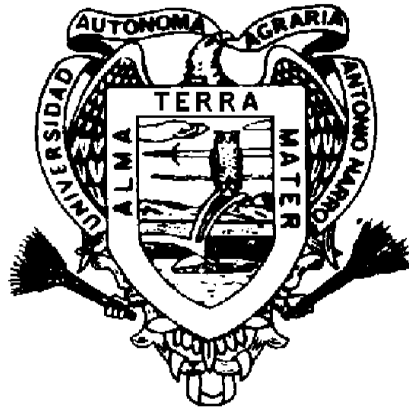


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



LA COLMENA LANGSTROTH: UNA ALTERNATIVA PARA LA APICULTURA
DEL SEMIDESIERTO.

POR:
JOSÉ LUIS MENDOZA MARTÍNEZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO
DE: INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA MÉXICO.

MAYO DE 1998.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

LA COLMENA LANGSTROTH: UNA ALTERNATIVA PARA LA APICULTURA
DEL SEMIDESIERTO.

POR:
JOSÉ LUIS MENDOZA MARTÍNEZ

TESIS:

QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO
AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

M.C. INOCENTE MATA BELTRAN.
PRESIDENTE DEL JURADO

M.C. JOSÉ A. VILLARREAL Q.
VOCAL

M.C. EMILIO PADRÓN CORRAL.
VOCAL

M.C. MARIANO FLORES DAVILA.
COORDINADOR DE DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

AGRADECIMIENTOS.

A mi Alma Mater, la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por brindarme los conocimientos y darme la oportunidad de ser un profesionista.

Al C.P. Luis Valdés Aguirre por haber permitido realizar este trabajo de tesis en el rancho de su propiedad “Las Cuatas”.

Al M.C. Inocente Mata Beltran por su constante ayuda en la asesoría, planeación y sugerencia acertada en la revisión de este trabajo.

Al M.C. José A. Villarreal Q. por su valiosa colaboración para la identificación de las especies melíferas y en la revisión de este trabajo.

Al M.C. Emilio Padrón Corral por su valiosa ayuda en la realización de los análisis estadístico de este experimento, así como en la revisión de este trabajo.

DEDICATORIA.

Dedico el presente trabajo de tesis a Dios por permitirme concluir este trabajo.

Muy especial a mi madre y a mi padre por haber inculcado en mi el deseo de superación , así como la responsabilidad de mis compromisos.

Alberta Martínez Lara

Claudio Mendoza Crecencio

Con mucho amor para mis hermanas, que con su gran optimismo me alentaron a concluir este trabajo.

Teresa

Ofelia

Esthela

Rosario

Leticia

ÍNDICE DE CONTENIDO

Índice de Cuadros.....	viii
Índice de figuras.....	x
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos.....	4
1.2 Hipótesis.....	4
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1 Historia de las Colmenas.....	5
2.1.1 La Colmena Langstroth.....	6
2.1.2 La Colmena Jumbo.....	6
2.1.3 Ventajas y Desventajas de las Colmenas.....	7
2.2 Los Habitantes de la Colmena.....	8
2.2.1 La Reina.....	8
2.2.2 Las Obreras.....	9
2.2.3 Los Zánganos.....	13
2.3 Flora Apícola.....	14
2.4 Métodos de Evaluación de la Población en las Colmenas.....	19
2.5 Alimentación.....	21
2.6 Plagas de las Abejas.....	22
2.6.1 Varroasis.....	23
2.7 Enjambrazón.....	26
2.8 Temperaturas Prevalentes.....	28
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	30
3.1 Localización.....	30
3.2 Metodología.....	31
3.3 Material Experimental.....	32
3.4 Variables Registradas.....	34
3.4.1 Entrada de Abejas.....	34

3.4.2 Superficies de Cría, Miel y Polen.....	35
3.5 Manejo de las colmenas Experimentales.....	37
3.5.1 Alimentación ó Suplementación.....	37
3.5.2 Cambio de Abeja Reina.....	38
3.5.3 Sanidad.....	39
3.5.4 Cosecha de Miel.....	40
3.6 Plantas Melíferas.....	41
3.7 Diseño Experimental.....	42
3.8 Modelo Estadístico.....	42
3.9 Análisis Estadístico.....	43
4. RESULTADOS.....	44
4.1 Tamaño, Peso y Volumen	44
4.2 Entrada de Abejas.....	45
4.3 Superficie de Cría.....	48
4.4 Superficie de Miel.....	52
4.5 Superficie de Polen.....	55
4.6 Manejo de Las Colmenas.....	58
4.6.1 Alimentación ó Suplementación	58
4.6.2 Cambio de Abeja Reina.....	58
4.6.3 Sanidad.....	59
4.6.4 Cosecha de Miel.....	59
4.7 Plantas Melíferas.....	60
5. DISCUSIÓN.....	67
5.1 Tamaño, Peso y Volumen	67
5.2 Entrada de Abejas.....	68
5.3 Superficie de Cría.....	70
5.4 Superficie de Miel.....	71
5.5 Superficie de Polen.....	71
5.6 Manejo de Las Colmenas.....	72

