

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**“Determinación de la flora de interés apícola mediante mapeo satelital”**

**POR**

**MIREYA SOLEDAD LOPEZ SANTIAGO**

**TESIS**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**TORREÓN, COAHUILA**

**MARZO 2011**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



“Determinación de la flora de interés apícola mediante mapeo satelital”

**TESIS**

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

PRESENTA

**MIREYA SOLEDAD LOPEZ SANTIAGO**

ASESOR

**DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO**

TORREÓN, COAHUILA MARZO 2011

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

“Determinación de la flora de interés apícola mediante mapeo satelital”

TESIS DE LA C. MIREYA SOLEDAD LOPEZ SANTIAGO QUE SE  
SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR Y APROBADA  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO  
PRESIDENTE

M.C. JOSÉ LUIS GALARZA MENDOZA  
VOCAL

M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO  
VOCAL

M.C. FRANCISCA SANCHEZ BERNAL  
VOCAL SUPLENTE

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAH., MÉXICO.

MARZO 2011

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

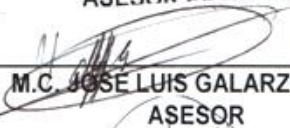
"Determinación de la flora de interés apícola mediante mapeo satelital"

TESIS DE LA C. MIREYA SOLEDAD LOPEZ SANTIAGO QUE SE  
SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL COMITE PATÍCLAR DE ASESORIA Y  
APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**



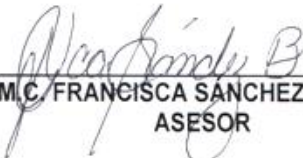
**DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO  
ASESOR PRINCIPAL**



**M.C. JOSÉ LUIS GALARZA MENDOZA  
ASESOR**



**M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO  
ASESOR**



**M.C. FRANCISCA SÁNCHEZ BERNAL  
ASESOR**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO**



**Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas**

TORREÓN, COAH., MÉXICO.

MARZO 2011

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A MI ALMA TERRA MATER**

Mi segundo hogar, gracias por haberme escogido para formar parte de sus estudiantes, me enorgullece haber concluido en esta hermosa escuela, tuve la oportunidad de cursar una de las más hermosas carreras, gracias **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO UL**, ¡Nunca te fallare, orgullosamente seré una buitre y Narra por siempre!

### **A MI ASESOR: Dr. José Luis Reyes Carrillo**

Con gran respeto y admiración, porque me dio la oportunidad de realizar un gran proyecto de investigación, por su ejemplo de profesionalidad que hizo concluir un trabajo con gran dedicación y empeño. Gracias por ser un excelente profesor y amigo.

### **AL M. C. José Luis Galarza Mendoza**

Por ayudarme a la realización de mi proyecto de investigación, de las salidas de práctica a los diferentes apiarios de Torreón, ya que siempre estuvo a la disposición, porque con exigencia y profesión aprendí mucho de él. Gracias por brindarme su amistad.

### **AL M.E. Víctor Martínez Cueto**

Gran profesor y amigo, siempre tan gentil y humilde conmigo, por apoyarme en todo momento, compartiendo conocimientos, por su motivación a la realización de mi proyecto de investigación. Muchas Gracias.

### **A LA M. C. Francisca Sánchez Bernal**

Por su disposición para participar en este proyecto de investigación, gran profesora ya que con sus conocimientos me brindo la oportunidad de aprender ornamentales, un ejemplo a seguir. Gracias.

### **A LA M.V.Z. Rosalinda de la Torre Medrano**

Por su apoyo en las salidas de práctica, teniendo gran disposición para la realización de mi investigación, y sobre todo por compartir sus conocimientos. Gracias.

### **Dr. Pedro Cano Ríos**

Excelente investigador y profesor, al que admiro con gran cariño y respeto, porque a lo largo de la carrera supo apoyarme y aconsejarme, con su gran profesionalismo motivándome cada día para la culminación de mi carrera, siempre estuvo pendiente de mí en todo momento, por su gran disposición para enseñar, y transmitir sus conocimientos en aula. Porque para él, soy y seguiré siendo su Solecito. Gracias mi Querido Amigo Dr. Cano. Lo Quiero; Mucho.

## DEDICATORIAS

### **A MI DIOS**

Por haberme dado la oportunidad de existir, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, siempre me cuidaste iluminándome mi camino, por darme esa fortaleza y coraje para lograr mis objetivos, quien me libero de todos los peligros que asechaban en todo momento, porque me dio lo más maravilloso de la vida, por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarte cada día más.

### **A TÍ PAPIITO: ANTONIO TIMOTEO LÓPEZ ESPINOSA**

Mi ejemplo a seguir desde pequeña, mi motor, mi mejor amigo de toda mi vida, a ti papito, te doy las gracias por haberme apoyado desde que curse todas las etapas de mi vida. Tú que me enseñaste desde niña a luchar por lo que uno quiere, con responsabilidad y fortaleza. ¿Qué hubiera hecho yo sin tus consejos?, gracias papito por la confianza, he aquí todo tu esfuerzo. Te Amo Papito.

### **A TÍ MAMITA: ROSA ELVIRA SANTIAGO HERNÁNDEZ**

Mamita hermosa, tú que me diste la vida y velaste tus noches por mí, me viste crecer, y te convertiste en mi mejor amiga, consejera y cómplice, me apoyaste en todo momento. Eres mi segundo motor en mi vida, a ti te doy las gracias por estar siempre conmigo, porque siempre estuve en tus oraciones y me impulsaste a cada momento para triunfar. Gracias mamita por tu amor y cariño. Te Amo Mamita.

### **PAPIS**

Gracias por haberme dado la vida, junto a ella me enseñaron que la vida se valora más teniendo a alguien por quién luchar, y yo salí a luchar por ustedes, porque ustedes son mi vida, nunca terminaré de agradecerles el gran esfuerzo que hicieron para que yo llegaré a esta meta. Ustedes me dieron la oportunidad de salir lejos de casa a buscar mi sueño, ahora regreso siendo una **INGENIERO**, todo esto no lo hubiera logrado si ustedes y mis hermanos no estuvieran a mi lado. Yo me recibo pero también ustedes se convierten en unos profesionistas, comparto con ustedes este triunfo. Me dieron la mejor Herencia que es una carrera, gracias por hacer de mí lo que soy. **¡LOS AMO!**

### **A TÍ HERMANITO: EDGAR ANTONIO LÓPEZ SANTIAGO**

Tú eres un gran hermano y amigo, no sabes cuánto te quiero y admiro, siempre me das consejos y gracias a ti supe que tener una oportunidad más en la vida, significa aferrarte y tener fortaleza para lograr tus sueños, por eso tú que me apoyaste en todo momento te dedico esto. Por todo tu apoyo incondicional, la forma en que me has sabido impulsar y por todo lo que has hecho por mí para ser alguien en la vida. Gracias Edgarcito Te Amo hermanito.

### **A TÍ HERMANITO: JOSÉ ANTONIO LÓPEZ SANTIAGO**

A ti Pepín, gracias porque tú tienes mucho que ver en este triunfo, tú desde que yo era niña siempre me decías que tenía que ser alguien en la vida, y no lo hubiera logrado si no me hubieras apoyado desde que inicie mi carrera, tú que sin esperar

nada a cambio hiciste de mí una persona que logre sus propósitos. Día a día agradeceré el sacrificio que hiciste por verme triunfar. La distancia no significo nada para que tú me vieras crecer como estudiante y sobre todo para que te sientas orgulloso de mí. Te dedico con mucho amor este triunfo. Gracias Pepín Te Amo.

**A TÍ HERMANITO: FERNANDITO LÓPEZ SANTIAGO (†).**

Gracias porque tú me cuidaste en todo momento desde el cielo, yo se que tu siempre has estado conmigo en cada instante, y que estas orgulloso de mí, no te conocí pero me regalaste la oportunidad de vivir y de disfrutarla. Gracias Fernandito Te Amo.

**A MIS ABUELITOS: MIGUEL LÓPEZ, MICAELA ESPINOSA (†), PAULINO SANTIAGO, JOSEFINA HERNÁNDEZ.**

A ustedes, porque me vieron crecer y estuvieron en todo momento de mi vida, por cuidarme y compartir su gran sabiduría, los Amo abuelitos.

**A MÍ TÍO BETO**

Eres mi tío, mi padrino y mi compadre, pero más que eso eres mi amigo, tú siempre me dices, échale ganas para que seas alguien en la vida, me viste crecer como estudiante y terminé siendo toda una **INGENIERO**. Siempre buscaste esa manera para que yo entendiera el significado de la palabra triunfar, ahora te puedo decir: el salir fuera, luchar, sufrir, y quitar esos obstáculos que impedían llegar a mi meta, logre aprender esa palabra. Tío muchas Gracias. Te Quiero Mucho.

**A MIS TIOS: CHENCHO, VICKY, BRIGIDA, TOÑO, RAÚL.**

A todos ustedes les doy las gracias, porque siempre me aconsejaron y buscaban la forma para impulsarme a lograr mis metas, porque son unos grandes amigos, que sé que puedo contar con ustedes siempre en todo momento, me brindaron su hermoso cariño y a ustedes que me vieron crecer como profesionista. Les doy las gracias. Los Quiero Mucho.

**A MIS TIOS: MARI, GELA, NICOLAS, TERESA, GLORIA, FLOR, NETO, CRIS, IRMA, MIGUEL, PEDRO.**

Muchas gracias por apoyarme en todo momento, gracias por sus consejos que hicieron de mi una gran mujer y ahora termino siendo una **INGENIERO**. Ustedes son una parte importante. Muchísimas Gracias, Los Quiero Mucho.

**A MIS PRIMOS**

A todos ustedes les doy las gracias por todo, siempre estuvieron conmigo en todo momento y me impulsaron a salir adelante, por momentos de diversión con ustedes, gracias por su cariño, amistad y hermandad. Los Quiero Mucho

**A MI AMIGA ELODIA**

Vivimos las mejores etapas de nuestra vida juntas, tú estabas siempre conmigo en todo momento, en las buenas y en las malas, me demostraste tu hermandad y tu

verdadera amistad, por tus consejos, muchísimas gracias amiga, por apoyarme y por haberme impulsado a terminar mi sueño. Te Quiero Mucho Elo.

**A MIS GRANDES AMIGOS: YAZ, MAY, CLAYRE, THALIA, LUPITA, CHINITO, HELIOT, CESAR, CARPIO, CHAPO.**

Desde que inicie mi carrera, Diosito me puso en mi camino a personitas especiales como ustedes, toda mi vida les agradeceré por estar conmigo, vivimos hermosos momentos juntos desde que entramos a la Universidad, casi 5 años y todas las ocasiones que pase con ustedes fueron increíbles, me siento orgullosa de tenerlos a mi lado, gracias por nunca dejarme sola. Ustedes son unos muchachos increíbles, pero sobre todo gracias por su hermosa amistad, y más que eso su hermandad, fueron para mí los mejores amigos, siempre estaban dispuestos a todo. Los Adoro y Nunca los Olvidare.

**A Doña Ale, Don Sebas, Lau y Marquitos:**

Personitas maravillosas en mi vida que nunca olvidare, fueron como una familia porque me trataron como miembro de tal, siempre me alentaban a seguir adelante no importando los tropiezos que se presentarán, porque siempre debía luchar y demostrar que yo podía. Ustedes que fueron testigos de lo que reí, llore, y sobre todo vieron mi triunfo, muchísimas Gracias. Los Quiero y Nunca los Olvidare.

**T**al vez Dios ha querido que conozcas a mucha gente diferente a lo largo de tu vida, para que cuando te acerques a los indicados, sepas reconocerlos, valorarlos y agradecer al cielo por ellos”.

**P**resta atento oído y escucha las palabras de los sabios: aplica tu corazón a mis instrucciones; las cuales te serán dulces y amables depositándolas en tu pecho, de donde rebosarán por tus labios; y pon en el Señor tu confianza; porque para eso te las he hoy enseñado.

**N**o envidies a los hombres malos ni desees estar en su compañía; porque su ánimo está meditando robos, y hablando siempre embustes sus labios. Con la sabiduría se edificará la casa y se consolidará con la prudencia. Por medio de la ciencia se hincharán las recamaras de toda clase de bienes y preciosidades. El varón sabio está lleno de fortaleza de espíritu y es esforzado y vigoroso el ánimo del que tiene ciencia.

“Más vale la sabiduría que las fuerzas; y el varón prudente más que el valeroso”.

Proverbios capitulo 22 ver.17, al 19.



