza casi toda la longitud de la planta; las yemas laterales nacen cerca del suelo y reciben el nombre de “mecuates”. La inflorescencia es densamente subespigada o dispuesta en panícula o panoja tersoida. El borde floral (quiote) es alto, rollizo y se halla provisto de numerosas brácteas perfoliadas. Las flores son monopariantadas, de ovario ínfero, hermafroditas y provistas de pedúnculos cortos y encorvados; perianto de seis piezas, tubuloso e infundibuliforme; androceo de seis estambres, incluso al principio y largamente erectos después; gineceo constituido por un ovario oblongo cilíndrico, trilocular, multiovalado, con los óvulos superpuestos, estilo central alesnado y estigma trígono y capitado. El fruto es una cápsula oblonga,

con seis costillas longitudinales y tres lóbulos polispermos. Las semillas son negras, deprimidas, triangulares, con el embrión recto y el endospermo carnoso (Lezama, 1975).

2.2.7.- Especies de *Agave* y su categorización de acuerdo a NOM-059-ECOL-2001.

Las plantas, por la reducción del número de sus individuos, se pueden categorizar en: Probablemente extintas, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial. Las pertenecientes al género *Agave* no son la excepción, muchas de éstas se encuentran en alguna de estas categorías (Cuadro 2.1) y muchas de ellas son endémicas de nuestro País.

Cuadro 2.1. Algunos géneros de la familia *Agavaceae*, su categoría y distribución (NOM-059-ECOL-2001).

Familia	Género	Especie	Nombre común	Categoría	Distribución
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>bracteosa</i>	maguey huasteco	A	no endémica
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>congesta</i>	maguey tzotzil	Pr	no endémica
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>chiapensis</i>	maguey chamula	Pr	endémica
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>dasyliroides</i>	maguey intrépido	A	endémica
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>guiengola</i>	maguey plateado	A	endémica
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>gypsophila</i>	maguey gipsófilo	Pr	no endémica
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>impressa</i>	maguey masparillo	A	endémica
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>kewensis</i>	maguey del Grijalva	Pr	endémica
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>lurida</i>	maguey de la luna	P	endémica
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>nizandensis</i>	maguey de Nizanda	P	endémica
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>ornithobroma</i>	maguey pajarito	Pr	no endémica
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>parrasana</i>	maguey de Parras	Pr	endémica
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>parviflora</i>	maguey sóbari	A	no endémica
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>peacockii</i>	maguey fibroso	Pr	endémica
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>polianthiflora</i>	maguey de colibrí	A	no endémica
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>titanota</i>	maguey del sol	Pr	endémica

<b>Agavaceae</b>	<b>Agave</b>	<b>victoria-reginae</b>	<b>noa</b>	<b>P</b>	<b>endémica</b>
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>vizcainoensis</i>	maguey de El Vizcaíno	Pr	endémica
Agavaceae	<i>Beschorneria</i>	<i>albiflora</i>	ahuimo quetzal	Pr	no endémica
Agavaceae	<i>Beschorneria</i>	<i>calcicola</i>	ahuimo Mixteco	Pr	endémica
Agavaceae	<i>Beschorneria</i>	<i>tubiflora</i>	ahuimo bermellón	Pr	no endémica
Agavaceae	<i>Beschorneria</i>	<i>wrightii</i>	ahuimo plateado	Pr	endémica
Agavaceae	<i>Furcraea</i>	<i>bendinghausii</i>		A	endémica
Agavaceae	<i>Furcraea</i>	<i>macdougallii</i>		E	endémica
Agavaceae	<i>Manfreda</i>	<i>brunnea</i>	amole de huaco	A	no endémica
Agavaceae	<i>Manfreda</i>	<i>guerrerensis</i>	amole de Guerrero	Pr	endémica
Agavaceae	<i>Manfreda</i>	<i>longiflora</i>	amole de río	A	no endémica
Agavaceae	<i>Manfreda</i>	<i>nanchititlensis</i>	amole de Nanchititla	A	endémica
Agavaceae	<i>Manfreda</i>	<i>planifolia</i>	amole de Mapula	Pr	endémica
Agavaceae	<i>Manfreda</i>	<i>potosina</i>	amole cenizo	Pr	endémica
Agavaceae	<i>Polianthes</i>	<i>densiflora</i>	nardo de Varogachic	Pr	endémica
Agavaceae	<i>Polianthes</i>	<i>howardii</i>	nardo multicolor	Pr	endémica
Agavaceae	<i>Polianthes</i>	<i>longiflora</i>	nardo fragante	Pr	endémica
Agavaceae	<i>Polianthes</i>	<i>palustris</i>	nardo de agua	Pr	endémica
Agavaceae	<i>Polianthes</i>	<i>platyphylla</i>	nardo de Nueva Galicia	Pr	endémica
Agavaceae	<i>Yucca</i>	<i>endlichiana</i>	lizote pitilla	Pr	no endémica
Agavaceae	<i>Yucca</i>	<i>grandiflora</i>	izote de Sahuiliqui	Pr	endémica
Agavaceae	<i>Yucca</i>	<i>lacandonica</i>	izote de árbol	A	no endémica
Agavaceae	<i>Yucca</i>	<i>queretaroensis</i>	izote estoquillo	Pr	no endémica

E: Probablemente extinta en el medio silvestre; P: en peligro de extinción; A: amenazada; Pr: sujeta a protección especial.

Fuente: (<http://www.semarnat.gob.mx>).

## 2.3.- *Agave victoriae–regineae*.

### 2.3.1 Clasificación taxonómica.

REINO:	Vegetal.
DIVISIÓN:	Angiosperma.
CLASE:	Liliopsida.
SUBCLASE:	Lilidae.
ORDEN:	Asparagales.
FAMILIA:	Agavaceae.
GÉNERO.	<i>Agave</i> .
SUBGÉNERO:	<i>Littaea</i> .
GRUPO:	<i>Marginatae</i> .
ESPECIE:	<i>victoriae–regineae</i> T. Moore. (1875)
VARIEDAD:	<i>nickelsii</i> .

(Dahlgren et al, 1985 desde supragénero y Gentry, 1982 desde género).

### 2.3.2.- Descripción botánica.

Plantas variables, pequeñas, compactas, solas o cespitosas, tallos cortos sin ramificaciones. Hojas cortas, verdes con líneas blancas conspicuas, generalmente estrechamente imbricadas, de 15 a 20 cm. de largo, 4 a 6 cm. de ancho, línea ovalada, redondeada en el ápice, rígido, grueso, plana a cóncava

en la parte alta, redondeada a afilada en la parte inferior de la quilla; margen blanco, endurecido, sin dientes, 2–5 mm. de ancho, continuo hasta la base; espinas terminales de 1–3 cm. de longitud, triangular–cónica, tubuladas, muy anchas en la base, con una ranura ancha en la parte superior, quilla negra, redondeada en la parte inferior. Inflorescencia espigada, de 3 a 5 m. de alto, erecta. Flores de manera densa de la mitad hacia el ápice, el pedúnculo con brácteas cariáceas, flores en pares o triadas, sobre pedicelos cortos de 4–4.6 cm. de longitud, con diversos colores; los tépalos y estambres frecuentemente matizados de ojo o púrpuras. Tépalos de 18–20 por 5–6 mm., lineares, apicalmente redondeados, extendidos, los filamentos cerrados al término de la autesis y erecto, el interior fuertemente aquillado. Estambres con filamentos de 4.5–5 cm. de longitud, insertados sobre un tubo circular; anteras de 18 a 21 mm. de longitud, amarillas o bronceadas, céntricas o excéntricas. Ovario de 18–24 mm. de largo, fusiforme, con cuello corto, tubo poco profundo, extendido, 3\*8–10 mm; frutos ovoides a oblongos, de 17–20 por 10–13 mm. redondeados en la base, apiculados. Semillas 3–5\*2.5–3.5 mm., hemisféricas a lacrimiformes, venosos sobre las caras, el margen alado (Gentry, 1982).

Son especies diploides ( $2n = 60$ ; Bhattacharyya, 1968), con pocos niveles de clonalidad (Gentry, 1982).

Breitung, 1968 roseta usualmente simple o con pocos vástagos, raramente cespitosa densamente, 5–7 dm. de diámetro, con muchas hojas; hojas de 10–15 cm. de largo, 5–7 cm. de ancho, agudas, abruptamente estrechas, con un ápice redondo, recto o incurvado, muy rígido, glabro, verde oscuro con marcas blancas irregulares o éstas raramente ausentes, cóncavo arriba, convexo abajo y una quilla aguda arriba en la mitad; espinas terminales de 1.5–10 mm. de largo, ocasionalmente con una o dos espinas auxiliares pequeñas de color café oscuro, cercano al negro, el margen córneo blanco

entero o raramente con pequeños dientes blancos, escapo floral de 3-4 m. de alto, inflorescencia densa; flores color crema (Julio).