5.6.1 Alimentación ó Suplementación	72
5.6.2 Cambio de Abeja Reina.....	73
5.6.3 Sanidad.....	74
5.6.4 Cosecha de Miel.....	74
5.7 Plantas Melíferas.....	75
6. CONCLUSIONES.....	78
7. RESUMEN.....	80
8. LITERATURA CITADA.....	81
9. APÉNDICE A.....	85
10. APÉNDICE B.....	89
11. APÉNDICE C.....	104

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
3.1	Temperaturas Mensuales Máximas, Mínimas y Medias Registradas por la Estación Metereologica del la UAAAN en el Rancho “El Retorno” Cañón “La Carbonera” Sierra de Arteaga Coahuila.....	30
3.2	Peso, Tamaño y Volumen de la Cámara de Cría.....	32
3.3	Tipo y Cantidad de Alimento Proporcionado a las Colmenas.....	38
3.4	Cambio Natural y Artificial de Abeja Reina	39
3.5	Control de Varroasis con Apistan en la colmena Jumbo.....	40
4.1	Comparación de Medias de las Fechas de Muestreo en la Variable Entrada de Abejas por minuto.....	46
4.2	Comparación de Medias de las Fechas de Muestreo en la variable Superficie de Cría.....	51
4.3	Comparación de Medias de las Fechas de Muestreo en la variable Superficie de Polen.....	55
4.4	Relación de Familias y Especies Melíferas Encontradas en el Cañón “La Carbonera” Sierra de Arteaga Coahuila (Octubre 1996 a Octubre 1997).....	62
4.5	Periodos y Días de Floración de Las Plantas de Importancia Apicola en el Cañón “La Carbonera” Sierra de Arteaga Coahuila (Octubre 1996 a Octubre 1997).....	64
A1	Lecturas Promedios de Entrada de Abejas Con Polen y Sin Polen en las Colmenas.....	86
A2	Análisis de Varianza Para la Variable Entrada de Abejas Con y Sin Polen	86
A3	Lecturas Promedios de Superficie de Cría, Miel y Polen..	87
A4	Análisis de Varianza Para la Variable Superficie de Cría..	87

A5	Análisis de Varianza Para la Variable Superficie de Miel..	88
A6	Análisis de Varianza Para la Variable Superficie de Polen.....	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
3.1	Medidas Estándar de la Cámara de Cría de la Colmena Langstroth y Colmena Jumbo.....	31
3.2	Croquis de Distribución del Material Experimental.....	33
3.3	Bastidor Cuadriculado de Medición Tipo Jumbo.....	36
4.1	Entrada de Abejas Con Polen y Sin Polen.....	47
4.2	Entrada de Abejas Con Polen.....	49
4.3	Entrada de Abejas Sin Polen.....	50
4.4	Superficie de Cría de las Colmenas.....	53
4.5	Superficie de Miel de las colmenas.....	54
4.6	Superficie de Polen de las Colmenas.....	57
4.7	Periodo de Floración de las Plantas Melíferas en el Cañón “La Carbonera” (Octubre de 1996 a Octubre de 1997).....	65
4.8	Total de Especies en Floración.....	66

INTRODUCCIÓN

El total de la población humana a nivel nacional es de 81'249,684 millones de habitantes para 1990 con una tasa de crecimiento de 2.6% en los últimos dos decenios, población que exige una gran demanda de productos alimenticios que el sector agropecuario debe solventar (INEGI, 1990).

La producción agropecuaria para 1993; totalizo 1'735,630 toneladas, correspondiendo para productos cárnicos el 69.11%, huevo 29.6%, granos 0.23%, oleaginosas 0.001%, miel 1.33% y otros productos con el 0.05% (INEGI, 1993).

En lo que respecta a la miel de abeja como complemento alimenticio tiene un consumo percapita nacional de 288 gramos (consumo en alimento preparado y no al consumo directo) a diferencia de otros países como Alemania, Estados Unidos y Japón que tienen un consumo percapita mayor a un kilogramo.

En México la exportación de miel a mediados de los años setenta fue de 30,100 toneladas anuales, en los últimos 20 años (1975-1995) solo aumento cien toneladas con un incremento de 0.33% siendo las principales causas la

competencia internacional en calidad y rendimiento, el financiamiento gubernamental en créditos apícolas, altos costos, deterioro de colmenas y atraso de tecnología.

A pesar de lo anterior cerca de 45,000 apicultores mexicanos dependen de ésta actividad y se distribuyen en todo el territorio nacional con 2.2 millones de colmenas, siendo el 93% colmenas modernas y el 7 % colmenas rústicas. Los estados que participan con más de la mitad de la producción de miel en nuestro país son de Yucatán (15%); Jalisco (11 %); Campeche (10%); Guerrero (8%) y Veracruz (7%). Con un rendimiento nacional por colmena de 25 kilogramos (Castro, 1996).

El estado de Coahuila no participa en la producción de miel a nivel nacional dado el numero reducido de colmenas que asciende a 2 mil colmenas, pero si participa a nivel estatal en la polinización del manzano (Sierra de Arteaga Coahuila) y en cucurbitáceas (melón y sandía) en la región de Paíla y Cuatrociénegas Coahuila.

Las colmenas existentes en el estado de Coahuila son modernas de tipo Jumbo (80%), Langstroth (15%) y rústicas (5%); con bajo rendimiento de producción de miel por colmena (menor a 20 kg). Dado a la escasa flora apícola, cuya mayor oferta solo coincide con el período de lluvias que se concentra en las estaciones primavera-verano.