<b>ÍNDICE</b>	<b>Pág.</b>
AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
ÍNDICE	v
Índice de Cuadros	viii
Índice de Gráficas	ix
RESUMEN	x
INTRODUCCIÓN	1
Objetivo	3
REVISIÓN DE LITERATURA	4
HISTORIA	4
APICULTURA	5
Importancia de la Apicultura en México	5
El Desarrollo de la Apicultura Moderna en México	6
Estacionalidad de la Producción en Coahuila	7
Abeja Melífera	7
ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN DE COLMENAS	8
TÉCNICAS DE MANEJO	9
Material Apícola Auxiliar	10
Material apícola para el manejo de colmenas	10
Material empleado en la extracción de productos agrícolas	10
Otros materiales	10
INSTALACIÓN DEL COMENAR O APIARIO	10
La Vegetación	11
Orientación de las Colonias	11

Colocación	11
Disponibilidad de agua	11
TIPOS DE PRODUCTOS DE LAS COLMENAS	11
CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTORES	12
CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS APIARIAS	12
Tecnificados	12
Semitecnificados	13
Tradicionales	13
PRODUCCIÓN Y ACOPIO	13
ZONAS FLORÍSTICAS DE MÉXICO	14
Regiones cálidas	15
Regiones Templadas	15
FLORA	16
DISTRIBUCIÓN VEGETAL	17
Vegetación	17
Vegetación Primaria	17
Vegetación Secundaria	17
Vegetación Inducida	17
TÉCNICAS DE RECONOCIMIENTO	18
Mapa	18
CARTOGRAFÍA	18
PARÁMETROS EMPLEADOS EN LA BASE	20
Escala	20
Estudio de Suelos con Imágenes	21
FOTOINTERPRETACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS	21

IMÁGENES DE SÁTELITE PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA DE COBERTURA VEGETAL	
Procesos de clasificación	21
Fotointerpretación	22
Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra	23
ANÁLISIS DEL POTENCIAL FLORÍSTICO	24
Cobertura Vegetal	24
MATERIALES Y MÉTODOS	26
Ubicación de la Zona de Estudio	26
Muestreo de la Vegetación	27
Tamaño de la Muestra	28
VARIABLES EVALUADAS	29
Análisis Estadísticos de los Datos	29
Evaluación de Datos y Atributos	29
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
Límites de Área de Pecoreo	30
Características de la Vegetación	31
CONCLUSIONES	39
BIBLIOGRAFÍA	40

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Número de colmenas presentes en municipios de la Comarca Lagunera, Coahuila y Durango.	28
<b>Cuadro 2.</b> Superficie territorial por sitio de apiario en 2813 ha para un radio de influencia de 3 km.	30
<b>Cuadro 3.</b> Tipo de Vegetación que predomina en los sitios de los apiarios en los diferentes municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.	31
<b>Cuadro 4.</b> Tipo de Vegetación de importancia de segundo orden en los sitios de los apiarios en los diferentes municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.	32
<b>Cuadro 5.</b> Tipos de Cultivos Agrícolas en el área de influencia de los apiarios ubicados en los municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.	33
<b>Cuadro 6.</b> Tipos de Agricultura dentro de las áreas de influencia de los apiarios ubicados en los municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.	36
<b>Cuadro 7.</b> Tipos de fisonomía dentro de las áreas de influencia de los apiarios ubicados en los municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.	37

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1.</b> Ubicación del Área de estudio.	26
<b>Gráfica 2.</b> Distribución de los Apiarios de la Comarca Lagunera para muestreo de vegetación y límites de área de influencia de pecoreo.	28
<b>Gráfica 3.</b> Tipos de Agricultura en el área de influencia de los apiarios ubicados en los municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.	36
<b>Gráfica 4.</b> Tipo de fisonomía florística en el área de influencia de los apiarios ubicados en los municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.	37
<b>Gráfica 5.</b> Fisonomía del Área de Estudio.	38

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue representar cartográficamente la vegetación in situ de interés apícola de la Comarca Lagunera. La vegetación hace referencia a la capacidad melífera de la vegetación del área geográfica que se estudia, se establece una carga apícola según las condiciones de vegetación. El presente trabajo se llevó a cabo en 118 apiarios con un total de 3501 colmenas, ubicados en los municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera, durante el periodo de octubre a diciembre de 2010, con el propósito de determinar la composición vegetal más importantes en el sitio, tipos de cultivos agrícolas, tipos de agricultura, así como los tipos de fisionomía dentro de las áreas de influencia de los apiarios, haciendo uso de los vectoriales de uso y vegetación del suelo de INEGI (2010), en cada apiario se determinó la ubicación geográfica mediante un GPS (Sistema de Posicionamiento Global), marca Garmin® modelo Oregon 300, el muestreo realizado fue de tipo localizado tomando como referencia el área de influencia que las abejas realizan para realizar el pecoreo (Ibarra 2009), con el programa Arc View se ubicaron los sitios de los apiarios, aplicando un análisis de esta forma se pudo representar la presencia de los tipos de especies y matorrales vegetales, así como las especies de primer orden de importancia apícola en los muestreos realizados en los municipios de Coahuila y Durango. De acuerdo a la metodología empleada y con los resultados obtenidos se puede concluir que:

- Se puede representar cartográficamente los diferentes elementos del paisaje geográfico, de los municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.
- Se puede determinar la flora que visitan las abejas en sus vuelos de pecoreo de los municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.
- Es posible caracterizar la vegetación nativa mediante caracterizaciones biogeográficas en los apiarios de los municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.

**Palabras clave:** Vegetación, Cobertura Vegetal, Distribución Vegetal, Apicultura, Cartografía, mapa de cobertura.

## INTRODUCCIÓN

México es reconocido como un país de alta diversidad biológica mega diverso, en el cual están representados casi todos los tipos de vegetación del planeta. Se ha calculado que nuestro país contiene 10% de la flora del mundo y, de acuerdo con las estimaciones hasta ahora publicadas, se encuentra en el cuarto lugar entre los países o regiones con más de 18 000 especies de plantas vasculares. La flora de un país se constituye por el total de especies vegetales que crecen en su territorio que, por supuesto, es cambiante con el tiempo; pero a partir de la intervención del ser humano las modificaciones pueden ser profundas, de manera que los recursos florísticos de un país representan una fuente de riqueza (Magaña y Villaseñor, 2002).

Rzedowski (1991), estimó que México tiene una riqueza florística de 22,800 especies vasculares (21 000 de ellas fanerógamas); Toledo (1993), calculó alrededor de treinta mil especies, y más tarde Dirzo y Gómez (1996), estimaron 20,444 especies. Conocer la magnitud real de nuestra riqueza florística es una meta que requiere un verdadero esfuerzo, ya que el número de taxónomos y el personal dedicado a estudios florísticos ha disminuido en las décadas recientes; igualmente, la representación mexicana en los estudios florísticos nacionales ha sido históricamente baja, y en la actualidad se observa que cada vez menos investigadores de instituciones extranjeras se involucran en proyectos de este tipo (Villaseñor, 2001).

Las zonas cálidas de México presentan la ventaja de temperaturas invernales benignas con floraciones prolongadas que permiten la actividad apícola con rendimientos de 50 a 75 kilogramos por colmena en las zonas consideradas como buenas y de producciones mayores a los 75 kg en las consideradas como óptimas. Las regiones templadas caracterizadas por inviernos más o menos definidos, con temperaturas inferiores a cero grados centígrados y precipitaciones escasas sobre todo en la zona desértica, esteparia y de chaparral, presentan sus producciones melíferas moderadas (de 25 a 50 kg de miel por colmena) y correspondiendo geográficamente al norte de México y península de Baja

California. Los bosques de pino-encino, boreales y de montaña, por sus temperaturas bajas y ausencia casi total de flora melífera, no son de interés para la apicultura, aunque su precipitación sea alta en general, por su baja producción y escaso desarrollo de la colmena. Estas zonas pueden ser importantes en la producción de propóleos que tiene gran demanda en el mercado internacional (Reyes y Cano, 2003).

Es necesario tomar en cuenta la flora existente, pues esta representa no solo la cobertura vegetal sino también las características climáticas y las características biofísicas del suelo, debido a que el clima tiende a variar de acuerdo a la altitud, parámetro que indudablemente influyen en la cobertura vegetal (densidad) así como en el tipo de uso del suelo. Dentro las unidades de cobertura vegetal, se propone readecuar a las siguientes: Herbazales (de porte alto, medio y bajo), Arbustales (de porte medio y alto), Asociación herbazal arbóreo, Asociación herbazal arbóreo y arbustivo, Arbóreo solamente y Agrícola (diferentes intensidades) (Tansley, 1935).

La cobertura vegetal puede ser definida como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomasas con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales. En algunos casos, al clasificarlas, se incluyen las coberturas vegetales inducidas que son el resultado de la intervención humana sobre la cobertura vegetal natural (ANAM-ACP, 2005).

Es posible determinar la flora que visitan las abejas en sus vuelos de pecoreo mediante la caracterización biogeográfica de la vegetación nativa.



## **Objetivo**

Representar cartográficamente los diferentes elementos del paisaje geográfico de interés apícola en la cercanía de los apiarios en la Comarca Lagunera.

## REVISIÓN DE LITERATURA

### HISTORIA

Desde la antigüedad, en su afán de hallar en la propia naturaleza los recursos que pudieran propiciarle una mejor calidad de vida, el hombre observó con marcado interés a muchos seres vivos (plantas y animales). Entre éstos está la abeja debido a las múltiples virtudes que presenta en su ingeniosa y laboriosa existencia (González, 1998).

La apicultura ha estado presente en el desarrollo del ser humano desde épocas muy remotas, existen registros de la recolección de miel de más de 7,000 años antes de Cristo, en culturas como la egipcia, mesopotámica o griega se han encontrado datos históricos que muestran los inicios en el manejo de la colmena y por ende del control de las abejas con lo que se dan los inicios de la apicultura (SAGARPA, 2009).

Cuando los colonos europeos arribaron a América en el siglo XVII descubrieron que no había abejas melíferas (*Apis mellifera* L.) y se propusieron importarlas, pero no se introdujo a América inmediatamente con la llegada de los españoles, ya que la venta de miel se consideraba la como un monopolio real y exclusivo de España. No obstante, debido a las actividades religiosas surgió una fuerte necesidad de contar con un mayor suministro de cera, para iluminar sus oscuros días y más sus oscuras noches, y tenían que hacerlas con cera de mirto o cebo de res o venado, y sin las abejas no tenían cera para fabricar velas de calidad, necesidad que fue cubierta exigiendo cera como tributo a los indígenas mayas (Labougle, 1991; Hubbell, 1997).

Es muy probable que la abeja común europea haya sido introducida a la región central de la Nueva España entre 1760 y 1770, pese a que no existen documentos históricos que indiquen una fecha precisa (Labougle y Zozaya, 1986).

## **APICULTURA**

La apicultura es la ciencia y arte que estudia el cultivo y manejo de la abeja melífera del género *Apis*. No obstante, también se consideran otras especies de himenópteros con potencial de polinización y de producción de miel. La especie *Apis mellifera* (y sus sub-especies o ecotipos) es de interés especial por ser la más productiva y como consecuencia de esto, la más manejada en la apicultura a nivel mundial. La palabra melífera significa que lleva o que tiene miel, reflejando el hecho que la planta genera el néctar, y la abeja lo recolecta y procesa en miel. Este insecto social utiliza el néctar de las flores como su fuente de carbohidratos y el polen como su fuente de proteína, vitaminas, minerales y grasas. Durante el pecoreo, proceso mediante el cual la abeja sale al campo para llevar a cabo la recolección de los recursos alimentarios y materiales necesarios para la colonia, la abeja visita y poliniza flores. El aumento en fertilización resultado de estas visitas se traduce, en la mayoría de los casos, en un aumento en producción y en una mejora en la calidad de los vegetales, frutas, granos y semillas que requieren o se benefician de la polinización por insectos. De aquí la importancia tan significativa que tiene la abeja melífera para la agricultura y para el sistema natural. (INPE, 2011).

### **Importancia de la Apicultura en México**

En México existen antecedentes de la actividad apícola con más de 3000 años en la cultura Olmeca, sin embargo es en la cultura Maya donde hay mayores datos de antecedentes y prácticas apícolas que incluso se siguen practicando al día de hoy. La apicultura durante mucho tiempo fue considerada una actividad de gran prestigio ya que proveía del único edulcorante, la miel, para el siglo XV y XVI con la industrialización de la caña y por ende de la extracción del azúcar la actividad apícola sufrió la disminución de la demanda de miel, lo que afectó esta actividad. México se encuentra entre los diez primeros lugares en producción y exportación de miel, situación que obedece a los aumentos de consumo de la miel y a la calidad del producto nacional. La producción apícola en México está

concentrada en Europa como primer comprador y Estados Unidos de Norteamérica como segundo comprador pero la diferencia entre las exportaciones esta en razón de cada 10 kilogramos que se exportan, 8.2 Kg tiene como destino Europa y 1,5 Kg tiene como destino el mercado estadounidense(SAGARPA, 2009).