Este mismo autor describe ocho variedades de *Agave victoriae-regineae*.

- *Agave victoriae-regineae* forma *victoriae-regineae*.
- *Agave victoriae-regineae* forma *dentata*.
- ***Agave victoriae-regineae* forma *nickelsii*.**
- *Agave victoriae-regineae* forma *viridis*.
- *Agave victoriae-regineae* forma *longispina*.
- *Agave victoriae-regineae* forma *latifolia*.
- *Agave victoriae-regineae* forma *ornata*.
- *Agave victoriae-regineae* forma *longifolia*.

#### 2.3.2.1. - *Agave victoriae-regineae* forma *victoriae-regineae*.

Roseta con muchas hojas, de 10–15 cm. de largo y de 3–4 cm. de ancho, abruptamente redondeada en el ápice. Espina terminal de 2–5 mm. de largo.

#### 2.3.2.2.- *Agave victoriae-regineae* forma *dentata*.

Se distingue de la forma típica por tener la parte central armada con varias hojas pequeñas. Con puntos blancos en el margen.

### **2.3.2.3.- *Agave victoriae–reginae* forma *nickelsii*.**

Distinguido de la planta típica por tener menos hojas, roseta más abierta; hojas agudas de la base al ápice, de más de 22 cm. de largo, usualmente con un par de espinas cortas auxiliares.

### 2.3.2.4.- *Agave victoriae–reginae* forma *viridis*.

La ausencia del margen blanco de las hojas es lo que diferencia a esta variedad.

### 2.3.2.5.- *Agave victoriae–reginae* forma *longispina*.

Las espinas terminales de esta variedad son usualmente largas, tenues, 2.5–3.5 cm. de largo, negras, ligeramente tortuosas, 1.5 mm. de ancho en la base.

### 2.3.2.6.- *Agave victoriae–reginae* forma *latifolia*.

Se distingue porque las hojas son usualmente anchas (4–6 cm.). La roseta compacta, compuesta de muchas hojas anchas, cortas y color verde oscuro, con márgenes blancos conspicuos que la convierten en la más atractiva y decorativa forma de *Agave victoriae–reginae*.

#### 2.3.2.7.- *Agave victoriae–regineae* forma *ornata*.

Esta variedad se distingue por tener líneas blancas más marcadas en la parte interna de las hojas.

#### 2.3.2.8.- *Agave victoriae–regineae* forma *longifolia*.

Hojas largas, de 20–30 cm. de largo, la hacen distinguible de la forma típica.

López *et al*, 1998 reporta haber encontrado tres poblaciones de *Agave victoriae–regineae* en el estado de Coahuila; un primer sitio ubicado en el municipio de Ramos Arizpe, con un total de 147 individuos, de los cuales el 81% eran plantas chicas, 17% plantas jóvenes y sólo 2% de plantas grandes, este sitio con la variedad *nickelsii* y dos sitios en el municipio de Viesca, con la variedad típica (*victoriae–regineae*), reportando que en estos dos últimos lugares se observa elevado saqueo de plantas, lo que hace pensar que son muy apreciadas por los coleccionistas.

### 2.4.- Categorías de riesgo según NOM-059-ECOL-2001.

#### 2.4.1.- Probablemente extinta en el medio silvestre.

Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del territorio nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los

estudios realizados lo prueban y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano.

#### 2.4.2.- En peligro de extinción.

Plantas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. (Esta categoría coincide parcialmente con las categorías en peligro crítico y en peligro de extinción de la clasificación de la IUCN). (IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, por sus siglas en inglés).

#### 2.4.3.- Amenazadas.

Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la IUCN).

#### 2.4.4.- Sujetas a protección especial.

Aquellas especies, o poblaciones, que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación, o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la IUCN).

#### 2.5.- Especie endémica.

Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

#### 2.6.- Legislación aplicable a las *Agaváceas* en México.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental de especies Nativas de México, de flora y fauna silvestre; Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Publicada el 06 de Marzo de 2002 en Diario Oficial de la Federación.

### **3.- MATERIALES Y MÉTODOS.**

#### **3.1.- Área de estudio.**

El presente estudio se realizó en el Sur del estado de Coahuila de Zaragoza, abarcando los municipios de: Arteaga, General Cepeda y Ramos Arizpe.

#### **3.2.- Arteaga, Coahuila.**

##### **3.2.1.- Extensión territorial.**

Este municipio cuenta con una extensión territorial de 1,818.6 km<sup>2</sup>.

##### **3.2.2.- Localización.**

Se localiza al Sureste (SE) del Estado, entre las coordenadas 100°00' y 100°50' LW y 25°00' y 25°29' LN, a una altura de 1610 msnm. Limita al Norte (N) con el municipio de Ramos Arizpe; al Sur (S) y Este (E) con el estado de Nuevo León y al Oeste (W) con Saltillo.

##### **3.2.3.- Clima.**

Es del tipo semiseco–semicálido, con ligeras variaciones según la altitud; al Noreste (NE)–E y SE se encuentra dentro del subgrupo de climas semifríos; la precipitación media anual (PMA) se encuentra en el rango de los 400–500 mm., con régimen de lluvias en los meses de mayo, junio, julio, noviembre, diciembre y enero; los vientos prevalecientes tienen dirección NE, con

velocidades de 15–20 kph (kilómetros por hora), la frecuencia anual de heladas en el municipio es de 40–60 días y granizadas de 2–3 días.

#### 3.2.4.- Orografía.

Al Este del municipio se localiza la sierra de San Antonio. Se encuentran en el SE las sierras de los Lirios, la de Huachichil, de los Vigos y de la Nieve. Estas Sierras, en su conjunto, reciben el nombre de Sierra de Arteaga y forman parte de la Sierra Madre Oriental.

#### 3.2.5.- Clasificación y uso de suelo.

En este municipio se distinguen tres tipos principales de suelo:

##### 3.2.5.1.- Xerosol.

Suelo de color claro y pobre en materia orgánica (M. O.); el subsuelo es rico en arcilla o carbonatos, con baja susceptibilidad a la erosión.

##### 3.2.5.2.- Regosol.

No presenta capas distintas, es claro y se parece a la roca que le dio origen. Su susceptibilidad a la erosión es variada y depende del terreno en que se encuentre.

##### 3.2.5.3.- Feozem.

Su capa superficial es suave y rica en M. O. y nutrientes. La susceptibilidad a la erosión depende del terreno.

### 3.2.6.- Flora.

Vegetación bastante variada; consta de pino, cedro, encino, oyamel, lechuguilla, álamo, abeto, tejocote, pinabete, alamillo, sáuz, palma, biznaga, maguey, pingüica, capulín, pirul, nopal, entre otros (<http://www.coahuila.gob.mx>).

## 3.3.- General Cepeda, Coahuila.

### 3.3.1.- Extensión territorial.

Este municipio cuenta con una extensión territorial de 3,517 km<sup>2</sup>.

### 3.3.2.- Localización.

Se localiza en el SE del Estado, entre las coordenadas 101°52' y 102°52' LW y 25°00' y 26°17' LN; a una altura de 1475 msnm. Limita al NE con el municipio de Ramos Arizpe; al NW con el de Parras y al SE con Saltillo.

### 3.3.3.- Hidrología.

Por el Sur y surgiendo de dos manantiales que se originan en la Sierra de Patos, proviene el arroyo de Patos, que cruza el municipio formando un almacenamiento de agua y se interna en el municipio de Ramos Arizpe. El Río es otro arroyo intermitente que surge en la misma Sierra, en la parte que colinda con el municipio de Parras y que desemboca en el arroyo de Patos, cerca de la cabecera municipal; el arroyo Camiseta, que surge en la parte Sur del municipio de la misma Sierra de Patos y forma los almacenamientos de la Baquilla y San Francisco y se interna en el municipio de Saltillo.

### 3.3.4.- Clima.

Al NE del municipio se registran climas de subtipos secos–templados y al NE y S subtipos secos–semicálidos; la PMA se encuentra en el rango de los 300–400 mm.; con régimen de lluvias en los meses de mayo, junio, julio noviembre, diciembre y enero; los vientos predominantes tienen dirección Sur, con velocidades de 8–15 kph; la frecuencia anual de heladas es de 20 a 40 días y de granizadas de 1–2 días.