La oferta floral depende de la época y duración de su floración e incide en el incremento y desarrollo de la población de las colmenas dado su valor como fuente de néctar, polen o ambas e igualmente indispensable en la producción de miel. Por lo regular en una localidad participan toda una variedad de plantas para la cosecha de miel, reconociendo que solo hay dos ó tres especies apícolas que contribuyen en mayor parte a la producción de miel y nunca una sola especie.

Una planta apícola considerada como polinífera ó nectarífera debe abundar en determinada región, florecer en un lapso prolongado de tiempo, el néctar debe ser excretado copiosamente de las flores, tener una concentración elevada de azúcares y ser accesible a las abejas. Se pueden encontrar plantas con excreciones nectaríferas abundantes que incluso llega a gotear de las flores, así mismo en la abundancia del polen en las anteras que con un roce mínimo se llegan a desprender cientos o miles de granos de polen; muy contraproducente a las plantas con flores que dan escaso néctar y polen obligando a las abejas a pecorear en cientos ó miles de ellas para completar una carga.

En Coahuila los estudios de la Comisión Técnica de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA) del año 1994, reportan a 718 especies apícolas en 58 familias. Siendo la familia Fabaceae y Asteraceae las que aportan mayor cantidad de especies apícolas con 21.86% y 19.63% respectivamente.

La mayor oferta floral incrementa la producción de miel y el almacenamiento de polen en la cámara de cría, obviamente el resultado es mejor oviposición por parte de la reina que se refleja en el aumento de la población. Ante tal situación es importante evaluar un tamaño más pequeño de la colmena, acorde al aprovechamiento floral que ofrece el semidesierto e igualmente conocer el período de floración de las plantas apícolas.

1.1 Objetivos.

Identificar el tipo de colmena (Langstroth ó Jumbo) más apta para las zonas semiáridas del país.

Conocer el número de especies apícolas y su aporte indirecto al incremento de la población de abejas en las colmenas.

1.2 Hipótesis.

Al menos una colmena es más productiva en las zonas semiáridas de nuestro país.

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Historia de las Colmenas.

Wulfrath y Speck (1971a) Llamam colmena al hogar de las abejas y que su conjunto integran un apiario, las abejas desde sus orígenes siempre han vivido en cavidades naturales como troncos, huecos de árboles, agujeros en las rocas, techos, etc. De tal manera que el hombre en su proceso de domesticación y aprovechamiento de estos insectos le proporciona artificialmente éstas cavidades dando lugar a lo que hoy conocemos como colmenas rústicas ó "butanos" hechos principalmente de trozos de troncos huecos de diferentes especies de plantas, cajones viejos, canastas ó cestas, etc. Donde las abejas cuelgan sus panales de los techos con una producción baja de miel dado a su menor cantidad de abejas, a su constante enjambrazón, su difícil manejo y control zoosanitario.

La colmena moderna es aquella que presenta todas sus partes movibles e intercambiables, y sus orígenes se remontan al año 1590 en Italia; otros avances al respecto se dan en Inglaterra por Newe en 1652. Llegando hasta el año 1789 cuando Haber en suiza construye la colmena de paredes gruesas y

piezas movibles que llegó a ser muy popular en Europa y múltiples modificaciones ocurridas posteriormente (Wulfrath y Speck 1971a).

2.1.1 La Colmena Langstroth.

El apicultor Lorenzo Lorraine Langstroth de Philadelphia USA, el día 6 de octubre de 1895, dio a conocer la colmena estandarizada y que hoy conocemos como colmena Langstroth, sustentándose en dos principios básicos que son: Bastidores individuales movibles en el interior de la colmena y el espacio entre bastidores de 8 a 10 mm, evitando de esta manera que las abejas construyan panales falsos. En México esta colmena es popular en el estado de Yucatán y Campeche (Wulfrath y Speck 1971a).

2.1.2 La Colmena Jumbo.

Esta colmena fue ideada por el también Norteamericano Charles Dadant y consistió básicamente en agrandar la colmena Langstroth tanto en altura de bastidores como en la altura de la cámara de cría en 5.6 cm., con el objetivo de albergar mayor población de abejas en la cámara de cría (Wulfrath y Speck 1971a).

2.1.3 Ventajas y Desventajas de las Colmenas.

Según Wulfrath y Speck (1971a) las principales diferencias entre las colmenas son las siguientes.

Colmena Langstroth	Colmena Jumbo
Ventajas - La cámara de cría y alza son del mismo tamaño, de tal manera que los bastidores son intercambiables entre cámara y alza. - Requiere de menos piezas de refacción en su construcción y mantenimiento. - Por el menor tamaño de la cámara de cría, tiene menor peso. - Así mismo induce a que las abejas pronto inicien el almacenamiento de miel en el alza.	Ventajas - Al tener más espacio la cámara de cría reduce la enjambrazón y permite tener mayor cantidad de abejas. - El alza es más pequeña y pesa aproximadamente 20 kg con miel lo que facilita su manejo. - La búsqueda de la reina es más rápido.