La producción de miel en México mantuvo una tendencia de crecimiento hasta 1986, cuando se alcanzó la producción récord al cosecharse 75,000 toneladas. Debido al arribo de la abeja africanizada en 1986 y de la varroa en 1992, así como por el impacto de huracanes y sequías prolongadas en diversas partes del país, un importante número de apicultores abandonaron la actividad, lo que ocasionó un decremento en los niveles de producción nacional (SPABC, 2009).

### **El Desarrollo de la Apicultura Moderna en México**

INFOASERCA (2000), señala que a partir de 1950, la apicultura mexicana muestra un importante desarrollo a través de las primeras exportaciones llevadas a cabo en dos regiones distintas, iniciando con ello, la etapa de una apicultura moderna y comercial, que la ubicará en los posteriores años entre las primeras del mundo."En el altiplano la empresa Miel Carlota, S.A. se estableció en los últimos años de la Segunda Guerra Mundial por inmigrantes alemanes, e inició como una empresa familiar. En diez años ya contaba con 15 mil colonias de abejas, plantas de extracción y procesamiento de miel y elaboración de colmenas. En la península de Yucatán, Miel de Yucatán, S.A. y otras empresas familiares iniciaron el establecimiento de apiarios con abejas europeas que ya se comercializaba en Florida, Estados Unidos. Las importaciones de abejas de Estados Unidos fueron hechas simultáneamente con la introducción de equipo moderno, colmenas, extractores y plantas de purificación de la miel". Diversos factores contribuyeron a esta nueva etapa de la apicultura y sobre todo a que la producción de miel en México creciera de manera inusitada; la introducción de nuevas técnicas e

instrumentos para el manejo, cuidado y mantenimiento de las abejas, el tipo de abeja, cuyas características principales eran su docilidad y alta productividad, un mercado internacional en expansión, caracterizado por la alta demanda de miel en Europa y Estados Unidos, así como también un ambiente favorable con vegetación nectarífera abundante y variada.

### **Estacionalidad de la producción en Coahuila**

La apicultura, al estar supeditada a los recursos de néctar y polen disponible por la flora nativa de las regiones en donde se practica, así como de las áreas de cultivos, muestra amplias fluctuaciones a lo largo del año, determinándose 2 épocas en donde la producción se conjunta, corresponden a las denominadas épocas de cosecha. La primera abarca los meses de abril a junio y corresponde a la producción obtenida principalmente en las regiones Sureste y Costeras del país, obteniéndose en ésta alrededor del 32% de la producción anual; en tanto que la segunda, se obtiene de los meses de octubre a diciembre y que corresponde fundamentalmente al levantamiento de la miel en las regiones Altiplano y Norte, representando ésta en promedio el 40% de la producción (SAGARPA, 2010).

### **Abeja Melífera**

Las abejas melíferas se consideran los más importantes polinizadores de los cultivos por un buen número de atributos: su diversidad y facilidad de ubicación, tanto los adultos como las larvas se alimentan de polen y néctar, su estructura social y su capacidad de comunicación, un sistema visual ajustado al espectro de color de las flores, su movilidad y habilidad en el vuelo y la tendencia de las abejas a especializarse en flores específicas durante sus vuelos de colecta y es posible determinar su distribución observándolas y marcándolas de diversas maneras (Cano *et al.*, 2002; Reyes y Cano 2002; Simó. 2002).

Las abejas representan entre el 80 al 90% de los insectos polinizadores en la naturaleza y hasta el 100% en sectores con gran desarrollo de agricultura intensiva pueden llegar a representar debido a la escasez de insectos nativos o silvestres. Además, las abejas melíferas presentan una serie de adaptaciones anatómicas y de comportamiento que la hacen mucho más eficiente como insecto respecto a otros insectos. El hecho de que la abeja melífera sea el mayor polinizador, facilita la manipulación de la polinización suministrando colmenas durante el período de floración (Vergara *et al.*, 1993; Gardiazabal, 1998; De la Cuadra-Infante, 1999).

La importancia de la abeja melífera (*Apis mellifera* L.) en la polinización de cultivos agrícolas es reconocida para numerosas especies, dentro de los cuales los frutales tienen una gran dependencia de la actividad de las abejas para lograr altos rendimientos y fruta de buena calidad (De la Cuadra-Infante, 1999).

La polinización es el principal producto de las abejas, la miel, polen, propóleos, jalea real, cera y veneno son subproductos (McGregor, 1976).

## **ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN DE COLMENAS**

En La Laguna el resultado indica predominancia de abejas europeas en la región en este periodo analizando, las abejas de origen africano no se determinó su presencia, sin embargo los resultados que se reportan para abejas sospechosas en porcentaje representa el 18% lo que correspondió a 17 casos indeterminados por el método FABIS I. Esto puede significar que las abejas sí se adaptan a regiones de climas semidesérticos, los cuales predominan en la Comarca Lagunera (Galarza, 1995).

## TÉCNICAS DE MANEJO

Mucho del manejo exitoso de la colmena se basa en que el apicultor cree conciencia de que los recursos florales están disponibles sólo durante ciertas épocas del año, siendo durante estas épocas que las abejas abarrotan sus panales con miel y polen, estableciendo reservas a ser utilizadas durante épocas en las que los recursos alimenticios son limitantes. El ser humano se ha percatado de este instinto tan marcado que tiene la abeja melífera de recolectar y almacenar miel, y lo utiliza a su favor proveyéndole espacio adicional, lo que aumenta el área destinada al almacenamiento de miel y lo combina con un manejo de la colonia de abejas efectivo, de la forma que ésta aumente su población y comportamiento de almacenaje de miel. Manejando los diferentes elementos físicos de la colmena, así como varios componentes genéticos, comportamientos y la sincronía del desarrollo de la población de la colonia con los eventos florales, el apicultor logra aumentar las posibilidades de hacer cosechas de miel que sean lucrativas o que le permitan proveer servicios de la polinización que sean de provecho para el agricultor y para el ecosistema (INPE, 2011).

Para revisar una colmena, debe de haber un motivo específico que es la base para que el apicultor sepa cómo se encuentra la colonia y así satisfacer sus necesidades. Con la práctica y a través de la observación podrá comprobar: Existencia de reina, postura y calidad de la reina, necesidad de cambio de reina, enfermedades de la cría y de las abejas, cantidad de provisiones (miel y polen), necesidad de alimentación y curación, falta de espacio en cámara de cría y falta de alzas, peligro de enjambrazón y posibilidad de cosechar. Teniendo numeradas las colmenas, se tendrá una ficha de registro por colmena y allí se apuntará las revisiones efectuadas, así se sabrá exactamente el estado de las colmenas. La revisión debe ser periódica y en las mejores condiciones climáticas, como son los días soleados y cálidos y a las horas en que la mayoría de las abejas andan en el campo. Esta se debe intensificar en épocas de escasez de néctar, que es cuando las colonias tienen que ser más alimentadas y están más expuestas a enfermedades y plagas (Reyes y Cano, 2003).

## **Material Apícola Auxiliar**

### **Material apícola para el manejo de colmenas.**

- **Ahumador.** Recipiente que permite echar humo para que las abejas se vuelvan menos agresivas y poder trabajar en la colmena con mayor comodidad.
- **Alzacuadros.** Pinzas para levantar los cuadros de la colmena.
- **Espátula.**
- **Cepillo.** Sirve para cepillar o apartar a las abejas de los cuadros extraídos.
- **Vestimenta especial:** mono, careta y guantes.
- **Excluidor de reinas.**

### **Material empleado en la extracción de productos agrícolas.**

- Cuchillo de desopercular.
- Banco de desopercular.
- Extractor de miel.
- Tanques de sedimentación
- Trampa para captura de polen
- Extractor de veneno.

### **Otros materiales.**

- Espuela de apicultor o fijador eléctrico.
- Cera estampada.
- Alambre
- Alimentadores
- Paso de abejas.
- Material para la cría artificial de abejas

## **INSTALACIÓN DEL COLMENAR O APIARIO**

Depende de una serie de factores que son:



**La vegetación.** Aquella zona con una buena flor melífera se recomienda una carga de cuatro colonias/ha, en apiario de 20-30 colmenas. Cuando la zona es pobre en flora melífera, se recomienda una carga de dos colonias/ha en apiarios de 12-15 colmenas. Estos valores están limitados porque se recomienda que no estén juntas más de 50 colmenas/apiario. La distancia entre apiarios está relacionada con la distancia de vuelo de las abejas.

**Orientación de las colonias.** La orientación más frecuente es Sur, SE, SO en función de los vientos dominantes. El viento excesivo dificulta la salida y entrada de abejas a la colonia. Una colmena aireada en exceso puede afectar a las crías provocando su muerte o la incidencia de patógenos.

**Colocación.** Las colmenas se disponen horizontalmente respecto al suelo con una cierta inclinación hacia la piquera. De esta forma se favorece la salida de agua y ayuda a las abejas limpiadoras a arrojar partículas extrañas fuera de la colonia. La colonia se debe aislar del suelo para evitar humedad y limpiar zonas de malas hierbas para evitar los posibles enemigos. La separación entre apiarios será entre tres y cuatro Km. y estarán agrupados en filas.

**Disponibilidad de agua.** Hay que tener en cuenta la disponibilidad de agua en las cercanías, si no existe agua hay que disponer de bebederos. Las necesidades medias de agua son 45 cc/colmena y día en invierno y 1000 cc de agua/colmena y día en verano (Infoagro, 2011).

## **TIPOS DE PRODUCTOS DE LAS COLMENAS**

Los productos de la colmena son conocidos por el hombre desde hace miles de años. La historia de ello es que el hombre conocía a las abejas y las usaba desde hace mucho. Ellos son: la Apitoxina o veneno de abeja, la cera, la jalea real, la miel, el polen, el panal, y el propóleo. En la colmena cada uno de los elementos mencionados tiene funciones específicas: El veneno, que es solamente producido por las abejas más veteranas es una defensa. La cera es el ladrillo que conforma esa fantástica estructura que son los panales, donde se deposita la miel,

el polen y se cumple la función de reproducir a fin de perpetuar la especie. Esta es producida por las abejas jóvenes. La jalea real, el asombroso alimento que marca la diferencia entre que una larva sea obrera o reina; también es producida por las abejas jóvenes. La miel, el alimento energético al cien por cien, que la abeja pecoreadora extrae en forma de néctar de las flores, de algunas partes de las plantas o de ciertos insectos. El polen, elemento fecundante masculino de las flores, alimento proteico por excelencia, fundamental para el desarrollo de las crías; y finalmente el propóleos que la abeja lo extrae fundamentalmente de algunas plantas, aunque puede usar también otras sustancias como los derivados del petróleo (brea, asfalto.)(ANÓNIMO, S/F).

## **CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTORES**

Los productores apícolas se dedican a la producción de miel, cera, jalea real, propóleos, polen, siendo la más importante la producción de la miel. Existe también la relación apicultor -agricultor su verdadero interés radica en el incremento de las cosechas agrícolas que producen las abejas, debido a su acción polinizadora sobre los vegetales visitados, especialmente acusado en frutales, leguminosas y forrajeras (SAGARPA, 2010).

## **CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS APIARIAS**

Según SAGAR (1998) y Cajero (1999), los apicultores de México se pueden agrupar en tres categorías, dependiendo del nivel de tecnología que utilizan:

### **a) Tecnificados**

Incorporan adelantos tecnológicos de vanguardia e incluso generan tecnología propia acorde a las características de su región, practican la movilización de apiarios en búsqueda de floraciones. Las explotaciones de este tipo se pueden encontrar en todas las entidades siendo más frecuentes hacia el centro y norte del país, obteniendo estos productores promedios de producción

por colmena de entre 60 y 70 kg, y aportando alrededor del 30% de la producción nacional de miel.

### **b) Semitecnificados**

Presentan diferentes grados de tecnificación, sus niveles de producción son menores y generalmente poseen entre 60 y 100 colmenas. En su mayoría comercializan su miel a los acopiadores que posteriormente la exportan al extranjero. Se calcula que bajo este sistema se produce el 50% de volumen nacional de miel, lográndose promedios de producción por colmena en el orden de los 30 y 45 kg.

### **c) Tradicionales**

Cuentan con 10 a 60 colmenas, practicando la apicultura como una actividad complementaria a otras labores, motivo por el cual comúnmente no incorporan tecnología. En muchos casos, su técnica es ancestral, y por consiguiente sus niveles de producción son bajos, promediando entre 15 y 20 kg. de miel por colmena al año. Se estima que contribuyen con el 20% de la producción nacional de miel (SPABC, 2009).