### 3.3.5.- Orografía.

La mayor parte del municipio es plana; en la parte N se localiza la Sierra de la Paila y en el S la Sierra de Patos, que es una prolongación de la Sierra de Parras. En la parte N se localiza la meseta de Marte. Rodeando a la cabecera municipal, que está en un valle, se encuentran gran cantidad de cerros y, en el tramo de Saltillo, en el entronque, están el Cerro de la Rosa y el de la Cebolleta.

### 3.3.6.- Clasificación y uso de suelo.

En este municipio se distinguen cinco tipos principales de suelo.

#### 3.3.6.1.- Xerosol.

Suelo de color claro y pobre en materia orgánica (M. O.); el subsuelo es rico en arcilla o carbonatos, con baja susceptibilidad a la erosión.

#### 3.3.6.2.- Litosol.

Suelo sin desarrollo, con profundidad menor a 10 cm., tiene características muy variadas según el material que lo forma. Su susceptibilidad

a la erosión depende de la zona donde se encuentre, pudiendo ser de moderada a alta.

#### 3.3.6.3.- Feozem.

Su capa superficial es suave y rica en M. O. y nutrientes. La susceptibilidad a la erosión depende del terreno.

#### 3.3.6.4.- Solonchak.

Presenta alto contenido de sales en algunas partes de su suelo y es poco susceptible a la erosión.

#### 3.3.6.5.- Luvisol

Tiene acumulación de arcilla en el subsuelo. Es rojo claro y moderadamente ácido y de alta susceptibilidad a la erosión.

#### 3.3.7.- Flora.

La vegetación es escasa en la mayor parte del territorio y corresponde al tipo de matorral y desierto. Existen fundamentalmente plantas resistentes a la sequía, como: biznaga, lechuguilla, gobernadora, mezquite y nopal, ya que el suelo en su mayoría es arenoso. En las sierras del municipio se encuentran bosques formados por: cedro, encino, pino y oyamel (<http://www.coahuila.gob.mx>).

### 3.4.- Ramos Arizpe, Coahuila.

#### 3.4.1.- Extensión territorial.

Este municipio es uno de los más grandes de Coahuila, cuenta con una extensión territorial de 5,306.6 km<sup>2</sup>.

#### 3.4.2.- Localización.

Se localiza en el SE del Estado, entre las coordenadas 100°39' y 101°33' LW y 25°28' y 26°20' LN. Su altura sobre el nivel del mar es de 1339 m. Limita al N con el municipio de Castaños; al NE con Cuatro Ciénegas; al S con Saltillo; al SE con General Cepeda y al E con el estado de Nuevo León.

#### 3.4.3.- Hidrografía.

Por el S hace su entrada, proveniente de General Cepeda, el Arroyo Patos, para alimentar a la presa de almacenamiento Alto de Noria; el Arroyo vuelve a fluir por todo el E hasta llegar al estado de Nuevo León.

Entre las principales fuentes de almacenamiento que existen en el municipio, se tienen: la presa Tullillo, Hipólito, las Esperanzas, Nacapa, Alto de Norias, la Popa y Treviño 1.

#### 3.4.4.- Clima.

Al N del municipio se registran subtipos de clima seco–semicálido; al W subtipos de climas secos–templados y al E se registran subgrupos de climas semifríos; la temperatura media anual es de 14–18°C; la PMA en la parte Sur es del rango de los 300–400 mm. y en la parte N, E y W de 400–500 mm, con un

régimen de lluvias durante los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y escasas en noviembre y diciembre; los vientos prevalecientes tienen dirección N, con velocidades de 22.5 kph; la frecuencia anual de heladas es de 20–40 días en la parte Sur y N, en la parte NE es de 40–60 días y granizadas de 1–2 días al Sur y en el centro es de 0–1 días.

#### 3.4.5.- Orografía.

En el lado W del municipio se encuentra la Sierra la Paila, abarcando todo el Suroeste (SW) y gran parte del NW del municipio. Al E se encuentra la Sierra las Cuatas, en los límites con el estado de Nuevo León. Se extienden hasta el municipio, por el NW, las Sierras de Santa María y Ojo Caliente.

#### 3.4.6.- Clasificación y uso de suelo.

Se distinguen cinco tipos de suelo en este municipio.

##### 3.4.6.1.- Xerosol.

Suelo de color claro y pobre en materia orgánica (M. O.); el subsuelo es rico en arcilla o carbonatos, con baja susceptibilidad a la erosión.

##### 3.4.6.2.- Regosol.

No presenta capas distintas, es claro y se parece a la roca que le dio origen. Su susceptibilidad a la erosión es variada y depende del terreno en que se encuentre.

#### 3.4.6.3.- Litosol.

Suelo sin desarrollo, con profundidad menor a 10 cm., tiene características muy variadas según el material que lo forma. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentre, pudiendo ser de moderada a alta.

#### 3.4.6.4.- Feozem.

Su capa superficial es suave y rica en M. O. y nutrientes. La susceptibilidad a la erosión depende del terreno.

#### 3.4.6.5.- Yermosol.

Tiene una capa superficial de color claro y muy pobre en M. O., el subsuelo puede ser rico en arcilla y carbonatos. Susceptibilidad a la erosión baja, salvo en terrenos con características irregulares y con pendiente.

#### 3.4.7.- Flora.

La vegetación está formada por lechuguilla, candelilla y diversas especies de palmas; hay pinos y nogales (<http://www.coahuila.gob.mx>).

### 3.5.- Muestreos.

Para el presente trabajo se realizaron diferentes viajes de campo a los municipios de Arteaga, General Cepeda y Ramos Arizpe, ambos en el estado de Coahuila, los viajes se hicieron con la finalidad de evaluar a las poblaciones ya anteriormente localizadas y de las cuales ya se tenían algunos datos, además de localizar nuevas poblaciones. A las poblaciones ya anteriormente registradas, se les midió el diámetro y la altura, se clasificaron de acuerdo a su

tamaño en: grandes, juveniles y chicas y además se observó si en el sitio existía disturbio o si las plantas habían sido dañadas por algún animal o por el Hombre.

La descripción de los sitios, en donde se localizaron las poblaciones, se anotaron en un formato (anexo 1.), se ubicaron las coordenadas por medio de un GPS (Global Position System); para la medición de las plantas, se utilizó una cinta métrica de 3m., para trazar las parcelas, se utilizó otra cinta de 20 m; además se tomaron fotografías de los sitios, con una cámara digital y una cámara automática, esto con la finalidad de compararlo en futuros trabajos que se realicen, para ver cómo se comportan estas poblaciones.

En los lugares en donde fue encontrada esta especie, se trazaron parcelas de 10\*10 m. (100 m<sup>2</sup>), divididos en cuatro parcelas de 25 m<sup>2</sup> cada una, para poder contar y medir las plantas con mayor precisión. Se realizó un conteo de las plantas en el sitio, para estimar el tamaño de la población.

En la descripción de los sitios y para saber cuáles son las características de los sitios en donde se encuentra este *Agave*, para utilizarlo de información en la búsqueda de nuevas poblaciones, se consideraron los puntos de: vegetación dominante, rocosidad, pedregosidad y pendiente, además de las coordenadas y la altura.

### 3.6.- Análisis estadístico.

Para este trabajo no se utilizó análisis estadístico, por el hecho de que los criterios para definir el estado de la población se van a realizar en base a los disturbios que se encuentran y la relación entre plantas de acuerdo a sus tamaños; a los datos obtenidos de diámetro y altura de las plantas se les obtuvo su media y desviación estándar, esto con la finalidad de tener una idea del tamaño promedio de las plantas.

### 3.7.- Determinación de salud de las poblaciones.

Las poblaciones se calificaron (criterio personal) en tres categorías:

Excelente, Buena y Mala.

#### 3.7.1.- Población excelente.

La población excelente es aquella en que hay buen número de plantas chicas (hijuelos), plantas juveniles y plantas grandes, además de que las plantas muertas hayan llegado a la etapa de floración y hayan dejado semilla. Son sitios en donde no se observa que haya habido saqueos, donde los disturbios por animales sean mínimos o nulos y en los cuales las plantas no han sido dañadas.

#### 3.7.2.- Población buena.

Son poblaciones en las que la proporción entre hijuelos, plantas grandes y juveniles no es muy buena, además se observan plantas muertas sin haber desarrollado qurote, en las que hay disturbios por animales, saqueos y plantas comidas por liebres o por ratas.