Colmena Langstroth	Colmena Jumbo
Desventajas □- El alza es muy grande y pesa 40 kilos con miel que hace difícil su manejo a la cosecha. □- Los bastidores son demasiados grandes y mayor peso con miel por lo que se rompen fácilmente durante la extracción. □- Al tener menos espacio en la cámara de cría induce al Aumento de enjambrazón natural. □- La búsqueda de la reina en 20 marcos es más tardado.	Desventajas □- El mayor tamaño de la cámara de cría hace que se requiera mayor piezas de refacción para su construcción y mantenimiento. □- El mayor tamaño de la cámara de cría demanda mayor tiempo para el incremento de la población de las abejas. □- La colmena por ser de mayor tamaño tiene mayor peso.

2.2 Los Habitantes de la Colmena.

2.2.1 La Reina.

La reina o abeja madre, es la hembra perfecta que tiene como única misión la de aovar. En las colonias existe normalmente sólo una reina. Desde la incubación del huevo a crisálida dura en la reina 16 días. La incubación del huevo dura 3 días, después nace la primera larva, la cual muda varias veces de piel, conforme aumenta de tamaño, las alimentan con jalea real durante 5 días y medio, después empieza la metamorfosis, con el aumento y cierre de su celda con un opérculo empezando a hilar un capullo, permaneciendo en reposo y en la última fase de perfeccionamiento, cubre su cuerpo con una sustancia llamada quitina, a los 16 días de puesto el huevo la ninfa la recorta el opérculo y eclosiona de la celda como princesa (nacimiento de la reina).

En cuanto sale busca otras celdas reales de otras princesas con los que entabla un duelo a muerte, quedando solo una viva. Algunas veces cuando la colonia va enjambrar las abejas impiden que destruya estas celdas.

La única reina virgen permanece 4 días en la colonia y ya esta apta para dar vuelos de reconocimiento que sirven de entrenamiento para sus vuelos nupciales que deben efectuarse en los primeros 25 días después de nacer. Realizándola a las primera horas de la tarde y días soleados con temperatura agradable. En las cópulas la reina absorbe por la vagina los espermatozoides,

donde permanecen vivos los espermatozoides en casi toda la vida de la reina (2 años a más).

Dos a tres días después de fecundada, inicia la postura y la suspende en los inviernos fríos y sequías extremas; una buena reina al principio de la floración o durante la cosecha., puede poner unos 2,500 huevos en 24 horas. Las reinas en celo que no se fecundaron en el vuelo, pondrán solo huevos sin espermatozoides, que originarán solo zánganos, por lo cual perecerá la colonia. El apicultor en tales casos debe matar a la reina e introducir otra reina fecundada.

Es de suma importancia que la reina sea sustituida por lo menos una vez al año y de preferencia 2 meses antes de la floración principal, para obtener altos rendimientos de miel; En climas tropicales es aconsejable cambiar a las reinas cada seis meses (SARH, 1964).

2.2.2 Las Obreras.

Las obreras es el grupo más numeroso del enjambre. Son hembras imperfectas, con los órganos genitales atrofiados, algunas depositan huevecillos que no llevan espermatozoides, originando solo zánganos.

Las obreras construyen prismas hexagonales de 12 mm de longitud por 5 mm de diámetro dando lugar a los panales. Las abejas se originan a partir de

huevos puestos por reina y fecundados por un esperma. Desde la incubación del huevo hasta crisálida dura en las obreras 21 días. Los primeros 3 días es incubación del huevo, cambiando de posición horizontal a paralelo vertical junto al fondo de la celdilla, pasado los tres días, la larva rompe la delgada cápsula que la contiene, quedando en libertad a lo que se llama primera larva, que es alimentada de jalea real, posteriormente se alimentan con miel, polen y un poco de jalea real. En las ultimas fases de su desarrollo reciben miel, polen y agua. En los seis días que dura la etapa larvaria, estas son visitadas unas 2 a 3 mil veces por abejas nodrizas, para revisarlas y proporcionarles alimento fresco. En este tiempo la larva aumenta más de 500 veces su tamaño inicial y cambia de piel conforme crece.

Al sexto día las abejas tapan la celda con opérculo de cera porosa que permite la respiración. Ya operculada la celda, la larva teje un capullo y empiezan a sufrir metamorfosis, dividiéndose en un principio hasta llegar a diferenciarse la cabeza, tórax y el abdomen. Terminando su perfeccionamiento la abeja roe con sus mandíbulas un círculo alrededor del opérculo y sale de la celdilla transformada en abeja adulta.

La vida de las obreras desde el nacimiento hasta su muerte consta de tres etapas: la primera de 10 días, permanece en el interior de la colmena dedicándose a ejercitar sus músculos, a limpiar y cepillar su cuerpo cubierto de vellosidades, se alimenta y después de unas horas efectúa su primer trabajo

que consiste en limpiar con su lengua y mandíbulas a las celdillas en las que la reina depositara huevecillos.

El siguiente trabajo es el cuidado del pollo cría mayor, alimentándolo de miel y polen, pasado unos 4-6 días alcanzan el máximo desarrollo de las glándulas faringeas secretoras de la jalea real para alimentar a las larvas jóvenes y la reina.