## **PRODUCCIÓN Y ACOPIO**

Al igual que en cualquier otra de las ramas de la producción agropecuaria, la infraestructura de acopio y procesamiento guarda una gran relevancia y de su operación depende en gran medida la calidad higiénica del producto, así como los precios liquidados al productor, ya que su ubicación, repercute directamente en los costos de traslado. Antes de llevar el alza de producción a la sala de extracción, el apicultor debe mejorar su producción colocando más alzas donde haya abejas con alta producción, ya que las abejas producen más para almacenar. Una vez que las abejas llenaron u opercularon todo el panal, este es llevado a la sala de extracción, cuya función es extraer la miel de los cuadros de las alzas de producción, mediante el empleo de una máquina centrífuga. Como toda

producción, esta consta de varias fases, para obtener el producto deseado. El primero es el desoperculado, que es la extracción de la capa de cera que la abeja produce sobre el total de la superficie del panal, ya lleno de miel madura. Con este desoperculado ayudamos a la extracción y también para que la miel fluya con total libertad. A este desoperculado se lo puede lograr a través de diferentes modos, nosotros nombraremos dos formas, las cuales son las más utilizadas por los apicultores de hoy en día, estas formas son simplemente, mediante el empleo de un cuchillo que contiene a su alrededor una resistencia, que gracias al calor que desprende, puede derretir a la capa de cera, la cual como ya explicamos, dificulta la salida de la miel del panal. Y la otra manera, más conocida y moderna, es utilizar una máquina desoperculadora, la cual consta de cuchilla en forma de triángulo, por donde pasa a través de una cinta transportadora el cuadro, eliminando el material no deseado, el cuadro sale por el otro sector de la máquina, ya limpio listo para entrar a la máquina centrífuga, donde ahí si se extraerá la miel que luego será vendida y consumida. Estos mecanismos pueden tener diferentes formas y capacidades de cuadros. Los hay de tambor horizontal, vertical y con capacidades de 50 a 80 cuadros. Pero lo más importante que hay que saber es con respecto a su velocidad. Esta velocidad, no es cualquiera, sino que esta debe ser lenta al principio, para evitar la ruptura de los panales, por su gran peso, por ello los motores que hacen funciona a la máquina están sincronizados. Cuando la máquina alcanza una velocidad de 500 rpm, se lo debe dejar a ese régimen durante 7 a 10 minutos. Superados estos parámetros, la miel extraída puede almacenarse en tambos o sino también se la puede decantar, para extraer restos de cera u otras sustancias (SAGARPA 2010).

## **ZONAS FLORISTICAS DE MÉXICO**

De acuerdo con Reyes y Cano (2003), las regiones florísticas de México son las siguientes.

## Regiones Cálidas

- Selva pluvial** (1500 a 500 mm de lluvia al año) Selva alta siempre verde. Tabasco, Veracruz, Campeche, Chiapas, Quintana Roo.
- Selva húmeda** (900 a 2800 mm) Bosque tropical húmedo de tierras altas Tamaulipas, Chiapas, Quintana Roo.
- Selva baja** (600 a 1500 mm) Bosque tropical seco de tierras altas caducifolias, Sinaloa, Chiapas.
- Bosque espinoso** Baja California, Guerrero, Golfo de México.
- Xerófito,**
- Cactáceo**
- Matorral seco (de Xerófitas)** (300 a 600 mm) Monte bajo xerófilo. Depresión del Balsas, Michoacán, Oaxaca.
- Sabana** (1200 mm) Pacífico, Veracruz, Tabasco, Campeche.
- Zona del litoral** Manglares, cocoteros

## Regiones Templadas

- Zona desértica** (200 mm de lluvia al año) desierto de cactus Bolsón de Mapimí, Chihuahua, Sonora, Coahuila, Baja California, San Luis y Puebla. Desierto de gobernadora (Larrea)
- Zona esteparia** (400 mm) (Pradera-mezquite)
- a) Zacatal (gramíneas) Durango, Zacatecas, San Luis Potosí
  - b) Matorral crasicale (*Acacia*) Chihuahua, Coahuila,

## Nuevo León, Tamaulipas Mezquital (*Prosopis*)

**Chaparral** Baja California Norte  
**(clima mediterráneo)**  
**(Adenostoma)**

**Bosque de** (450 a 170 mm) (*Pinus-Quercus*)  
**pino-encino**

**Bosque boreal** (*Pinus*) (húmedo y frío)

**Bosque nuboso o selva** (1200 a 200 mm) Sierra Madre del Sur y Chiapas.  
**de montaña**

Se puede observar en forma escueta que las regiones cálidas de selva presentan alta precipitación; son por tanto zonas de gran desarrollo vegetativo y amplia diversidad y en su mayoría, son zonas de óptimas a buena para la producción de miel.

### FLORA

Tres agrupaciones vegetales constituyen la parte más importante de la flora meridional: éstas son el **bosque** que difiere notablemente del de las laderas repobladas, la encina era el único constituyente del primitivo bosque antes de la intervención del hombre. El **monte bajo**, segunda asociación vegetal, cubre los terrenos calcáreos cuando el hombre ha destruido el bosque, mientras que por los mismos motivos el **maquis**, más frondoso y alto, se instala en los terrenos silíceos y el maquis, se compone de arbustos y matas de hoja perenne, frecuentemente espinosos y aromáticos (Jean-Prostet *al.*, 2007).

## **DISTRIBUCIÓN VEGETAL**

### **Vegetación**

La vegetación de Coahuila es muy variada su desarrollo depende del clima, tipo de suelo, altura sobre el nivel del mar, y precipitación pluvial. En las partes altas de la sierra abundan los pinos, pinabetes, encinos y cedros. En las partes bajas hay mezquites, huizaches, yuccas, nopales, magueyes, cactus, gobernadoras, y lechuguillas. Otras plantas que crecen en el estado son: orégano, árnica, albahaca, cedro, nogal, fresno, álamo, peyote, biznaga, cenizo, sábila (INEGI 2010).

### **Vegetación Primaria**

Se define vegetación primaria como la vegetación que se desarrollaría en un área, en condiciones ambientales similares a las actuales, sin la influencia humana. La definición anterior trata de explicar en forma sencilla la complejidad de establecer una visión de la cubierta vegetal original del país a partir de la información proporcionada por la Carta de Uso del Suelo y Vegetación escala 1/1 000 000 (INEGI, 2001).

### **Vegetación Secundaria**

Está se desarrolla cuando la vegetación original ha sido removida por perturbaciones naturales o antropogénicas y da lugar a una regeneración natural.

### **Vegetación Inducida**

Estas comunidades se desarrollan cuando la vegetación original ha sido eliminada y por causa de la intervención humana no se completa la regeneración natural, favoreciendo principalmente la presencia de pastos, con fines pecuarios.

## **TÉCNICAS DE RECONOCIMIENTO**

### **Mapa**

Todo mapa es una presentación reducida de la realidad, y siempre existe una proporción constante en toda su superficie entre el tamaño real de los objetos originales y el de su representación en él. Los mapas deben ser, sobre todo, documentos fiables. En ellos los objetos geográficos no pueden simplemente estar dibujados de forma aproximada o indicativa, sino que su representación debe guardar la máxima similitud posible con su correspondiente del mundo real. La representación fiel y proporcionada de las dimensiones y distancias entre aquellos es algo fundamental, y esa preocupación por la calidad geométrica y la precisión ha propiciado el desarrollo a lo largo de la historia de sucesivas y crecientemente complejas técnicas para medir, calcular y representar la superficie de la Tierra. Los mapas son documentos intuitivos y la mayor parte de su información está accesible para cualquiera de nosotros sin necesidad de unos conocimientos especiales. Sin embargo es conveniente repasar algunos conceptos e ideas que pueden resultar de utilidad a sus usuarios (Cortset *al.*, 2010).

### **CARTOGRAFÍA**

Desde los comienzos de la Historia las diferentes culturas han tenido la necesidad estratégica de descifrar la configuración de la Tierra y los accidentes geográficos que en ella se encuentran; a partir de ese instante comienza la necesidad de su representación, de manera universal, comenzando a desarrollarse la ciencia denominada Cartografía. Con el avance del conocimiento científico la Cartografía se volvió cada vez más compleja y dinámica. Numerosa información fue volcada a los mapas, haciéndolos a éstos una herramienta fundamental para la comprensión de un territorio ya sea en sus aspectos físicos, biológicos, sociales y/o económicos. Actualmente el análisis espacial de información en la Ciencia se ha tornado un aspecto de relevante importancia para: el conocimiento de fenómenos naturales y antrópicos, elaboración de diagnósticos, generación de pautas para el ordenamiento territorial y apoyo a la toma de



decisiones tanto la relaciones entre una serie de elementos del área a cartografía (Hernández, 2007).

La cartografía de coberturas y usos del suelo mediante fotos aéreas constituye una alternativa a la usual confección de mapas de ocupación del suelo. Para cuantificar los cambios de usos y coberturas del suelo en una determinada zona es necesario tomar como referencia periodos concretos y esto se consigue por medio de la creación de mapas de usos del suelo en diferentes épocas (Peña, 2001).

Desde la perspectiva de la investigación, se define el ámbito de estudio como un área que contiene un mosaico de elementos de hábitat, los cuales representan áreas discretas del dominio espacial con condiciones homogéneas, donde los límites de los elementos están distinguidos por discontinuidades de carácter medioambiental o físico. Este estudio obedece a un enfoque funcional, en el que el suelo se cartografía en función de la actividad que se desarrolla en él (cumpliendo funciones de conservación, de consumo o de producción), o a un enfoque formal, identificando el uso del suelo con la ocupación del mismo y procediendo al análisis a partir de determinadas características derivadas de su aspecto visual (tono, textura, color, forma, densidad) (Bonet *et al*, 2004).

Partiendo del uso de nuevas tecnologías de la información, aplicadas al medio ambiente, se asienta la generación de información espacial sobre los usos y coberturas vegetales del suelo desde un punto de vista esencialmente ambiental y, por tanto, integrador, con el espacio como elemento fundamental en el que se desarrolla esta variable ambiental y el tiempo como dimensión de imprescindible análisis para conocer la evolución y estado de los ecosistemas naturales o cultivados. La necesidad de contar con este tipo de información viene dada, igualmente, ante la frecuencia en que los usos del suelo desencadenan procesos que, habitualmente, resultan con balance negativo para el medio ambiente. Así, a lo largo de la geografía se constatan acuciantes problemáticas como la erosión y pérdidas de suelo debido al deterioro y pérdida de la cubierta vegetal, la

contaminación y sobreexplotación de recursos hídricos por prácticas agrícolas intensivas, la polución atmosférica o la contaminación de las aguas derivadas de los usos de tipo industrial, la amenaza sobre poblaciones endémicas de fauna o flora por incompatibilidad de usos. (Peña, 2004).

## **PARÁMETROS EMPLEADOS EN LA BASE CARTOGRÁFICA**

### **Escala**

La escala en la cual se dibuja un mapa representa la relación entre la distancia de dos puntos de la tierra y la distancia de los puntos que se corresponden con ellos en el mapa.

- Escalas geográficas: dimensiones (áreas, distancias, ubicaciones).
- Virtuales: relación de datos (precisión, unidad de medida de datos (superficies)).
- Unidad de medida de datos: superficies.
  - Dato primario: obtener resultados de campo (GPS)
  - Dato secundario: obteniéndola de una fuente de información estadística (imágenes de satélite).

La habilidad de inventariar, cuantificar, y evaluar un hábitat a varias escalas espaciales es esencial para un manejo efectivo y apropiado de especies de vida salvaje. Esta mejora tecnológica es fundamental para conocer cuál es la posición exacta en el espacio de las variables analizadas, ya que es en el espacio donde éstas interactúan entre sí, no basta un conocimiento muestral o con referencia administrativa. También, para cuantificar la dinámica en el tiempo sobre los cambios que el hombre impone al medio, adecuando el análisis temporal o los nuevos ritmos acelerados que hoy existen y que rebasan, con mucho, los ciclos decenales a los que, hasta ahora, los procedimientos convencionales solían orientar la producción de información (Roseberry y Hao, 1996).

## **Estudio de suelos con imágenes**

La caracterización del potencial de los suelo dentro de un establecimiento brinda en forma rápida y precisa, las condiciones agro ganaderas del establecimiento. Este tipo de información es fundamental a la hora de alquilar, comprar o subdividir un campo ya que la caracterización tiene objetividad agronómica. A partir de la identificación del establecimiento sobre las imágenes satelitales, se analizan diferentes fechas de años que se destaquen por alguna condición particular, inundaciones, periodo de sequia, heladas, años normales, enfermedades etc. A partir de cómo los cultivos se desarrollan sobre el suelo y como se comportan frente a las variaciones anuales, e que permiten separar los suelos en ambiente con diferencias significativas en el potencial de desarrollo de la vegetación, ya que se puede inferir como es el suelo gracias a la observación del crecimiento de los cultivo (Ariza, 2009).