#### 3.7.3.- Población pobre.

En éstas se observan muy pocas plantas chicas y muy pocas juveniles, lo que indica que la población no se está regenerando adecuadamente, las plantas muertas no desarrollaron qurote, hay muertes de plantas jóvenes y chicas; el saqueo es elevado y los disturbios se observan fácilmente, además de que hay muchos depredadores de esta especie.

### 3.8.- Determinación del tamaño de las plantas.

Para categorizar a las plantas por tamaño, se utilizaron tres medidas:

Grandes ( $> 25$  cm.); Juveniles (10-24.9 cm.) y Chicas ( $< 10$  cm.)

#### 4.- RESULTADOS.

Los resultados que se obtuvieron en este trabajo de investigación se describen de la siguiente manera:

Se encontraron un total de 14 poblaciones, con 2120 plantas totales, entre muertas, grandes, juveniles y chicas (Cuadro 4.1), además de distinguirse tres variedades diferentes de este género que, según la literatura citada (Breitung, 1968), parecen ser:

a) *Agave victoriae–reginae* var. *nickelsii*.

b) *Agave victoriae–reginae* var. *viridis*. (Foto 7).

c) *Agave victoriae–reginae* Var. *ornata*. (Foto 6).

NOTA: Es recomendable identificar bien a estas variedades, para conocer las diferencias en cuanto a preferencia de sitios de cada una; en el presente trabajo el enfoque fue dirigido únicamente a la variedad *nickelsii*.

Cuadro 4.1.- Las 14 poblaciones, su localidad y cantidad de plantas de cada una.

Localidad	Población	Pc	Pj	Pg	Pm	Pt
Arteaga	1	45	23	6	----	74
"	2	32	15	4	----	51
"	3	28	8	2	----	38
"	4	33	10	2	----	45
"	5	478	54	22	53	607
General Cepeda	6	51	7	5	8	71
"	7	55	67	51	92	265
Ramos Arizpe	8	52	67	48	18	185
"	9	24	4	----	9	37
"	10	108	17	4	----	129
"	11	29	3	3	3	38
"	12	29	32	65	48	174
"	13	130	57	39	43	269
"	14	66	42	16	13	137
<b>Totales</b>		<b>1160</b>	<b>406</b>	<b>267</b>	<b>287</b>	<b>2120</b>

#### 4.1.- Distribución de las plantas.

Las plantas de *Agave victoriae-regineae* var. *nickelsii* se encuentran distribuidas en los Arteaga, General Cepeda y Ramos Arizpe (anexo 3.), de la siguiente manera:

- En el municipio de Arteaga, Coahuila se encontraron un total de cinco poblaciones<sup>1</sup> de este *Agave*, comprendiendo éstas a 815 plantas (53 Pm, 36 Pg, 110 Pj y 616 Pc) (Cuadro 4.3). Donde: Pm=Plantas muertas; Pg=Plantas grandes; Pj=Plantas juveniles y Pc = Plantas chicas. Se tomaron datos a un total de 93 plantas, de los que se obtuvieron promedios y desviación estándar (Cuadro 4.2).

<sup>1</sup>: Para este trabajo se entiende por poblaciones a los manchones en los que se encuentra el *Agave victoriae-regineae* var. *nickelsii*, debido a que esta planta se encuentra de esta manera principalmente, hay manchones que se

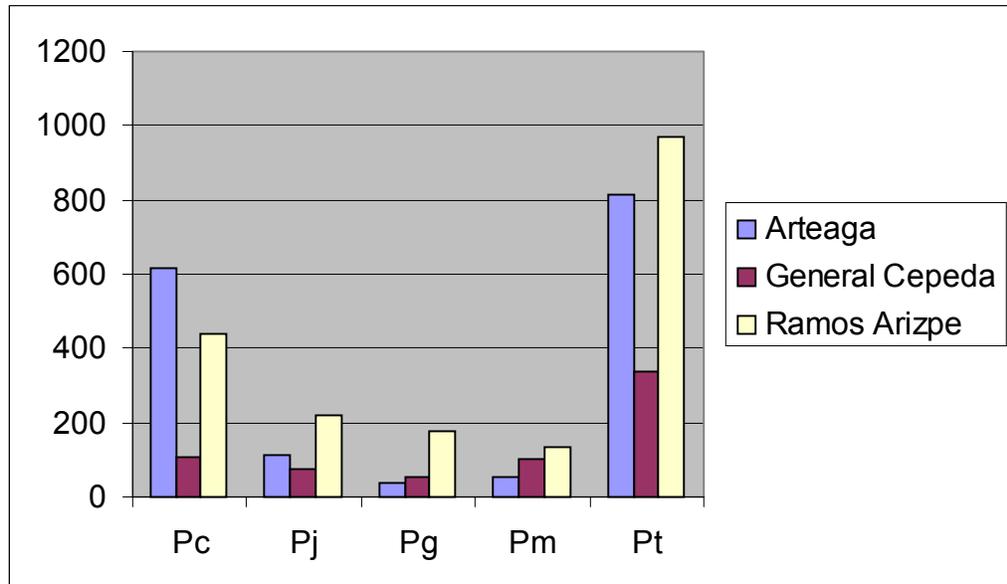
encuentran divididos por una loma o a una distancia de 200 m. aproximadamente, aquí se consideran dos poblaciones diferentes.

- Para el municipio de General Cepeda, Coahuila las poblaciones de *Agave* encontradas fueron dos, con un total de 336 plantas (100 Pm, 56 Pg, 74 Pj y 106 Pc) (Cuadro 4.3). Se obtuvieron datos de 161 plantas, las cuales arrojaron los siguientes cálculos (Cuadro 4.2).
  
- En Ramos Arizpe, Coahuila, se observaron siete poblaciones, con un número total de plantas igual a 969 (134 Pm, 175 Pg, 222 Pj y 438 Pc) (Cuadro 4.3). Se muestrearon 257 plantas, que arrojaron éstas los resultados siguientes (Cuadro 4.2).

Cuadro 4.2.- Promedio y Desviación estándar para las plantas de los tres municipios del estado de Coahuila, en donde se hicieron los muestreos.

LOCALIDAD	DIÁMETRO (cm.)		ALTURA (cm.)	
	□	DESV STD.	□	DESV STD.
ARTEAGA	8.489	9.832	4.968	6.912
GENERAL CEPEDA	17.181	13.309	12.094	11.875
RAMOS ARIZPE	11.125	10.675	7.214	7.850

GRÁFICA 4.1.- Estructura poblacional de *Agave victoriae-regineae* var. *nickelsii* en tres municipios del estado de Coahuila.



Esta gráfica muestra más claramente la distribución de las plantas en los tres municipios donde fue hallada.

Cuadro 4.3.- Cantidad de Pc, Pj, Pg, Pm y Pt para los tres municipios muestreados.

Localidad	Pc	Pj	Pg	Pm	Pt
Arteaga	616	110	36	53	815
General Cepeda	106	74	56	100	336
Ramos Arizpe	438	222	175	134	969

En este cuadro se puede observar el número de plantas, categorizadas por tamaños, para los municipios de Arteaga, General Cepeda y Ramos Arizpe.

A continuación se describen los ocho sitios donde se localizaron las comunidades de *Agave victoriae-regineae* var. *nickelsii*, los cuales se encuentran dentro de la región del Desierto Chihuahuense (anexo 2).

## SITIO UNO.

El sitio uno, en el cual se localiza el *Agave victoriae–regineae* var. *nickelsii*, presenta las siguientes características:

UBICACIÓN: Arteaga, Coahuila.

POSICIÓN GEOGRÁFICA: Loma y ladera alta.

PENDIENTE: 5–10%.

EXPOSICIÓN: Indefinida.

PEDREGOSIDAD – ROCOSIDAD: Elevada – moderada.

PLANTAS LOCALIZADAS: 607 Pt (53 Pm, 22 Pg, 54 Pj y 478 Pc)  
(8.73% Pm, 3.62% Pg, 8.90% Pj y 78.75% Pc).

VEGETACIÓN DOMINANTE: *Agave lechuguilla*, *Echinocactus horzonthalonius*, *Epithelantha micromeris*, *Fouquieria splendens*, *Jatropha dioica*, *Lophophora williamsii*, *Mammillaria candida*, *Mammillaria pottsii*, *Normanbokea valdeziana*, *Opuntia leptocaulis*, *Opuntia microdasys*.

CONDICIÓN DEL SITIO: Buena.