La segunda etapa comprende entre el 10 al 20 día después de su nacimiento; en esta se llega a la plenitud de desarrollo de las glándulas secretoras de cera, por lo que en ese tiempo se dedican a construir panales. Otras misiones son preparar y guardar el néctar en las celdillas-almacén. Al polen lo reúne y aprieta en el fondo de las celdas con su cabeza y mandíbulas,. También la basura y cadáveres, son recogidos por ellas, llevados en vuelo hasta cierta distancia. Además moviendo sus alas rítmicamente, ventilan la colmena produciendo corrientes de aire necesarias para mantener baja la temperatura en los días calurosos y evaporar el exceso de humedad.

Otro trabajo es vigilar la piquera para defender la colonia de personas y animales. Mientras se fortalecen conforme pasa el tiempo, permitiéndoles vuelos de entrenamiento e los alrededores de la colmena y poco a poco a lugares más distantes, hasta llegar al 20 día de vida, en que empieza su ultimo etapa de trabajo en el exterior, recolectando néctar, polen, propóleos y agua.

Una abeja antes de salir de su colmena consume alrededor de 2-3 miligramos de miel para consumirla en el vuelo y con previsión asegurando su regreso en caso de no encontrar flores con néctar.

Para volar una distancia de 1 kilometro, necesita alrededor de medio miligramo de miel. Generalmente las abejas pecoreadoras se especializan visitando solo una especie y no se detendrá en ninguna otra flor continuando ese viaje y quizá posteriores viajes al día libando néctar sólo de la especie atraída. En épocas de floración las pecoreadoras regresan a su colmena, pasan el néctar a otras más jóvenes y regresan rápidamente a continuar el trabajo de campo, el cambio cuando las flores escasean las abejas descansan permaneciendo quietas o caminando por los panales.

Las pecoreadoras que salen a buscar polen, salen igualmente que las nectaríferas y buscan flores con estambres cuyas anteras ya están maduras y se paran sobre de ellas de modo que los granos de polen se adhieren a sus pelitos o vellosidades.

Algunas veces cuando las anteras se encuentran cerradas estas las roen con sus mandíbulas para obtener directamente el polen. En días calurosos en toda la primavera, se observan fuentes de agua, las abejas aguadoras se encargan de transportar este líquido a las colmena para elaborar el alimento de la cría o ayudar a refrescar la colmena cuya temperatura no debe ser superior a 36°C.

La vida de las obreras varia según el trabajo que realicen . Cuando es muy abundante la floración viven solo unas 6 semanas. En cambio en lugares con inviernos extremosos se conservan vivas unos cuatro meses aproximadamente (SARH, 1964).

2.2.3 Los Zánganos.

Los zánganos son el segundo grupo mas numeroso de la colonia y solo se encuentran en temporadas de floración y en buen tiempo. Es posible verlos todo el tiempo si proceden de una reina zanganera. Los zánganos difieren de las obreras por tener el tórax y abdomen más gruesos, sus alas mas grandes y en el vuelo producen un sonido más intenso.

El desarrollo de lo zánganos se efectúa en celdas de mayor tamaño de 7 mm., de diámetro por 15 mm., de largo, asemejan a una punta de bala. Desde la incubación del huevo hasta crisálida dura 24 días. Después en los primeros 15 días, el zángano permanece dentro de la colmena, dedicándose a comer, paseando, descansando y estorbando. pasado este tiempo adquieren vigor para volar en busca de una reina en celo entre las 13:00 y 16:00 hrs en días soleados.

En el aire buscan con su olfato y vista a la reina virgen tratando de dar alcance junto con otros zánganos, siendo el más vigoroso el que la alcanza y

efectúa la cópula, perdiendo en el acto sus órganos genitales lo que ocasiona la muerte, dichos órganos se adhieren a la vagina de la reina para absorber los espermatozoides. Los zánganos sin cubrir una reina pueden durar en vida unos 3 y 4 meses.

En circunstancias adversas de escasa flora, sequías e invierno, las abejas suspenden la cría de zánganos y les niegan el alimento a los adultos, como estos son incapacitados por si solos mueren de hambre o las abejas los matan acorralándolos en algún rincón de la colmena donde no tenga miel., en otras ocasiones salen estos a paseos y cuando regresan no les permiten la entrada. No es conveniente efectuar divisiones en enjambres durante las épocas escasez de floración ya que no existen zánganos para fecundar a las reinas (SARH, 1964).

2.3 Flora Apicola.

La flora apicola, conjunto de plantas de cuyas flores las abejas obtienen néctar y polen; el conocimiento, la duración de la floración y su valor como fuente de néctar, polen o ambas es indispensable para lograr una buena producción de miel. La secreción de néctar esta influenciada por el terreno, humedad, temperatura, altitud y la intensidad solar.

Del polen obtienen elementos necesarios que necesitan para formar sus musculos, órganos vitales, pelos, alas, etc. Así como la reparación de tejidos gastados. Su poder nutritivo hace que las reinas lleguen a poner 3,000

huevecillos diarios; es por lo tanto necesario y esencial para el crecimiento de individuos, la reproducción y el desarrollo de la colmena (Ordetx, 1952).