## **FOTO INTERPRETACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS IMÁGENES DE SATÉLITE PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA DE COBERTURA VEGETAL**

### **Procesos de Clasificación**

Para que una imagen de satélite pueda ser clasificada, es necesario que exista una experiencia previa que permita relacionar las categorías previstas con la información espectral reflejada en la imagen satelital. La clasificación digital de imágenes de satélites multiespectrales, se basa en la identificación y agrupamiento de valores numéricos almacenados en los píxeles, en donde se trata de obtener el rango de valores digitales que identifica a cada categoría y que se encuentra almacenado en cada píxel de la imagen para cada una de las bandas espectrales que intervienen en la clasificación (Moreno, 1992).

La clasificación se puede lograr seleccionando muestras de píxeles de la imagen que coincidan con cada una de las categorías establecidas previamente en campo o identificadas de manera precisa en la imagen. Este proceso se denomina selección de áreas de entrenamiento. A partir de estas muestras se

pueden calcular los valores digitales medios y la variabilidad numérica de cada categoría en todas las bandas que intervienen, de acuerdo con la imagen multiespectral que se esté utilizando. La finalidad es poder obtener una diferenciación clara, en términos espectrales, de cada una de las firmas registradas para las categorías seleccionadas, considerando la experiencia previa del establecimiento de PMP y los reconocimientos de campo (Vega, 1999)

Este método es conocido como clasificación supervisada. Otro método utilizado es la clasificación no supervisada, la cual a diferencia de la anterior, se vale de agrupamientos espectrales basados en las características propias de la imagen sin tomar en consideración categorías previamente establecidas. Un tercer método empleado es el de identificación de patrones mediante la digitalización en pantalla de las zonas correspondientes a la categoría indicada. En la elaboración del mapa de cobertura vegetal de la Cuenca se realizó una combinación de los tres métodos señalados, de acuerdo a las posibilidades reales de poder obtener resultados adecuados y a las bondades y limitaciones que brindan las imágenes satelitales utilizadas (Duran y Saenz, 1997).

Experiencias previas indican que para algunas coberturas vegetales es posible obtener resultados correctos mediante su identificación espectral, sean estos alcanzados con la utilización de métodos supervisados o no supervisados. No obstante, habrá categorías donde es necesario contar con mejores niveles de resolución en las imágenes para lograr una identificación visual que permita su clasificación. La clasificación final se dio mediante un proceso de clasificación supervisada con firmas procedentes de métodos supervisados y no supervisados, y la posterior compilación con las categorías obtenidas mediante digitalización (PROMIC, 1994).

### **Fotointerpretación**

En una primera fase se ha analizado la documentación de partida existente, con el fin de determinar qué tipo de información se extrae de cada una de las

fuentes con las que se cuenta. La interpretación visual de las fotografías aéreas, con ayuda de información auxiliar, resulta objetivamente más operativa para la realización de un mapa de ocupación del suelo que las clasificaciones automáticas de la misma. Es evidente la limitación que existe con las categorías que no son fáciles de interpretar a partir de las fotos aéreas. La documentación de partida son los pares fotográficos de distintos años y escalas que han sido digitalizados en un escáner y posteriormente se han corregido por medio de puntos de control del mapa topográfico en el S.I.G. (Forman y Collinge, 1997).

### **Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de la Tierra.**

Es necesario recordar la diferencia entre los términos «uso» y «cobertura» del suelo, el término de «uso del suelo» (en inglés: *land use*) normalmente se refiere al régimen de manejo al cual somete el hombre un sitio (ej: plantación o uso agroforestal), y el concepto de «cobertura del suelo» (en inglés: *landcover*) es un descriptor del estado de la vegetación en un sitio (ej: bosque, matorral, etc.) (Dale *et al*, 1998).

La presente clasificación integra los usos y coberturas dentro de una misma tipificación, de manera que posteriormente se puedan generar mapas de usos del suelo y mapas de coberturas del suelo independientes, simplemente reclasificando a partir de la leyenda general. (Turner y Meyer, 1991).

La elaboración de la misma se efectúa con el fin de contar con información básica, para poder priorizar áreas con alta concentración agrícola y fuerte presión sobre los recursos; resaltando el estado de la cuenca Por otro lado la clasificación de la tierra permite conocer el potencial y las limitaciones de las mismas de manera que hace que posible la planificación adecuada de su uso (PROMIC, 1994).

## **ANÁLISIS DEL POTENCIAL FLORÍSTICO**

### **Cobertura Vegetal**

Hace unas décadas, el análisis de los usos y coberturas vegetales del suelo se realizaba mediante procedimientos de encuesta o muestreo que permitían obtener un conocimiento de dicha información por parte de la Administración. Los censos agrarios e inventarios forestales cumplían un papel de instrumentos de aforo para evaluar la capacidad productiva de la cubierta vegetal natural o arbolada. En la actualidad, el procesado de imágenes y las técnicas de S.I.G. pueden visual y analíticamente, mostrar cambios de usos en el tiempo (Mast *et al.*, 1997).

Las comunidades vegetales del desierto, se caracterizan por su fragilidad y condiciones muy específicas debido a los factores medioambientales. El ecosistema desierto, tiene gran importancia no sólo por la gran superficie que ocupa sino por sus características específicas y diversidad de especies que presenta muchas de ellas en riesgo. La distribución de las comunidades vegetales dependen de las relaciones existentes entre características fisiográficas y climáticas de la región y las características intrínsecas de las especies vegetales (ANAM, 2000).

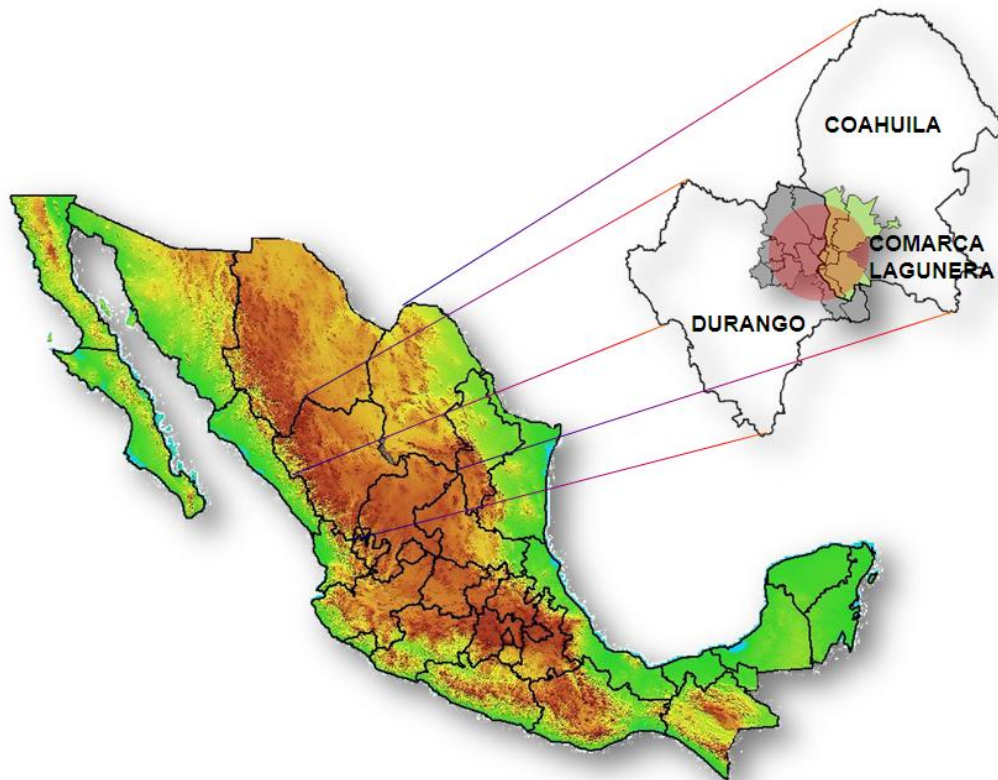
La cobertura vegetal, es una variable biofísica que está integrada a los procesos biogeoquímicos, hidrológicos y en la interacción de la superficie terrestre con la atmósfera. La comunidad vegetal presenta un conjunto de tributos cuyo significado demuestra el nivel de integración de una comunidad, por lo que gran parte de las investigaciones en ecología de comunidades han estado dirigidas a medir los niveles de asociaciones entre las especies. El paisaje consiste en superficies de terreno e donde las comunidades vegetales son de porte arbustivo y se caracterizan como matorrales xerófitos, compuesta por matorrales micrófilos y rosetófilos. (Manuel *et al.*, 2006)

El componente de cobertura vegetal se desarrolla en fases: el establecimiento de las parcelas de muestreo permanentes, la interpretación y clasificación de las imágenes de satélite, y el análisis de la información resultante (ANAM, 2000).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación de la zona de estudio

La Región Lagunera está ubicada al norte y centro del territorio nacional, en donde las orillas de la Sierra Madre Oriental, en sus prolongadas laderas occidentales, forman enormes llanuras, bolsones y valles desérticos. En la colindancia de los estados de Coahuila, Durango y Chihuahua, que forman la extensa planicie denominada Región Lagunera. Desde el punto de vista Geográfico se localiza entre los 26° 45' y los 24° 10' de la latitud norte y entre los 104° y los 102° de longitud Oeste. La ciudad de Torreón se localiza a 1137 metros sobre el nivel del mar. Los climas que predominan en la región son los tipos: áridos, semiárido, caliente y desértico, con temperaturas promedio que oscilan entre una media de 20.3° C, una máxima de 32.5° C y una mínima de 8.9° C, con una precipitación pluvial de 514 mm, aunque el promedio de las lluvias es de 224 mm por año (SAGARPA, 1998),(López-Campos *et al.*, 2003).



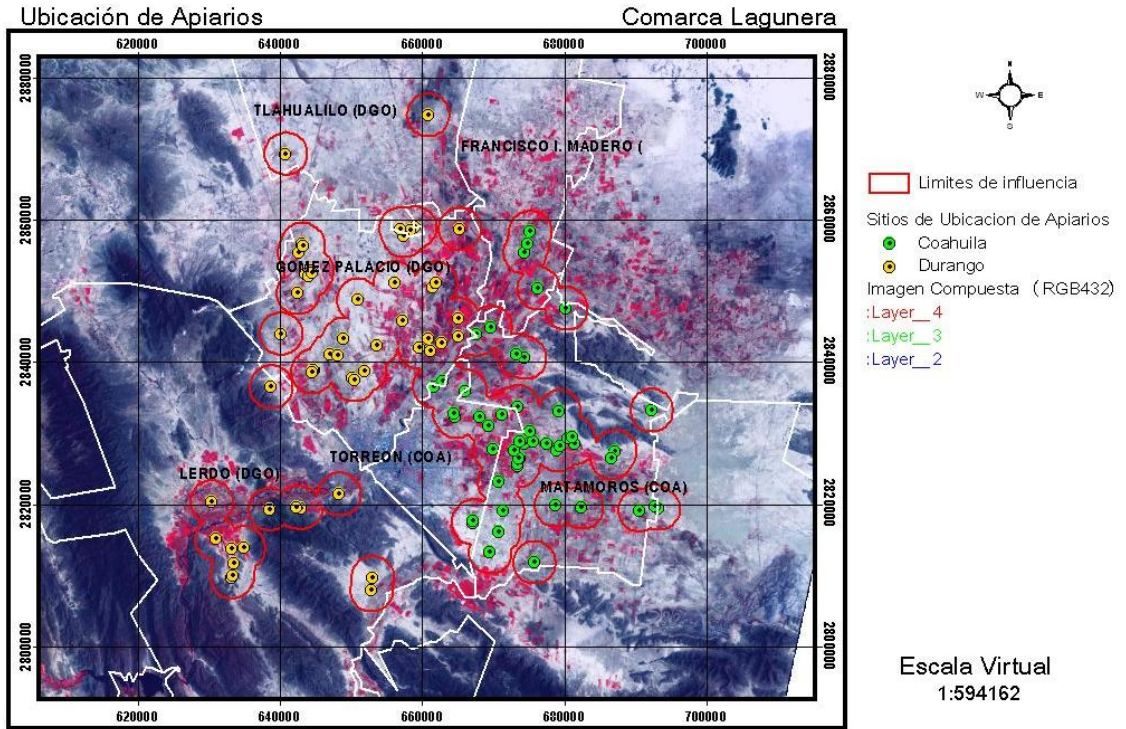
**Grafica 1.** Ubicación del Área de estudio.



Este estudio sobre estructuras de vegetación presentes en el área de influencia de los apiarios se realizó en los principales municipios de la Comarca Lagunera, la cual cuenta con una gran importancia de interés apícola, abarca principalmente: Gómez Palacio, Francisco I. Madero, Lerdo, Matamoros, Tlahualilo, San Pedro de las Colonias, Torreón y Viesca, durante el periodo octubre a diciembre del 2010; los apiarios se georeferenciaron, con el objetivo de representar cartográficamente su ubicación geográfica y reconocer las diferentes estructuras elementales de vegetación de interés apícola en la cercanía de los apiarios. Para determinar los tipos de vegetación, se utilizó como referencia las cartas de uso de suelo y vegetación de escala 1:250 000 serie III (INEGI, 2010); para la ubicación geográfica de apiarios, se utilizó como herramienta fundamental el GPS (Sistema de Posicionamiento Global), marca GARMIN® modelo Oregon 300, configurado con el sistema de coordenadas de grados, minutos y segundos (GGMMSS), para complementar los datos de campo (Parkinson *et al.*, 1996 y Wells *et al.*, 1986).