OBSERVACIONES: Se encontraron ocho plantas chicas dañadas, dos plantas chicas muertas, 18 plantas juveniles, siete muertas, todas con daños, 2 plantas grandes con plaga y de las plantas muertas, cuatro no presentan floración. Los daños observados son por depredación de animales, al parecer liebres o ratas.

## SITIO DOS.

UBICACIÓN: Arteaga, Coahuila.

POSICIÓN GEOGRÁFICA: Loma y ladera media.

PENDIENTE: 0-5%.

EXPOSICIÓN: Sur.

PEDREGOSIDAD – ROCOSIDAD: Elevada – moderada.

PLANTAS LOCALIZADAS: 208 Pt (14 Pg, 56 Pj y 138 Pc).  
(6.73% Pg, 26.92% Pj y 66.35% Pc).

VEGETACIÓN DOMINANTE: *Agave lechuguilla*, *Echinocactus horzonthalonius*, *Epithelantha micromeris*, *Fouquieria splendens*, *Jatropha dioica*, *Larrea tridentata*, *Lophophora williamsii* *Normanbokea valdeziana*, *Opuntia leptocaulis*, *Opuntia microdasys*.

CONDICIÓN DEL SITIO: Excelente.

OBSERVACIONES: Población que no presenta disturbios ni daños por animales.

## SITIO TRES.

UBICACIÓN: General Cepeda, Coahuila.

POSICIÓN GEOGRÁFICA: Ladera media.

PENDIENTE: 0–5%.

EXPOSICIÓN: Norte.

PEDREGOSIDAD – ROCOSIDAD: Elevada – moderada.

PLANTAS LOCALIZADAS: 71 Pt (8 Pm, 5 Pg, 7 Pj y 51 Pc)  
(11.27 % Pm, 7.04% Pg, 9.86% Pj y 71.83% Pc).

VEGETACIÓN DOMINANTE: *Agave lechuguilla*, *Agave striata*, *Astrophytum capricorne*, *Dasyllirion palmeri*, *Epithelantha micromeris*, *Fouquieria splendens*, *Hechtia scariosa*, *Jatropha dioica*, *Larrea tridentata*, *Mammillaria pottsii*, *Opuntia moelleri*, *Opuntia rastrera*, *Opuntia robusta*, *Yucca carnerosana*.

CONDICIÓN DEL SITIO: Buena.

OBSERVACIONES: Región que presenta un poco de disturbio, área rica en fósiles; el 10/07/99 se hizo un muestreo en este sitio, se localizó lo siguiente: 42 Pt (6 Pg, 4 Pj y 32 Pc).

## **SITIO CUATRO.**

UBICACIÓN: General Cepeda, Coahuila.

POSICIÓN GEOGRÁFICA: Ladera media.

PENDIENTE: 0-5%.

PEDREGOSIDAD – ROCOSIDAD: Mediana – elevada.

EXPOSICIÓN: Norte.

PLANTAS LOCALIZADAS: 265 Pt (92 Pm, 51 Pg, 67 Pj y 55 Pc).  
(34.72% Pm, 19.25% Pg, 25.28% Pj y 20.75% Pc).

VEGETACIÓN DOMINANTE: *Agave scabra*, *Agave striata*, *Dasyilirion palmeri*, *Echinocactus horzonthalonius*, *Epithelantha micromeris*, *Euphorbia antisiphylitica*, *Fouquieria splendens*, *Hechtia scariosa*, *Jatropha dioica*, *Larrea tridentata*.

CONDICIÓN DEL SITIO: Buena.

OBSERVACIONES: Sitio que presenta saqueo de plantas, región rica en fósiles; el 11/03/97 se hizo un conteo de plantas en este sitio, recopilándose los siguientes datos: 95Pt (32 Pg, 38 Pj y 25 Pc).

## SITIO CINCO.

UBICACIÓN: Ramos Arizpe, Coahuila.

POSICIÓN GEOGRÁFICA: Ladera media.

PENDIENTE: 5–10%.

EXPOSICIÓN: Oeste.

PEDREGOSIDAD – ROCOSIDAD: Elevada – mínima.

PLANTAS LOCALIZADAS: 38 Pt (3 Pm, 3 Pg, 3 Pj y 29 Pc).  
(7.89% Pm, 7.89% Pg, 7.89% Pj y 76.32% Pc).

VEGETACIÓN DOMINANTE: *Agave lechuguilla*, *Agave scabra*, *Bouteloua gracilis*, *Echinocactus horizonthalonius*, *Echinocereus pectinatus*, *Epithelanta micromeris*, *Hechtia scariosa*, *Jatropha dioica*, *Larrea tridentata*, *Parthenium argentatum*, *Prosopis glandulosa*.

CONDICIÓN: Buena.

OBSERVACIONES: El día 16/04/002 se realizó un muestreo en este sitio, se encontraron 54 Pt (15 Pm, 18 Pg, 11 Pj y 10 Pc). Es una población que se está acabando.

## SITIO SEIS.

UBICACIÓN: Ramos Arizpe, Coahuila.

POSICIÓN GEOGRÁFICA: Ladera baja.

PENDIENTE: 0–5%.

EXPOSICIÓN: Oeste.

PEDREGOSIDAD – ROCOSIDAD: Mediana – nula.

PLANTAS LOCALIZADAS: 351 Pt (27 Pm, 52 Pg, 88 Pj y 184 Pc).  
(7.69% Pm, 14.81% Pg, 25.07% Pj y 52.42% Pc).

VEGETACIÓN DOMINANTE: *Agave lechuguilla*, *Epithelantha micromeris*,  
*Euphorbia antisiphylitica*, *Fouquieria splendens*, *Jatropha dioica*, *Larrea tridentata*,  
*Mammillaria pottsii*, *Normanbokea valdeziana*.

CONDICIÓN DEL SITIO: Excelente.

OBSERVACIONES: Sitio sin disturbios ni depredadores de esta planta.

## SITIO SIETE.

UBICACIÓN: Ramos Arizpe, Coahuila.

POSICIÓN GEOGRÁFICA: Loma alta.

PENDIENTE: 10–15%.

EXPOSICIÓN: Oeste.

PEDREGOSIDAD – ROCOSIDAD: Elevada – moderada.

PLANTAS LOCALIZADAS: 443 Pt (91 Pm, 104 Pg, 89 Pj y 159 Pc).  
(20.54% Pm, 23.47% Pg, 20.09% Pj y 35.89% Pc).

VEGETACIÓN ASOCIADA: *Agave lechuguilla*, *Agave scabra*, *Echinocereus pectinatus*, *Epithelantha micromeris*, *Jatropha dioica*, *Larrea tridentata*, *Normanbokea valdeziana*.

CONDICIÓN DEL SITIO: Buena.

OBSERVACIONES: Sitio en donde se observan tres variedades diferentes de *Agave victoriae-reginae*, además de ser uno de los más accesibles.

## **SITIO OCHO.**

UBICACIÓN: Ramos Arizpe, Coahuila.

POSICIÓN GEOGRÁFICA: Loma alta.

PENDIENTE: 20–30%.

EXPOSICIÓN: Sur.

PEDREGOSIDAD – ROCOSIDAD: Elevada – elevada.

PLANTAS LOCALIZADAS: 137 PT (13 Pm, 16 Pg, 42 Pj y 66 Pc).  
(9.49% Pm, 11.68% Pg, 30.66% Pj y 48.17% Pc).

VEGETACIÓN ASOCIADA: *Agave lechuguilla*, *Ariocarpus retusus*, *Dasyllirion palmeri*, *Echinocactus rinconensis*, *Epithelantha micromeris*, *Euphorbia antisiphylitica*. *Jatropha dioica*, *Mammillaria pottsii*.

CONDICIÓN DEL SITIO: Excelente.

OBSERVACIONES: Es el sitio que presenta más dificultad para su acceso.