Ante tal situación para conocer dicha flora en la región de Apodaca, Nuevo León. se desarrollo un trabajo respecto a flora apicola en un radio de 5 km; contando esa región con 21 especies en 10 familias. La familia Asteraceae es la que mayor especies aporta con 28.57%, Fabaceae 19.04%, Lamiaceae 14.28%, Boraginaceae 9.25% y Solanaceae, Cactaceae, Oleaceae, Boraginaceae, Rhamnaceae, Rutaceae y Caesalpinaceae con 4.76% cada una. Estas especies presenta mayor tipo de habito de crecimiento herbáceo con 42.85%, arbóreo y arbustivo 28.57% para cada una. El néctar de las especies de acuerdo a su producción en los nectarios se clasifico en abundante con 42.85%, algo 28.57%, bastante 23.80% y escaso 4.76%; El polen en las enteras se clasifico: en mucho con 47.61%, poco 33.33% y escaso 4.76%. La floración de las especies se presenta en primavera-verano (21 de marzo a 23 de septiembre) con 66.66% de las especies floreal y para otoño-invierno (24 septiembre al 20 de marzo) con 33.33% de especies. Teniendo la abeja mayor atracción por la especie *Fraxinus americana* L., ya que tuvo mayor promedio de visitas por minuto con 3250 abejas, la *Ehretia elliptica* con 224 visitas y la *Citrus sinensis* con 195 visitas por minuto durante toda la evaluación (Galdamez, 1962).

En el sur de Coahuila se ha evaluado de junio a agosto de 1983 a la *Yucca filifera* como flora apicola y otras especies melíferas y la preferencia que

tienen en ellas los distintos géneros de abejas. Reportando que las abejas del genero *Halictus*., especie 1 de longitud 4.75 mm y de color negro con abdomen rojo y tiene preferencia para coleccionar polen de la familia Asteraceae y en segundo lugar la *Larrea tridentata* y por ultimo la de *Opuntia* sp.

La segunda especie del mismo genero con longitud de 4.75 mm y color negro total tiene preferencia por la *Yucca filifera*, en inflorescencias más bajas y nunca en las altas y ocasionalmente coleccionan la de *Opuntia*. La especie tres de abejas de longitud 10-14 mm y de color negro metálico del genero *Halictus* prefiere la *Yucca filifera*, *Larrea tridentata* y asteraceas. Otro genero de abejas estudiado fue la *Colletes*, y su preferencia es la *Larrea tridentata*, asteraceas y por ultimo visita con menor frecuencia a plantas del genero *Opuntia* spp.

Del 7 de julio al 2 de agosto las abejas portan grandes concentraciones de polen debido a que en estas fechas se presentan grandes cantidades de flores de asteraceas, mientras que del 2 de junio al 1 de julio, la floración presenta más abundancia por parte de la *Larrea tridentata*. Siendo estas plantas de porte no mayor a 2 metros.

En cambio *Yucca* se presenta floreando desde antes de la primera fecha de muestreo, hasta finales de julio, pero sus inflorescencias se ubican a alturas variables desde 4 a 7 metros, quizás sea esta la razón de que las abejas de porte pequeño (orden *Halictus* especie 1 y 2 y *colletes*), prefieran visitar los otros tipos de flores. Otras géneros de abejas menos importantes son: *Hylaeus*,

Microlictoides, *Agapostemon*, *Nomia*, y *Lithurge*, y la mayor parte de ellos son atraídos por el polen de las asteráceas (Rojas, 1984).

La importancia de estos trabajos son cada vez más importantes, así en Mayo de 1989 a abril de 1990 se realizó el trabajo sobre flora apícola en el área de Chapingo México., con el objeto de conocer las especies de plantas productoras de néctar y polen.

Teniendo que aquella área existen un total de 36 especies mellíferas en 19 familias. Siendo la familia Asteraceae la que más especies aporta con 16.66%; la Brassicaceae, Fabaceae y Rosácea con 11.11% cada una; Gramineae, Cucurbitaceae y Solanaceae con 5.55% cada una y otras 12 familias con 2.78 cada una. Inician a florear en primavera-verano un 63.88% y para otoño invierno un 47.22%. De este total de especies aportan polen un 66.66% de ellas y néctar un 33.33%. Las especies que mayor proporción de polen presentan son el nabo, chipiquelite, sauce y diente de león (Reyes y Cervantes, 1991).

Otros estudios efectuados en Baja California fue dividir a la flora apícola en asociaciones vegetales: matorral sarcocaulé y selva baja caducifolia. Para la primera comunidad se registraron 117 especies en 40 familias en un área de 200 hectáreas; de estos 80 son pecoreadas en menor o mayor grado por *apis mellifera* L. Siendo productoras de néctar 72 especies, 40 de polen y 38 especies ambas productoras. con períodos de floraciones de julio a noviembre

(lluvias en verano) 53.11%, en diciembre a febrero (lluvias en invierno) 34.78% y marzo a junio (período seco) 11.30%. Las familias que mas aportación de especies apícolas son Fabaceae 9.40% y Cactaceae con 5.12%.

La comunidad selva baja caducifolia se registraron en 2,000 hectáreas a 286 especies en 74 familias. De las cuales 143 especies son pecoreadas por *apis mellifera* L. Con 135 especies que producen polen, 97 que producen néctar y 83 especies como ambas productoras.

Sus floraciones van de junio-noviembre (lluvias en verano) con 71.14%, diciembre a abril (lluvias en invierno) con 24.64% y abril a junio (época de secas) con 4.20%. Siendo la familia Fabaceae con 10.13%, Graminae con 9.79% y Asteraceae la que mas aportación de especies tiene con 7.34% (Domínguez, 1992).