### **Muestreo de la Vegetación**

Los datos de campo de vegetación primaria y cultivos con potencial nectapolinifero, se levantaron basándose en el sitio de ubicación geográfica de los apiarios, realizando técnicas de reconocimiento por observación y valorando las características biofísicas presentes en el área de influencia del sitio del apiario. En la figura 2 se presenta la distribución del muestreo realizado, el cual fue de tipo localizado tomando como referencia el área de influencia de pecoreo que las abejas realizan durante el día, las distancias de vuelo de las abejas varían de acuerdo con las condiciones climáticas estacionales conectadas con la disponibilidad de alimento (Hopkinson, 2001).



**Gráfica 2.** Distribución de los Apiarios de la Comarca Lagunera para muestreo de vegetación y límites de área de influencia de pecoreo.

### Tamaño de la Muestra

Se evaluaron 118 sitios, para cubrir los diferentes tipos de vegetación, con un total de 3501 colmenas (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Número de colmenas presentes en municipios de la Comarca Lagunera, Coahuila y Durango.

MUNICIPIO	NO. DE APIARIOS	ESTADO	SUM_TOTAL_	PROMEDIO
Fco. I. Madero	3	Coahuila	51	17
Matamoros	36	Coahuila	1281	36
San Pedro	2	Coahuila	46	23
Torreón	12	Coahuila	301	25
Viesca	2	Coahuila	55	28
Gómez Palacio	37	Durango	1181	32

Lerdo	13	Durango	537	41
Tlahualilo	2	Durango	49	25
Total	107		3501	

### **Variables evaluadas**

Composición vegetal primaria de las especies más importantes y dominantes en el sitio, se registraron también características fisiográficas y de uso del suelo (Sosa *et al.*, 2006); así mismo también se tomaron en cuenta atributos de vegetación natural, atributos de zonas agrícolas, variantes fisonómicas de los matorrales, y variantes de cobertura de vegetación natural (INEGI, 2010).

### **Análisis Estadísticos de los Datos**

Se utilizaron estadísticas descriptivas para determinaciones básicas de análisis de frecuencias relativas y absolutas de la estructura vegetal y de los datos de atributos de la Cartografía de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI, 2010).

### **Evaluación de Datos y Atributos**

Se generó cartografía temática digital, diseñándose un vectorial de puntos de los sitios de apiarios y haciendo uso de los vectoriales de uso de suelo y vegetación de INEGI (2010), serie III, en Arc View se ubicaron los sitios de los apiarios y se aplicó un análisis tabular para definir la presencia de los tipos de vegetación natural y de los tipos de agricultura concurrentes en el conjunto de colmenas de cada sitio, así mismo, se establecieron los límites de área, creando un vectorial “buffer” para aplicar un modelo de corte (Clip) sustrayendo la información cartográfica digital a límites de área de influencia de pecoreo de la cartografía ya señalada de uso de suelo y vegetación de INEGI (2010). Lo anterior permitió conocer los tipos de especies y matorrales vegetales, así como la identificación de especies de primer orden de importancia apícola, en los muestreos determinados en los municipios de Coahuila y Durango. Los datos vectoriales de muestreo y vectoriales de INEGI, se utilizaron para representar cartográficamente la vegetación, así como el tipo de agricultura y fisionomía.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Limites de Área de pecoreo

Hopkinson (2001), menciona que cada apiario debe estar separado entre sí de uno a tres kilómetros de distancia, la cual recorre la obrera al salir a pecorear néctar y polen, para el sustento de la colmena, la cercanía de los apiarios a menos de 3 km de distancia entre uno y otro, puede desencadenar el pillaje, fenómeno que puede acarrear también la diseminación de enfermedades a colmenas más sanas. Un radio de distancia de 3 km a partir de la coordenada central del apiario, presenta una superficie de 2813 ha sin la cercanía de otro apiario a dicha distancia; sin embargo, en la Comarca Lagunera, la superficie por apiario es menor y esto es debido a la cercanía de los apiarios (menor distancia de 3 km) por lo que presenta una interacción territorial o de área mayor entre un apiario y otro.

En el cuadro 2, se puede indicar que los municipios de Tlahualilo y San Pedro son los que cuentan con un menor número de apiarios (7 con 146 número de colmena) y una superficie territorial mayor a las 2813 ha, esto permite que las abejas tengan una mayor superficie de área y de flora con potencial apícola, para el sustento de la colmena; en contraparte los municipios de Gómez Palacio y Matamoros presentan una cantidad mayor de apiarios (73 con 2462 número de colmena), pero con menor superficie a las 2813 ha, lo que hace que haya una competencia de alimentos mayor para el sostén de la colmena.

**Cuadro 2.** Superficie territorial por sitio de apiario en 2813 ha para un radio de influencia de 3 km.

MUNICIPIO	NO. DE APIARIOS	Estado	No. Colmenas	TOTAL ha	SUPERF./APIARIO	SUPERF./COLMENA
Fco. I Madero	3	Coahuila	51	7240	2413	141.95
Matamoros	36	Coahuila	1281	43872	1219	34.25
San Pedro	2	Coahuila	46	1882	941	40.92

Torreón	12	Coahuila	301	11294	941	37.52
Viesca	2	Coahuila	55	3185	1593	57.92
Gómez Palacio	37	Durango	1181	47926	1295	40.58
Lerdo	13	Durango	537	23167	1782	43.14
Tlahualilo	2	Durango	49	6805	3403	138.88
	107		3501	145370	1359	41.52

### Características de la Vegetación

INEGI (2010), menciona que la comunidad arbustiva está constituida por la dominancia de especies espinosas caducifolias una gran parte del año o áfilas (sin hojas), su distribución es difundida principalmente en el estado de Coahuila, y es considerado como una vegetación secundaria originada por perturbación de otros tipos de vegetación, en donde su clasificación en la formación y uso del suelo y vegetación, se hace de acuerdo a su fisionomía, hábitat y composición florística.

El cuadro 3, muestra la flora dominante que existe en los municipios de Coahuila, se presenta una alta vegetación cubierta por Mezquite (*Prosopis juliflora*) y Huizache (*Acacia farnesiana*) en las cercanías de los apiarios (Melgoza et al., 2002), en cambio en los municipios de Durango su vegetación en el área apícola, aun no es tan precisa para poder determinar su distribución.

**Cuadro 3.** Tipo de Vegetación que predomina en los sitios de los apiarios en los diferentes municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.

TIPO DE FLORA	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	MUNICIPIO	ESTADO		TOTAL APIARIOS
				Coahuila	Durango	
flora silvestre			Gómez Palacio		7	7
			Lerdo		1	1
gobernadora	<i>Helianthus annuus</i>	Asteraceae	Gómez Palacio		2	2
			Lerdo		2	2
huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	Fabaceae	Gómez Palacio		2	2
			Matamoros	10		10
matorral			San Pedro	1		1
mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	Fco. I Madero	3		3
			Gómez Palacio		8	8

			Lerdo		8	8
			Matamoros	17		17
			San Pedro	1		1
			Tlahualilo		2	2
<b>multiflora</b>			Lerdo		1	1
<b>NO DATO</b>			Gómez Palacio		17	17
			Lerdo		1	1
			Matamoros	7		7
			Torreón	12		12
			Viesca	2		2
<b>pinabete</b>	<i>Tamarixpentandra</i>	Tamaricaceae	Gómez Palacio		1	1
			Matamoros	2		2
<b>Total general</b>				<b>55</b>	<b>52</b>	<b>107</b>

Elizondo G. (1993), comenta que hay una gran variabilidad en la cubierta vegetal, y que la distinción de los grupos de especies dan énfasis a las especies dominantes, sin embargo se pueden citar los diferentes componentes de su flora, pudiendo determinar los elementos que difieren dentro de la comunidad vegetativa.

El Cuadro 4, determina las especies de importancia de segundo orden como naranjo *Citrus sinensis Rutaceae*, dentro de los municipios de Matamoros, Lerdo, Torreón y Viesca (con 32 apiarios), gobernadora (*Asteraceae Helianthusannus*) en los municipios de Lerdo y Matamoros (con 13 apiarios), que las abejas visitan para realizar el pecoreo.

**Cuadro 4.** Tipo de Vegetación de importancia de segundo orden en los sitios de los apiarios en los diferentes municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.

TIPO DE FLORA	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	MUNICIPIO	ESTADO		TOTAL APIARIOS
				Coahuila	Durango	
flora silvestre			Gómez Palacio		1	1
governadora	<i>Helianthusannus</i>	Asteraceae	Lerdo		5	5
			Matamoros	8		8
Higuera	<i>Ricinuscommunis</i>	Euphorbiaceae	Lerdo		1	1
huizache	<i>Acacia</i>	Fabaceae	Fco. I Madero	2		2

	<i>farnesiana</i>					
			Matamoros	4		4
			San Pedro	1		1
			Tlahualilo		2	2
Limón	<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutaceae	Lerdo		1	1
maguey	<i>Agave asperrima</i>	Agavaceae	Gómez Palacio		1	1
mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	Gómez Palacio		2	2
			Lerdo		1	1
			San Pedro	1		1
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	Matamoros	1		1
			Lerdo		5	5
			Matamoros	19		19
			Torreón	12		12
			Viesca	2		2
pinabete	<i>Tamarix pentandra</i>	Tamaricaceae	Fco. I Madero	1		1
			Gómez Palacio		8	8
			Matamoros	4		4
<b>Total general</b>				<b>55</b>	<b>52</b>	<b>107</b>

SAGARPA (2010), comenta que las zonas agrícolas generalmente son adaptadas a la región, se implementan grandes cantidades de alimentos en forraje, los cuales tienden a ser cultivos de riego, ya que requieren cierta cantidad de agua, y esto permite que haya una disponibilidad para los productores en cuanto a requerimientos en las condiciones agroecológicas.

En el Cuadro 5, se observa que la mayor parte de los apiarios están en la cercanía de las áreas agrícolas, lo que permite que las abejas tengan una amplia cobertura espacial para poder realizar el pecoreo dentro de las zonas agroecológicas de importancia para el desarrollo de esta actividad.

**Cuadro 5.** Tipos de Cultivos Agrícolas en el área de influencia de los apiarios ubicados en los municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.

MUNICIPIO	AGRICULTURA 1	AGRICULTURA 2	COLMENAS		APIARIO		TOTAL COLMENAS	TOTAL APIARIOS
			Coahuila	Durango	Coahuila	Durango		
Fco. I Madero	alfalfa	maíz	17		1		17	1
	maíz	algodón	19		1		19	1

		sorgo	15		1		15	1
<b>Total Fco. I Madero</b>			51		3		51	3
Gomez Palacio	alfalfa	algodón		23		1	23	1
		maíz		33		1	33	1
		NO DATO		35		1	35	1
		sorgo		16		1	16	1
	algodón	alfalfa		80		2	80	2
		sorgo		30		1	30	1
	avena	NO DATO		38		1	38	1
	hortalizas	NO DATO		9		1	9	1
	maíz	sorgo		42		2	42	2
	NO DATO	NO DATO		662		20	662	20
	sorgo	alfalfa		181		5	181	5
		maíz		32		1	32	1
<b>Total Gómez Palacio</b>				1181		37	1181	37
Lerdo	alfalfa	avena		400		5	400	5
	maíz	NO DATO		30		1	30	1
	NO DATO	NO DATO		107		7	107	7
<b>Total Lerdo</b>				537		13	537	13
Matamoros	alfalfa	NO DATO	146		4		146	4
		nogal	61		1		61	1
	maíz	sorgo	74		2		74	2
	maíz	alfalfa	11		1		11	1
		melón	27		1		27	1
		sorgo	53		3		53	3
	melón	avena	68		1		68	1
		NO DATO	17		1		17	1
	NO DATO	NO DATO	754		19		754	19
	sorgo	girasol	12		1		12	1
		NO DATO	58		2		58	2
<b>Total Matamoros</b>			1281		36		1281	36
San Pedro	alfalfa	NO DATO	34		1		34	1
	maíz	sorgo	12		1		12	1
<b>Total San Pedro</b>			46		2		46	2
Tlahualilo	alfalfa	algodón		22		1	22	1
		NO DATO		27		1	27	1
<b>Total Tlahualilo</b>			49		2		49	2
Torréon	NO DATO	NO DATO	301		12		301	12
<b>Total Torréon</b>			301		12		301	12
Viesca	NO DATO	NO DATO	55		2		55	2
<b>Total Viesca</b>			55		2		55	2



<b>Total general</b>		1734	1767	55	52	3501	107
----------------------	--	------	------	----	----	------	-----

INEGI (2010), comenta que los matorrales abarcan las regiones de clima árido y semiárido de México, su distribución y fisionomía son tan variadas que las floras únicas se combinan con una serie de factores edáficos y antropogénicos que producen una gama de ecotipos estructuralmente distintos con una mayor que en cualquier otra zona ecológica.