## 5.- DISCUSIÓN.

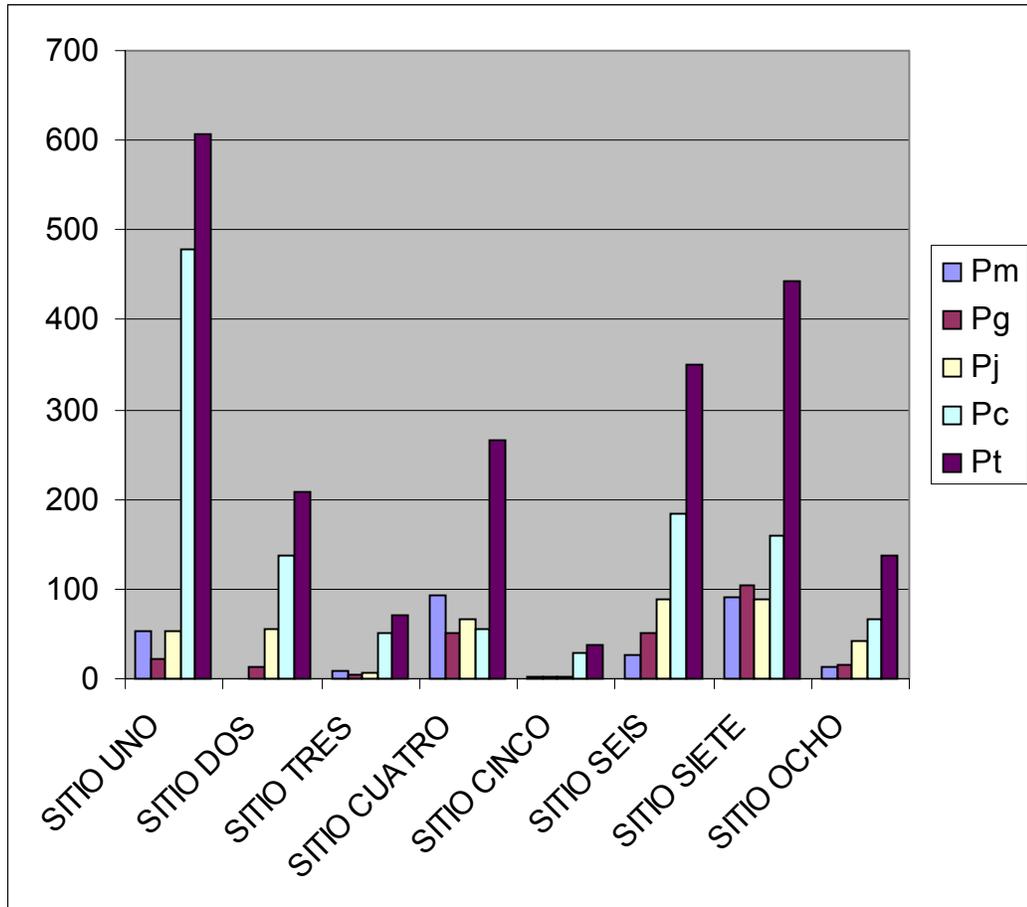
De los ocho sitios descritos y, al compararlos (Gráfica 5.1) (Cuadro 5.1), los mejores son el dos, seis y ocho; el primero en el municipio de Arteaga y los otros dos en Ramos Arizpe, Coahuila por el hecho de que estos sitios no presentan disturbios ocasionados ni por el Hombre ni por lagomorfos, además de que tienen una proporción entre Pm, Pg, Pj y Pc buena, considerando que la regeneración de la población es óptima. Otro factor que los hace ser los mejores sitios reside en el hecho de que las plantas se encuentran mejor distribuidas en el manchón, evitando o minimizando con esto la competencia entre plantas por aspectos como nutrientes y espacio del suelo; no afecta, para la salud de las plantas, el aspecto de la altura, ya que entre los tres sitios mencionados en este párrafo hay una diferencia de alturas de 200 m., no influye tampoco la exposición de los sitios, ya que de los sitios en excelente estado, unos se encuentran con Exposición Sur y otro con exposición Oeste, principalmente lo que influye en el estado de salud de los sitios es el aspecto de los saqueos y de los depredadores, por el hecho de que los sitios con estos problemas son los que observan una condición en mal estado, en relación a las otras que no los presentan.

Tal como se observa en la gráfica 4.1, el municipio de Ramos Arizpe, Coahuila es el que presenta mejor proporción entre plantas en las poblaciones de *Agave victoriae-reginae* var. *nickelsii*, comparado con lo que ocurre con los sitios de Arteaga y General Cepeda, que son sitios en los que no ocurre lo mismo, ya que la proporción de sus plantas no es la adecuada. Para el municipio de Ramos Arizpe se observa que hay aproximadamente 438 Pc, 222 Pj, 175 Pg y 134 Pm, esto nos da a entender que las plantas muertas dejaron semilla, provocando con esto la reproducción de la especie, las plantas grandes

serán las reproductoras a corto plazo, asegurando la reproducción de la población, así sucesivamente con las Pj y las Pc; contrario a lo que sucede en el municipio de Arteaga, que presenta una excelente cantidad de plantas chicas, poco más de 600 individuos, pero alrededor de 200 plantas entre las tres categorías siguientes, provocando con esto que la población no se regenere adecuadamente y que en poco tiempo se tenga una población vieja en este municipio, agregando a esto que presenta depredadores de esta especie y que las plantas chicas están demasiado amontonadas; por último, analizando al municipio de General Cepeda, se puede observar que son las poblaciones con más problemas: demasiadas plantas muertas, pocas plantas juveniles y grandes y de igual manera, pocas plantas chicas y, por si esto fuera poco, es un sitio que presenta saqueos, pudiendo además haber contrabando de semillas, esto hace pensar que es una población en estado crítico, por lo que son las poblaciones en peor estado, de todas las encontradas y las que pueden llegar a desaparecer en un periodo de tiempo demasiado corto.

Se observó que muchas plantas adultas presentan hijuelos a los alrededores, lo que nos indica que se está efectuando la reproducción asexual, siendo una buena señal en todas las poblaciones, ya que se está propagando adecuadamente la población.

Gráfica 5.1.- Comparación de las plantas, por tamaños, en los ocho sitios muestreados.



Cuadro 5.1.- Comparación de las cantidades de plantas de diferentes tamaños, para los ocho sitios.

	<b>Pm</b>	<b>Pg</b>	<b>Pj</b>	<b>Pc</b>	<b>Pt</b>
SITIO UNO	53	22	54	478	607
SITIO DOS		14	56	138	208
SITIO TRES	8	5	7	51	71
SITIO CUATRO	92	51	67	55	265
SITIO CINCO	3	3	3	29	38
SITIO SEIS	27	52	88	184	351
SITIO SIETE	91	104	89	159	443
SITIO OCHO	13	16	42	66	137

## 6.- CONCLUSIONES.

En base a lo expuesto anteriormente, se concluye, en este trabajo, que la variedad *nickelsii* de *Agave victoriae–regineae* se localiza en los tres municipios de la parte Sur del estado de Coahuila (Mapa 6.1) en donde se hicieron los muestreos (Arteaga, General Cepeda y Ramos Arizpe), pero con una distribución demasiado estrecha, presentando esta especie una preferencia por las posiciones geométricas en laderas bajas y medias, sitios con pedregosidad y una exposición variada.

Además de que esta especie de *Agave* está asociada con otras variedades de la misma especie, que, como ya se mencionó en los resultados, se hallaron tres variedades diferentes; y con otras plantas de especies diferentes, tales como: *Agave lechuguilla*, *Agave scabra*, *Dasyllirion palmeri*, *Echinocactus horizontalis*, *Epithelantha micromeris*, *Euphorbia antisiphylitica*, *Fouquieria splendens*, *Hechtia scariosa*, *Jatropha dioica*, *Larrea tridentata*, *Mammillaria pottsii* y *Normanbokea valdeziana*.

Otra conclusión obtenida al realizar este trabajo fue en el hecho de que esta especie se adapta mejor al clima del municipio de Ramos Arizpe, encontrándose aquí los mejores sitios, a pesar de que Arteaga cuenta con buenas poblaciones, pero con disturbios ocasionados por depredadores.