En el estado de Coahuila se reportan a 718 especies apícolas en 58 familias. Siendo nativas de la región 93.14% y 6.86% introducidas como frutales (manzano, cerezo, ciruelo, otros.), hortalizas (coliflor, sandia, melón y otros.), forestales (pino halepo), etc. Gran parte de estas especies se caracterizan en su mayoría por ser del tipo de vegetación matorral crasirosulifio espinoso con 22.14%, seguido de pastizal mediano abierto con 14.22%. Su ciclo de vida de estas especies es perenne 71.44%, anual 13.50%, bianual 1.11% y 13.92 no determinadas. De las 718 especies un 60.44% florecen en primavera-verano, 4.31% en otoño-invierno y con 35.23% a especies sin período de floración

determinada. Aportando fuentes de néctar 65%, polen 13.79% y ambas 20.83% (COTECOCA, 1994)

2.4 Métodos de Evaluación de la Población en las Colmenas.

La estimación de la población de abejas en una colmena es variable así Simpson (1969) considera que un bastidor de colmena Langstroth tiene un promedio de 1400 abejas, mientras que Kauffeld (1975) sostiene que para colmenas Jumbo es de 1900 abejas . La estimación de la cantidad de abejas en una colmena es importante por su utilización en la polinización de cultivos y en la producción de miel. Existen diferentes metodologías para estimar la población de abejas en una colmena una de ellas es la capacidad de sostenimiento.

Burgett y Burikam (1985) Determinan el cálculo del espacio individual ocupado por una abeja en el panal y la definen como la suma de la superficie dorsal de la abeja y el área que separa a las abejas. La superficie dorsal fue calculada en una muestra de 100 abejas mientras que el área espacial se asignó un valor empírico del 8 % de la superficie dorsal., de tal manera que el espacio individual de una abeja es de 0.72 cm cuadrados (0.67-+0.05 cm cuadrados) y por lo tanto existe 1.39 abejas obreras en un centímetro cuadrado de panal.

Medhat et al (1990) mide la fuerza de la colmena mediante el conteo en racimos de abejas en 631 colmenas Langstroth. Este método se hace en las mañanas, cuando la temperatura oscila entre 7 y 15 °C, cuando las abejas no salen de la colmena., sacudiendo a las abejas y midiendo la cría con una criba de 2.56 cm² (1 pulgada). Criba modificada por la Universidad de California, agregando 3 valores de 160, 321, 640 cm 253 cm² (25,50 y 100 pulg²), respectivamente. El área de cría se convertía a cm².

Harbo (1988) dice que el crecimiento de la población de una colmena depende de la producción de cría y de la sobrevivencia de las abejas adultas. Por eso determino cual tamaño de panal afecta el crecimiento de la población en 43 colmenas en solo 59 días. Comparo el tamaño de 4 panales y el crecimiento de la población. La cría se midió con una criba ya reportada por Moeller (1961) asumiendo que 3.9 celdas equivalen a 1 cm². Las colmenas con abejas se pesaron y se le resto a la tara el peso de las abejas, con una muestra de 159 abejas, se calculo el peso por abeja. El numero de abejas fue determinada, al dividir el peso por abeja entre el peso total de abejas.

Obteniendo que a los 36-47 días emergen 600 abejas y a los 48-59 días emergen 1000 abejas. En colmenas con panales grandes de 26X43cm obtuvieron más abejas (28,000) y las colmenas con panales chicos de 13X19 menos abejas (19,300). Recomendando usar panales de 20X43 cm (colmenas Langstroth) o panales de 36X43 cm (colmena Jumbo), para la producción de

cría; mientras que los panales más chicos (13X19cm) en colmenas con menos de 5,000 abejas.

Harbo (1993) midió la cría con la ayuda de una criba de 6.5 cm² por cuadro y se convertía a números absolutos teniendo que 1 cm² tiene 3.7 celdas obreras. Midiendo en 76 colmenas el efecto del volumen de la colmena en la producción de miel, producción de cría y longevidad de las abejas en primavera, verano, otoño e invierno. Obteniendo que colmenas más pobladas consumen menos miel y las menos pobladas consumen mas miel y viven más tiempo; colmenas pobladas producen más miel y menos cría que aquellas con igual numero de panales pero con menor espacio.

2.5 Alimentación.

La miel es acumulada en las colmenas para contar con reservas alimenticias durante la época de escasez de flora, la función de la reina esta en relación con las disponibilidades alimenticias de la colonia (Pozo y Schopflocher, 1975). Cuando no hay floración o ésta es reducida debido a condiciones climatológicas desfavorables como sequías, heladas, es posible que las abejas consuman sus provisiones de miel y polen, restringiéndose la postura de la reina y consecuentemente menor numero de nacimientos que de muertes, disminuyéndose la población de la colmena hasta incluso llega a perderse (SARH, 1964).

El jarabe es un recurso en invierno para la alimentación artificial; el jarabe debe ser denso (2 partes de agua en 1 de azúcar), con el fin de evitar a las abejas un gasto energético para concentrarlo, su preparación es con agua caliente para fácil disolución, se puede añadir 100 grs de miel/kg. de azúcar pero son más susceptibles las colmenas al pillaje, que al utilizar jarabe puro (Sepulveda, 1980).