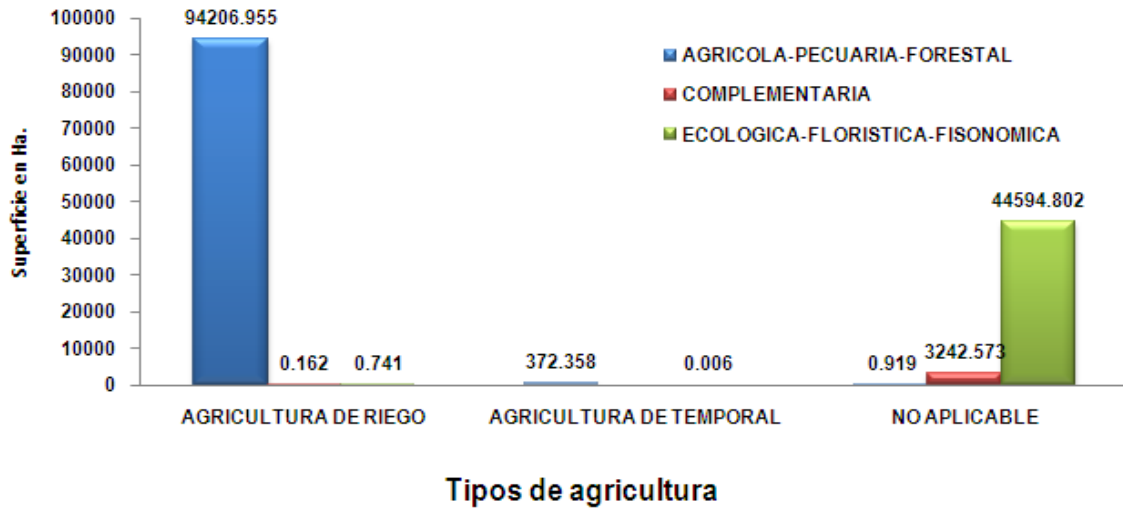
En el cuadro 6, se aprecia que los matorrales cubren la mayor parte del territorio, ya que son comunidades vegetales por lo general arbustivas, aunque también lo hay arbóreo cuya predominancia relativa varía de una comunidad a otra, siendo importante para que las abejas realicen su pecoreo.

**Cuadro 6.**Tiposde Agricultura dentro de las áreas de influencia de los apiarios ubicados en los municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.

<b>Suma de HECTAREAS</b>	<b>Rótulos de columna</b>			
<b>Rótulos de fila</b>	<b>AGRICULTURA DE RIEGO</b>	<b>AGRICULTURA DE TEMPORAL</b>	<b>NO APLICABLE</b>	<b>Total general</b>
<b>AGRICOLA-PECUARIA-FORESTAL</b>	<b>94206.955</b>	<b>372.358</b>	<b>0.919</b>	<b>94580.232</b>
NO APLICABLE	94206.955	372.358	0.919	94580.232
<b>COMPLEMENTARIA</b>	<b>0.162</b>		<b>3242.573</b>	<b>3242.735</b>
NO APLICABLE	0.162		3242.573	3242.735
<b>ECOLOGICA-FLORISTICA-FISONOMICA</b>	<b>0.741</b>	<b>0.006</b>	<b>44594.802</b>	<b>44595.549</b>
Crasi-rosulifolios	0.046	0.003	10232.587	10232.636
Izotal	0.003		998.554	998.557
Matorral espinoso			1.064	1.064
Matorral inerme	0.004		94.87	94.874
Matorral sub-inerme	0.006		780.133	780.139
NINGUNO	0.642	0.001	30535.412	30536.055
NO APLICABLE	0.04	0.002	1952.182	1952.224
<b>Total general</b>	<b>94207.858</b>	<b>372.364</b>	<b>47838.294</b>	<b>142418.516</b>

La gráfica 3 muestra que la Agricultura de Riego es una de las actividades más importantes dentro de la región teniendo una extensa superficie de 94206.955 ha, mientras que los ecosistemas naturales cuentan con una cobertura de 44594.802

ha, y la agricultura temporal no tiene un territorio tan amplio cuenta con 371.358 ha.



**Grafica 3.** Tipos de Agricultura en el área de influencia de los apiarios ubicados en los municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.

Fuente: Elaborado en base a la Serie III de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI, 2010)

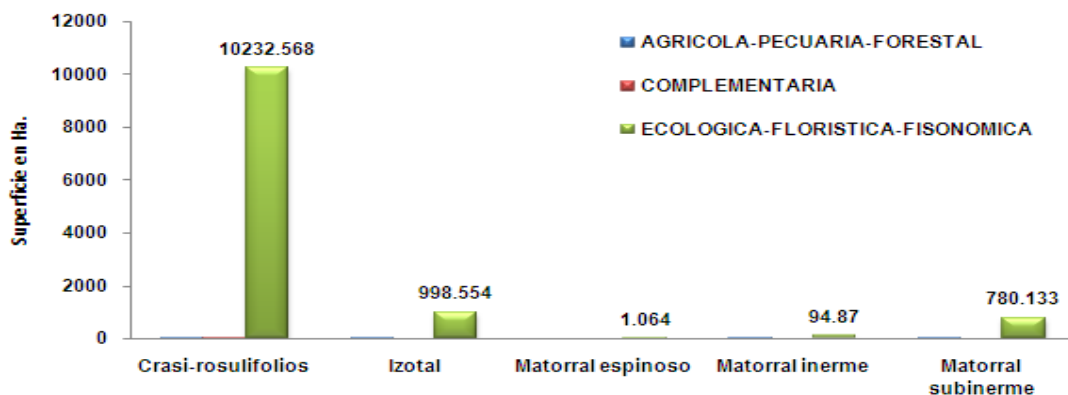
INEGI (2010), informa que el tipo de fisonomía de las zonas agrícolas, pecuarias, forestal es importante, ya que muestra usos del suelo importantes para las comunidades y su relación con el estado actual de las comunidades vegetales, como se utilizan y que tanto incide en su modificación.

En el cuadro 7 se observa que los tipos de fisonomía que se presentan en las áreas de la zona apícola, constituye un importante apoyo para la evaluación de las coberturas de las zonas vegetales, teniendo una extensa superficie territorial en ha, dentro de los municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera, de interés apícola.

**Cuadro 7.** Tipos de fisonomía dentro de las áreas de influencia de los apiarios ubicados en los municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.

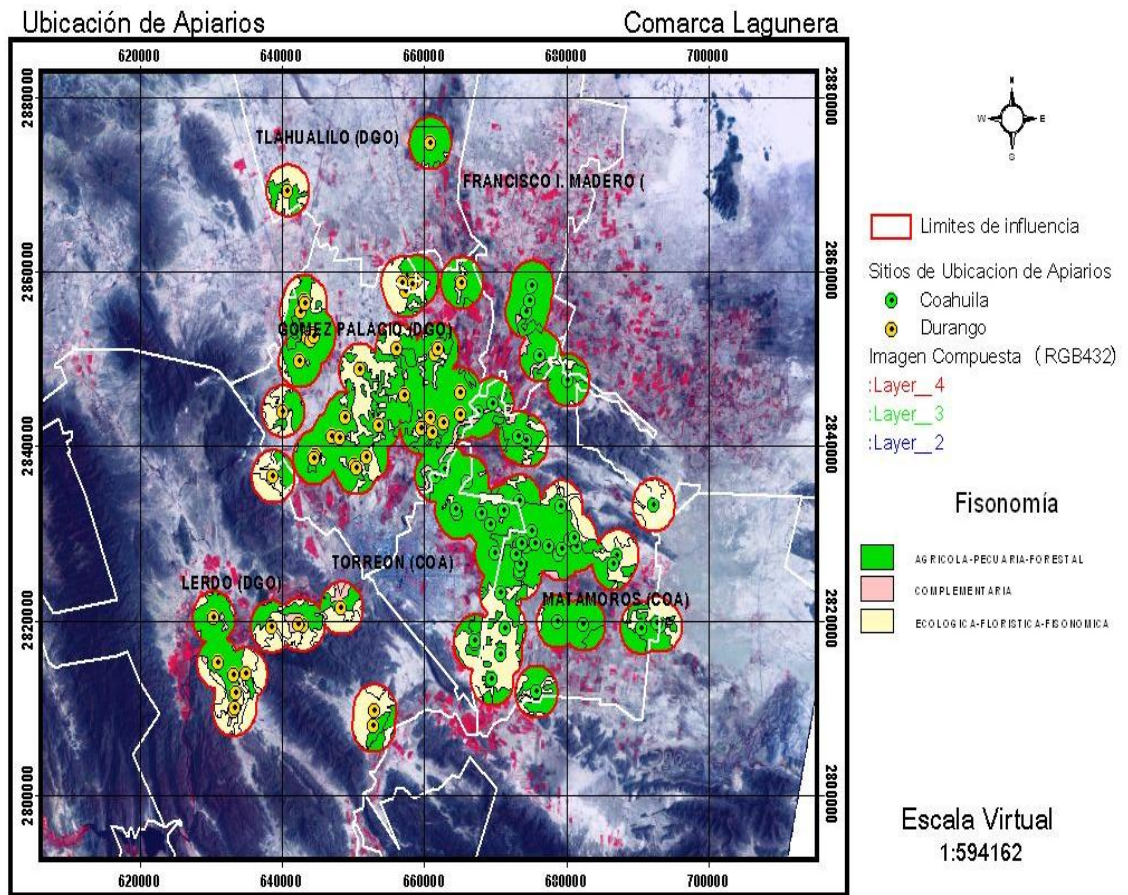
TIPO DE FISONOMIA	HECTÁREAS
<b>Crasi-rosulifolios</b>	<b>10232.636</b>
AGRICOLA-PECUARIA-FORESTAL	0.049
COMPLEMENTARIA	0.019
ECOLOGICA-FLORISTICA-FISONOMICA	10232.568
<b>Izotal</b>	<b>998.557</b>
AGRICOLA-PECUARIA-FORESTAL	0.003
ECOLOGICA-FLORISTICA-FISONOMICA	998.554
<b>Matorral espinoso</b>	<b>1.064</b>
ECOLOGICA-FLORISTICA-FISONOMICA	1.064
<b>Matorral inerme</b>	<b>94.874</b>
AGRICOLA-PECUARIA-FORESTAL	0.004
ECOLOGICA-FLORISTICA-FISONOMICA	94.87
<b>Matorral subinerme</b>	<b>780.139</b>
AGRICOLA-PECUARIA-FORESTAL	0.006
ECOLOGICA-FLORISTICA-FISONOMICA	780.133
<b>Total general</b>	<b>12107.27</b>

En la gráfica 4 se muestra la diversidad de las fisonomías florísticas de las regiones de los estados de Coahuila y Durango, de la Comarca Lagunera, determinando que la vegetación rosulifolia tiene una gran extensión en superficie mientras los tipos de matorrales espinosos no tienen cierta cobertura dentro de las zonas de estas regiones.



**Tipos de fisonomía florística**

**Gráfica 4.** Tipo de fisonomía florística en el área de influencia de los apiarios ubicados en los municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera. Fuente: Elaborado en base a la Serie III de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI, 2010).



**Gráfica 5.** Fisonomía del Área de Estudio.

Fuente: Elaborado en base a la Serie III de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI, 2010).

## CONCLUSIONES

Existe una importante diversidad de especies en el área de cobertura de muestreo y de acuerdo a la metodología empleada y con los resultados obtenidos, se puede concluir que:

- Se puede representar cartográficamente los diferentes elementos del paisaje geográfico, de los municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.
- Se puede determinar la flora que visitan las abejas en sus vuelos de pecoreo de los municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.
- Es posible caracterizar la vegetación nativa mediante caracterizaciones biogeográficas en los apiarios de los municipios de Coahuila y Durango de la Comarca Lagunera.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ANAM 2000. Mapa de vegetación de Panamá. ANAM, CBMAP, Louis Berger Group, Intl., basado en el sistema de clasificación de la UNESCO (Mueller – Dombois y Ellenberg, 1974).
- ANAM. 2000. Cobertura Boscosa y Usos del Suelo de la República de Panamá: 1992 – 2000.
- ANAM-ACP. 2006. Programa de Vigilancia de la Cobertura Vegetal Región de la Cuenca del Canal. Pp. 2-19.
- ANAM-STRI-USAID. 1998. Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en la Cuenca del Canal. Escala 1:150 000. PMCC 1998.
- ANONIMO 2011. La colmena y sus productos (en línea). ([http://www.lapicadelaabeja.cl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3&Itemid=7](http://www.lapicadelaabeja.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=7)) (Consultada el 10 de febrero de 2011).
- Ariza A. F. J. 2009 (en línea) Análisis de mapas de vegetación ([http://creativecommons.org/licenses/bync/3.0/deed.es\\_CL](http://creativecommons.org/licenses/bync/3.0/deed.es_CL)) (consulta 10 de Noviembre de 2010).
- BONET.A., J. BELLOT Y J. PEÑA. 2004. Landscape dynamics in a semiarid Mediterranean catchment (SE Spain). In: Mazzoleni, S., G. Di Pasquale, P.de Martino and F. Rego (Eds).
- Cajero A., S. 1999. Conferencia Magistral: Situación Actual de la Apicultura Mexicana y sus Perspectivas. En: Memorias del Primer Foro de Proyectos Integrales: Sistema Producto Miel. Echazarreta G., C. y Arellano R., A. Editores. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México. p. 20-28.