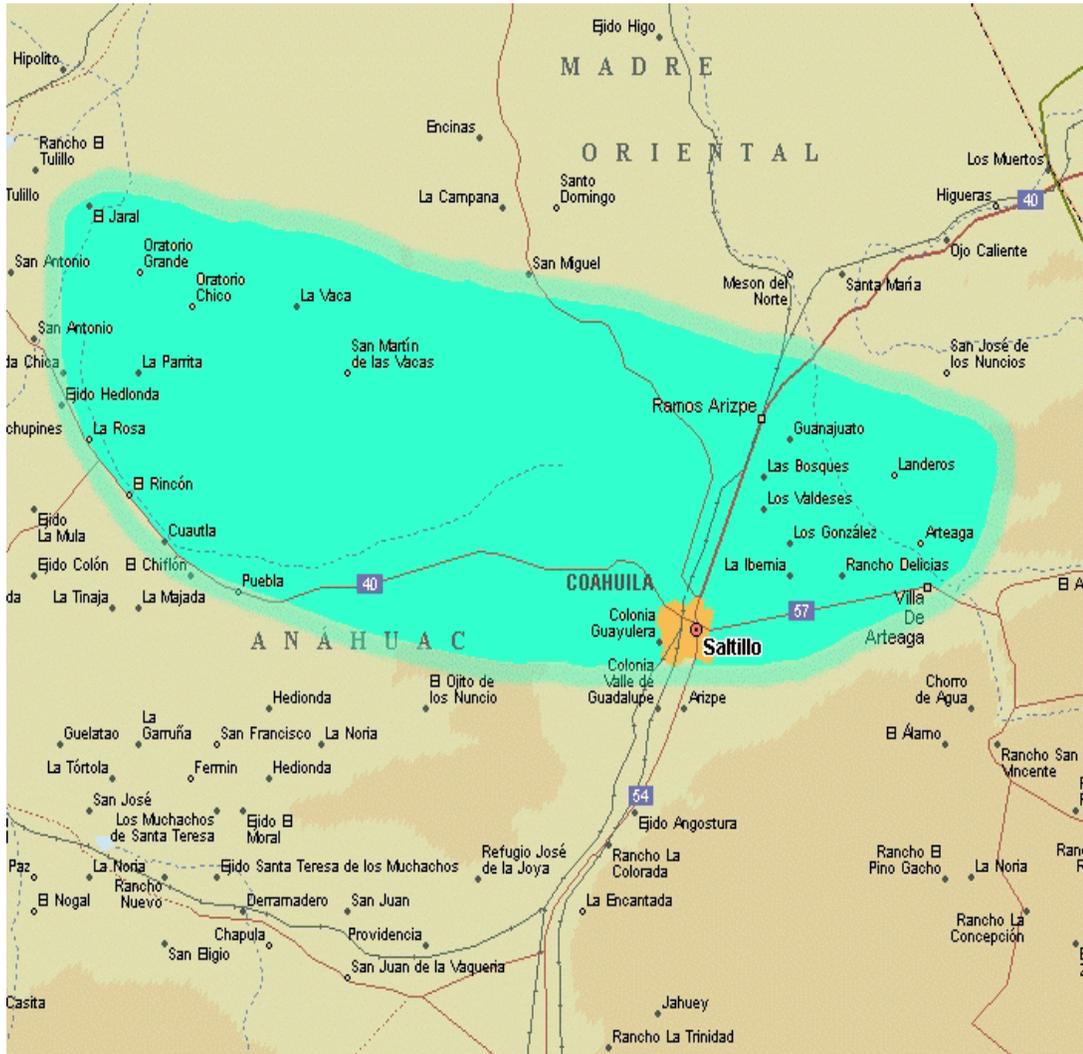
Se llega a la conclusión de que los mejores sitios con población de *Agave victoriae–regineae* var. *nickelsii* son: (sitio dos, seis y ocho), ubicados en el municipio de Arteaga, Coahuila el primero y en Ramos Arizpe, Coahuila los

dos restantes y los peores: (sitio 3 y 4), ambos ubicados en General Cepeda, municipio de Coahuila.

En general, se puede concluir que se encontró poco disturbio en los sitios, no se encontraron pruebas de saqueo más que en el municipio de General Cepeda y, los depredadores de esta planta se encuentran en Arteaga, Coahuila.

Basados en las conclusiones, la Hipótesis uno se rechaza, debido a que esta variedad de *Agave* sí se encuentra distribuida en la parte Sur del estado de Coahuila, pero no ampliamente; la Hipótesis dos se acepta, ya que las poblaciones sí se encuentran en buen estado de salud.

Mapa 6.1.- Distribución de las poblaciones de *Agave victoriae-regineae* var. *nickelsii* en el estado de Coahuila.



El área remarcada de color verde es la distribución que presenta el *Agave victoriae-regineae* var. *nickelsii*.

## 7.- RECOMENDACIONES.

Con base en lo anteriormente expuesto, se recomienda lo siguiente:

- ⇒ Proteger estas plantas de los depredadores, especialmente en el municipio de Arteaga, debido a que es un factor que hace que esta especie no se propague adecuadamente, al encontrarse plantas demasiado dañadas, lo que puede ocasionar una reproducción no adecuada; se observaron plantas pequeñas y plantas juveniles comidas en este mismo municipio; en General Cepeda, proteger de la extracción a las poblaciones ahí presentes, porque es en donde se encontraron saqueos.
- ⇒ Se recomienda también coleccionar semilla de este *Agave*, para germinarlo en laboratorio, ya que se ha observado una producción de 80 a 100 g. por planta, con una pureza de un 64% y hasta un 93% de germinación (Agüero *et al*, 1994) si se bajo estas condiciones y, después, transplantar las plántulas a lugares con las condiciones descritas anteriormente, de lomerío medio a bajo, con pedregosidad y libres de depredadores.
- ⇒ Se recomienda también hacer un clareo de las plantas en las poblaciones localizadas, por el hecho de que en algunos sitios se encontraron demasiadas plantas chicas en un área muy reducida, lo que en un futuro puede minimizar su potencial de desarrollo al haber competencia por nutrientes y espacio en el suelo.

⇒ La última recomendación es en el aspecto de la identificación adecuada de las variedades de esta especie en el estado de Coahuila, al observarse tres variedades en los estados muestreados y al reportarse otra variedad diferente (López *et al*, 1998) en otros municipios de Coahuila.

Se recomienda hacer un trabajo para estimar la cantidad de plantas que producen rizomas, como método de reproducción asexual, calcular la cantidad de hijuelos originados a través de este método. Otro trabajo consistiría en realizar un cálculo para saber el efecto que causan los diferentes animales (lagomorfos, hormigas, aves, etc.) en el consumo de las semillas y explicar con esto la razón del por qué tan bajos índices de plantas pequeñas (hijuelos) en las poblaciones, si la producción de semilla de estas plantas es bastante aceptable.

## 8.- LITERATURA CITADA.

- Agüero, E. M. A., E. Blanco, C. y V. Castañeda. 1994. Potencial de reproducción por semilla de la noa (*Agave victoriae-regineae* T. Moore). Primer Simposio Internacional sobre *Agaváceas*. UNAM. Cd. Universitaria, México, D. F. Pp. 33.
- Aguirre, R. J. R., H. Charcas, S. y J. L. Flores, F. 2001. El Maguey Mezcalero. San Luís Potosí, S. L. P., México. Pp. 89.
- Anónimo, 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial, Lunes 16 de Mayo de 1996. México, D. F.
- Bhattacharyya, G. N. 1968. Chromosomes in different species of *Agave*. Journal of Cytology and Genetics 3:1-6. USA.
- Breitung, J. A. 1968. The *Agaves*. The *Cactus* and Succulent Journal. Reseda, California. Pp. 106.
- Bye, R. 1993. The role of Humans in the diversification of plant in Mexico. In: T. P. Rammmoorthy, R. Bye, A. Lot, and J. Fa (Ed.), Biological diversity of Mexico: origins and distribution. Oxford University Press, New York, N. Y. Pp. 707-731.
- CITES. 1995. Appendices I, II and III to the convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora. US Fish & Wildlife Service, Washington, D. C.
- Dahlgren, R. N. T., H. T. Clifford y P. F. Yeo. 1985. The Families of the Monocotyledons. Structure, Evolution and Taxonomy. Springer-Verlag, Berlin. Pp. 275.
- García, M. A. 1995. Riqueza y endemismos de la familia *Agavaceae* en México. en: E. Linares, P. Dávila, F. Vhiang, R. Bye y T. Elías (Ed.),

Conservación de plantas en peligro de extinción: diferentes enfoques.  
UNAM, México. Págs. 51-75

- García, P. G. 2002. Distribución y evaluación de las poblaciones naturales del género *Ariocarpus* (Scheidweiler) en Coahuila, México. Tesis. Licenciatura. U. A. A. A. N. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Pp. 76.
- Gentry, S. H. 1982. *Agaves of Continental North America*. Univ de Arizona. Press, Tucson. Pp. 670.
- Lezama, M. M. 1975. El Campo: El Maguey. Núm. 995–1006. U. A. A. A. N. Buenavista, saltillo, Coahuila, México.
- López, G. J. J., A. Rodríguez, G. y L. Pérez, R. 1998. Análisis del estado actual de las poblaciones de *Agave victoriae-reginae*: implicaciones para su conservación. (Avances). U. A. A. A. N. Buenavista, saltillo, Coahuila, México.
- Nobel, P. S. 1994. *Remarkable Agaves and Cacti*. Oxford Univ. Press, New York. Pp. 200.
- NOM-059-ECOL-2001. Diario Oficial de la Federación. Poder Ejecutivo Federal, Secretaria de Desarrollo Social, México.
- Rzedowski, J. 1968. Sobretipo de "BIOS". Revista del seminario de estudios biológicos. 1(1):4-24. México, D. F.
- . 1975. An Ecological and Phytogeographical analysis of grasslands of Mexico. *Taxon* 24:67-80.
- . 1991. Diversidad y Origen de la flora fanerogámica de México. *Act. Bot. Mexicana*. 14:3-21. México, D. F.
- . 1993. Diversity and Origin of the phanerogamic flora of Mexico. En: T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). *Biological diversity of Mexico: Origins and Distribution*. Oxford Univ. Press, New York. p. 129–144.
- Terborgh, J. 1992. *Diversity and the Tropical Rain Forest*. Scientific American Library. N. Y.

[www.agaves.net/mainespanol.htm](http://www.agaves.net/mainespanol.htm).

[www.coahuila.gob.mx/gobierno/conoce/municipios/arteaga.pdf](http://www.coahuila.gob.mx/gobierno/conoce/municipios/arteaga.pdf).

[www.coahuila.gob.mx/gobierno/conoce/municipios/gral-cepeda.pdf](http://www.coahuila.gob.mx/gobierno/conoce/municipios/gral-cepeda.pdf).

[www.coahuila.gob.mx/gobierno/conoce/municipios/ramosarizpe.pdf](http://www.coahuila.gob.mx/gobierno/conoce/municipios/ramosarizpe.pdf).

[www.panda.org/news\\_facts/newsroom/features/news.cfm?uNewsID=5406&uLangID=4](http://www.panda.org/news_facts/newsroom/features/news.cfm?uNewsID=5406&uLangID=4).

[www.sequia.edu.mx/articulos/hge-01.html](http://www.sequia.edu.mx/articulos/hge-01.html).

[www.semarnat.gob.mx/marco\\_juridico/biodiversidad.shtml](http://www.semarnat.gob.mx/marco_juridico/biodiversidad.shtml).

[www.torreon.gob.mx/gobierno/Ecologia/Ecologia/EducAmb/desierto/index.htm](http://www.torreon.gob.mx/gobierno/Ecologia/Ecologia/EducAmb/desierto/index.htm).

[www.wwf.org.mx/desierto\\_chihuahuense.php](http://www.wwf.org.mx/desierto_chihuahuense.php).

# ANEXOS.

Anexo 1.

Formato para Inventario de la vegetación.

MUESTREO \_\_\_\_\_ TAMAÑO DEL ÁREA MUESTREADA \_\_\_\_\_  
SITIO \_\_\_\_\_ LOCALIDAD \_\_\_\_\_  
MUNICIPIO \_\_\_\_\_ ESTADO: COAHUILA  
FECHA \_\_\_\_\_ REALIZADO \_\_\_\_\_  
LATITUD \_\_\_\_\_ LONGITUD \_\_\_\_\_

DESCRIPCIÓN DEL SITIO

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

TIPO DE VEGETACIÓN \_\_\_\_\_  
TIPO DE CLIMA \_\_\_\_\_ PEDREGOSIDAD \_\_\_\_\_  
DENSIDAD \_\_\_\_\_ PENDIENTE \_\_\_\_\_  
ROCOSIDAD \_\_\_\_\_ ALTITUD \_\_\_\_\_  
EXPOSICIÓN \_\_\_\_\_ EROSIÓN \_\_\_\_\_  
UTILIZACIÓN DEL ÁREA \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
ESPECIES ASOCIADAS \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ESPECIES DE CACTUS PRESENTES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

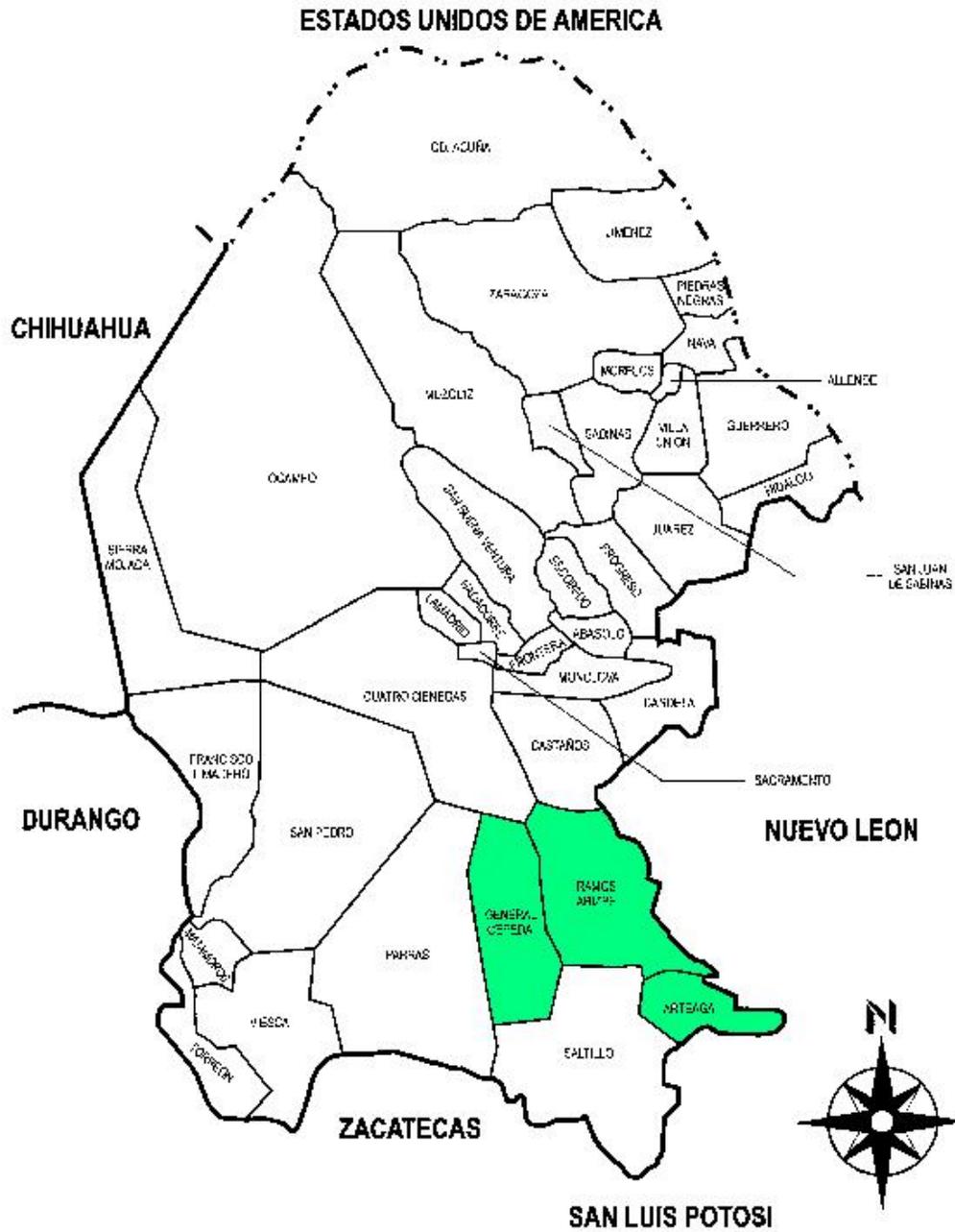
Anexo 2.

Mapa 3.- Ecorregiones de México.



Anexo 3.

Mapa 4.- Coahuila de Zaragoza.



Anexo 4.

Foto 1.- Planta juvenil de *Agave victoriae-regineae* var. *nickelsii*.



Foto 2.- Plantas grandes de *Agave victoriae-regineae* var. *nickelsii*.



Anexo 5.

Foto 3.- Planta de *Agave victoriae-reginae* var. *nickelsii*, dañada.



Foto 4.- Planta de *Agave victoriae-reginae* var. *nickelsii*, con plaga.



Anexo 6.

Galería de fotos de *Agave victoriae-reginae* var. *nickelsii*.



Anexo 7.

Foto 5.- *Agave victoriae-reginae* var. *victoriae-reginae*.



Foto 6.- *Agave victoriae-reginae* var. *ornata*.



Foto 7.- *Agave victoriae-reginae* var. *viridis*.



Anexo 8.

Poblaciones de *Agave victoriae-reginae* var. *nickelsii*.