- Cano R. P., U. Nava C. y J. L. Reyes C. 2002. Producción y calidad del fruto del melón (*Cucumis melo* L.) bajo diferentes periodos de polinización con abejas en la comarca lagunera. VIII Congreso Internacional de Actualización Apícola, Tepic, Nayarit, México
- DALE V.H., KING A.W., MANN L.K., WASHINGTON ALLEN R.A., & MCCORD R.A. 1998. Assessing land-use impacts on natural resources. *Environ. Manage.* 22. Pp. 203-211.
- De la Cuadra-Infante-Infante, S. 1999. Importancia del manejo y calidad de las colmenas de abejas (*Apis mellifera* L.) en la polinización del palto (*Persea americana* Mill.) *Revista Chapingo Serie Horticultura* vol. 5pp. 145-150.
- FORMAN R. T. T. Y COLLINGE S.K. 1997. Nature conserved in changing landscapes with and without spatial planning. *Landscape and Urban Planning.* 37. [1]. Pp. 129-135.
- Galarza M. J.L. 1995. Detección de Abeja Africana (*Apis mellifera scutellata*) en la Comarca Lagunera. S.E.P.- S.E.I.T.-D.G.E.T.A.-I.T.A. N° 10 Torreón, Coah. Diciembre de 1995. Tesis (sin publicar)
- González E. M. S., González E. M., Cortés O. A. 1993. Vegetación de la Reserva de la biósfera “La Michilia”, Durango, México. *Acta Botánica Mexicana*, julio, número 022, Instituto de Ecología A. C. Pátzcuaro, México. Pp. 16-23
- González G. A. y M. R. Bernal. 1998. Veneno de las Abejas, “Actualidad y Perspectivas”, Ed. Pablo de la Torre.
- Hernández J. 2007 (en línea) CARTOGRAFÍA E INTRODUCCIÓN A LOS S.I.G. (<http://ltaat.fcien.edu.uy/cursos/Programa%20de%20Cartografia%20007.pdf>) (consulta 24 de noviembre de 2010).

Hopkinson Geoffrey 2001. (En línea) Abejas polinizadoras. Terra Viva Organics Organic seed, predatory insects & natural fertilizers. (<http://www.tvorganics.com>). Red por una America Latina Libre de Transgénicos Casilla 17-15-246-C (consultada 15 de febrero de 2011).

Hubbell, S. 1997. Trouble with honeybees. Nat. Hist. 106 N° 4 pp 32-41

Ibarra, J. R. 2009. (En línea). La miel, elixir de la juventud. Dirección general de culturas populares. <http://www.culturaspopulareseindigenas.gob.mx/index.php/gastronomia/128-la-miel-elixir-de-la-juventud.html> (Consultada el 02 de febrero de 2011).

INEGI 2001. (En línea). Vegetación Primaria de México. ([http://mapserver.inegi.gob.mx/map/datos\\_basicos/vegetacion/descripcion.cfm](http://mapserver.inegi.gob.mx/map/datos_basicos/vegetacion/descripcion.cfm)).

INEGI 2010. Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso y Vegetación escala 1:250 000 Serie III (Conjunto Nacional), en formato digital.

INFOACERCA 2000. (En línea). La Producción de Miel en México. Revista Claridades Agropecuarias. (<http://www.agronet.com.mx/cgi/articles.cgi?Action=Viewhistory&Article=0&Type=G&Datemin=2006-02-01%2000:00:00&Datemax=2006-02-31%2023:59:59>). (Consultada el 16 de Febrero de 2011).

Infoagro (en línea). ([http://www.infoagro.com/agricultura\\_ecologica/apicultura2.htm](http://www.infoagro.com/agricultura_ecologica/apicultura2.htm)) (Consultada el 07 de febrero de 2011).



INPE (En línea). (<http://academic.uprm.edu/dpesante/4016/01-historia.PDF>)  
(Consultada el 07 de febrero de 2011).

Jean- Prost. P., Medori, P. e Y. LE CONTE. 2007. Apicultura, Conocimiento de la Abeja. Manejo de la Colmena. Pp 430.

Labougle, J. M. 1991. Beekeeping in Mexico: Past, Present and Future. Am. Bee J. vol. 133 N°2 pp. 132-135.

Labougle, J. M. y L. A. Zozaya. 1986. Historia de la apicultura Mexicana. Rev. CONACYT No. 69 pag 17-36.

López Campos, C., B. Cuauhtémoc, R. Castañeda A. Borja. V., M. A. Gómez, V. O. Tellez, O. V. Martínez, R. P. Cano, A. E. Ramírez, H. Martínez, E., C. Martínez- Cairo, S., y M. A. Albores. 2003.

Magaña R. P y Villaseñor R. J. L. 2002. (En Línea). La Flora de México ([http://www.alumno.unam.mx/algo\\_leer/Articulo31.pdf](http://www.alumno.unam.mx/algo_leer/Articulo31.pdf)).

Manuel S., Galarza J.L., Lebgue T., Soto R., Puga S. 2006. Clasificación de las Comunidades Vegetales en la Región Árida del Estado de Chihuahua, México. Ecología Aplicada, diciembre, año/vol. 5, número 002. Universidad Nacional Agraria La Molina Lima, Perú. Pp. 53-55.

MAST J.N., VEBLEN T.T., y M. E. HODGSON 1997. Tree invasion within a pine/grassland ecotone: An approach with historic aerial photography and GIS modeling. Forest. Ecol. Manage. 93. Pp. 181-194.

McGregor, S.E. 1976. Insect pollination of cultivated crop plants. USDA, Agric. Handbook 496 pp.411. U.S. Government Printing office, Washington, D.C.

- MORENO, C. 1992. Fundamentos de geomorfología: el proceso geomorfológico. Ed. Por Universidad Autónoma Agraria Antonio Navarro. 2 ed. Editorial Trillas. México, D.F. 102 p.
- Niclòs Corts, R., Navarro Estrela J. M., Valiente Pardo J. A., Barberá Bisbal M. J. 2010. "Clasificación periódica de coberturas terrestres a escala regional con imágenes MODIS", GeoFocus (Artículos), nº 10, p. 1-17.
- Parkinson, Bradford W., James. Spilker; 1996. Global Positioning System; Theory and Applications. 2 vols. Washington DC: American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc.
- PEÑA J. 2001. Análisis de los cambios de usos del suelo (1946-1999) en una cuenca semiárida (Agost, Alicante). Efectos sobre la estructura del paisaje y los balances hídricos. Tesis de licenciatura. Universidad de Alicante.
- PEÑA J. 2004. Iniciación a los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante. Alicante, España. 268p.
- Peña, J., R. Poveda M. A. Bonet, J. Belloty A. Escarré 2005. Cartografía de las coberturas y usos del suelo de la marina. Investigaciones Geográficas, nº 37. Universidad de Alicante, España. Pág. 93-105.
- PROMIC. 1994. Cobertura vegetal y uso de la tierra en la cuenca Taquiña. Subprograma: Estudios Integrados. CORDECO – COTESU. Cochabamba, Bolivia. 24 p.
- Reyes, C., J. L. y P. R. Cano 2003. (En línea) Manual de Polinización apícola. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana. Pp 28.

(<http://sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/4/manpoli.pdf>) (Consultada el 09 de febrero de 2011).

ROSEBERRY J. L. y HAO Q.W. 1996. Interactive computer program for landscape-level habitat analysis. Wildlife Soc. Bull. 24. Pp. 340-341.

Rzedowski, J. 1992. "Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México", en Ciencias, núm. Especial 6. Pp. 25.

SAGAR 2001.(En línea). Situación actual y perspectivas de la apicultura en México. ISSN 1405-7336 pp12 (<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachmentss/1/mhpp.pdf>) (Consultada 01 de febrero de 2011).

SAGARPA 1998. (En línea). Anuario Estadístico de la Producción Agropecuaria. Sistemas de Información Agropecuaria: Coah-Dgo. Alianza para el Campo pp. 139-141 ([www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx)) (consultada el 03 de febrero de 2011).

SAGARPA 2009(En línea).Comercialización de productos apícolas en Estados Unidos de Norteamérica y estrategia de negocios. ([http://sagarpa.gob.mx/agronegocios/documents/Estudios\\_promercado/APICOLAS.pdf](http://sagarpa.gob.mx/agronegocios/documents/Estudios_promercado/APICOLAS.pdf).) (Consultada 08 de febrero de 2011).

SAGARPA 2010A (En línea). PROGRAMA NACIONAL PARA EL CONTROL DE LA ABEJA AFRICANA. (<http://www.Sagarpa.gob.mx/ganadería/publicaciones/lists/manuals%20apcolas/attachments/1/mhpp.pdf>).

SAGARPA 2010 B. (En Línea). CLARIDADES AGROPECUARIAS. Manual de Buenas Prácticas de Producción de Miel.

(<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20a pcolas/Attachments/1/mbpp.pdf>) (Consultada 11 de febrero de 2011).

SAGARPA 2010 C. (En línea). Plan del Sistema Producto Miel. ([http://w4.siap.sagarpa.gob.mx/sispro/IndModelos/PRector/05\\_COA/PE\\_Ap icola.pdf](http://w4.siap.sagarpa.gob.mx/sispro/IndModelos/PRector/05_COA/PE_Ap icola.pdf)) (Consultada 06 de Febrero de 2011).

SAGARPA 2010 D. (En línea). Sistemas Agrícolas. (<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Rutaci %C3%B3n%20de%20cultivos.pdf>) (Consultada el 24 de febrero de 2011).

Sistema Producto Apícola de Baja California. (2009). (en línea). La Apicultura en México. (<http://www.bajamiel.com/contenido.php?idioma=3&seccion=3&id=28>) (Consultada 10 de febrero de 2011).

Sosa M., Galarza J. L., Lebgue T., Puga S. 2006. Clasificación de las Comunidades Vegetales en la Región Árida del Estado de Chihuahua, México. *Ecología Aplicada*, diciembre, año/vol. 5, número 002. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Pp. 53-59.

Tansley, A.G. 1920. The classification of vegetation and the concept of development. *Journal of Ecology*, 8: 18-149.

Tansley, A.G. 1935. The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology*, 16: 284-307.

Toledo, V. 1994. "La diversidad biológica de México. Nuevos retos para la investigación en los noventa", en *Ciencias*, núm. 34. Pp 25

- TURNER, B. L. Y MEYER W. B. 1991. Land use and land cover in global environmental change: Considerations for study. *International Social Science Journal* 130: Pp. 669-679.
- Uribe, G. D. U y Pérez, S J. F. 2004. Revista de Propiedades Estadísticas del Muestreo por Línea Intercepto y Cuadros Cargados en la Estimación de la Cobertura y Densidad Vegetales. *Revista Agraria -Nueva Época-* Año I. Vol 1. No1.
- VEGA, E.A. 1999. Integración de prácticas campesinas de manejo de suelos en una metodología estándar para elaborar mapas de riesgos de erosión. Estudio de caso de la Cuenca Viloma, empleando SIG. Tesis Ing. Agr. PEIRAV / UMSS – FCAPF y V “Dr. Martín Cárdenas”. Cochabamba, Bolivia. 98 p.
- Vergara, C., A. Dietz, y A. Pérez de León. 1993. Female Parasitism of European Honey Bees by Africanized Honey Bee Swarms in Mexico. *J. Apic. Res.* Vol.30 N°1: 34-40.
- Villaseñor, J. L. 2001. La flora de México en el umbral del siglo XXI: ¿qué sabemos y hacia dónde vamos? Manuscrito inédito. Conferencia Magistral del XV Congreso Mexicano de Botánica en Querétaro. Pp 26.
- Wells David. 1986. (En línea). Guide to GPS Positioning New Brunswick: Canadian GPS Associates. (<http://www.abreco.com.mx/guide-positioning-%20.pdf>) (Consultada 13 de enero de 2011).