El alimentador Doolittle muy apropiado para emplearse en núcleos; este alimentador tiene las mismas dimensiones y disposiciones de un cuadro de cría excepto que es más ancho. Este alimentador es un deposito que se suspende dentro de la colmena, en su interior lleva una tablilla que flota en el liquido y sirve para que las abejas se posen; el jarabe queda bien protegido en el interior de la colmena a inaccesible a las abejas extrañas (Ordetx y Espinoza, 1960).

2.6 Plagas de las Abejas.

La presencia de las plagas se deben más que nada al descuido del apicultor. Plagas tales como: la polilla, palomillas o alevillas de la cera, esta se controlan teniendo colmenas fuertes. Hormigas, con diesel o aceite a los hormigueros. Moscas (géneros *Wintemia* y *Melaloncha*), se controlan al tener colmenas bien pobladas, en buenas condiciones y sin muchas aberturas. Piojo de la abeja (*braula coeca*), si es abundante se controla con Folvex. Reptiles (lagartijas, batracios y otros reptiles), se pueden controlar levantando las colmenas del piso 3/4 de metro, limpiar alrededor de la colmena de pastos,

hierbas y piedras. Otros depredadores de menor importancia son: pájaros, avispas, cucarachas, arañas, ratones, zorrillos, etc. (SARH, 1990). Sin embargo la plaga más importante y temida por los apicultores es la Varroasis.

2.6.1. Varroasis.

La Varroasis, es una parasitosis externa y contagiosa, que afecta tanto a la cría como a las abejas adultas. Es causada por el ácaro *Varroa jacobsoni* Oudemans. En países donde el invierno es riguroso ocasiona graves daños. El ácaro fue reportado por primera vez en 1904 por Jacobson, quien encontró parásitos en abejas *Apis cerana* en la isla de Java, posteriormente, Oudemans presentó una detallada descripción del *Varroa jacobsoni*.

Este parásito de la clase de los arácnidos y del orden de los ácaros (garrapatas). Mide 1.6 mm de ancho por 1 mm de largo (tamaño de la cabeza de un alfiler) por lo que es visible a simple vista. El parásito es bastante plano en sentido dorso ventral y tiene una forma ovalada, posee 4 pares de patas; las dos anteriores tienen funciones táctiles y olfativas, mientras que el resto de ellas sirve para locomoción del acaro.

La *Varroa jacobsoni* puede sobrevivir sin alimentos fuera de su huésped, hasta 9 días y hasta 30 dentro de la cría operculada de un panal a temperatura ambiente.

La diseminación de la varroatosis de una colmena a otra o entre apiarios, se propicia por medio de zánganos que entran libremente a las colmenas, al igual que las obreras que regresan del campo y se equivocan de colmena, así como por el pillaje y la presencia de enjambres enfermos. El apicultor también puede esparcir la parasitosis al intercambiar panales entre colmenas, al introducir enjambres de origen desconocido de un criadero enfermo.

El proceso reproductivo del acaro es: la hembra fecundada del *varroa jacobsoni*, abunda a la abeja adulta y penetra a una celdilla de cría a punto de ser operculada (de 5-6 días de edad). Dos días después de la operculación, comienza la ovoposición, la hembra pone de 3 a 12 huevos con intervalos de tiempo de alrededor de 30 horas entre uno y otro. Los huevos dan lugar a ninfas a las 48 horas de haber sido puestos, las ninfas empiezan alimentarse de la hemolinfa de la cría (sólo hembras, ya que los machos carecen de ganchos mandibulares para perforar la piel de la cría huésped) y se convierten en adultos 3 a 4 días después en machos, y 5 a 6 en hembras; de tal suerte que el período completo de metamorfosis tarda de 5 a 6 días en los machos y en hembras 7 a 8 días. El apareamiento de los acaros se lleva a cabo dentro de la celdilla antes de que la abeja emerja. Los machos mueren por inanición, y las hembras salen con la abeja adulta cuando emerge.

La hembra es parecida a la abeja reina ya que posee una espermateca donde almacena los espermatozoides del macho.

El daño provocado por los ácaros es de carácter físico y tóxico-infeccioso. Físico por la hemolinfa que chupan de su huésped y tóxico infeccioso por las heridas que causan, propician la entrada de toxinas y la transmisión de microorganismos causantes de enfermedad como loque americana, loque europea, y fungosis como la cría de cal y cría de piedra en larvas y parálisis en abejas adultas. Para que los niveles de infestación se consideren muy infestados requieren de varios meses o varios años a partir de la infestación inicial.

Los signos que presenta la colonia son debilitamiento, las abejas se muestran nerviosas, hay mortandad en cría, algunas abejas emergen con malformaciones en las alas, patas, abdomen y tórax; otras carecen de alas y no las pueden extender. Es notoria la abeja enferma, debido a su reducido tamaño del cuerpo al resto de las demás. Las obreras parasitadas, se ven frotando sus patas en las zonas de su cuerpo o bien restriegan su cuerpo en las paredes de las celdillas metiendo su cabeza y el tórax.

Una prueba sencilla para la detección de la varroasis, consiste en huntar un papel blanco con vaselina o aceite (para que se adhieren los ácaros), ponerle una malla de 2 a 4 mm encima para que las abejas no roan y saquen el papel para meterla por la piquera al piso de la colmena.

Al día siguiente se saca el papel y se revisa para buscar la presencia de acaros. Los niveles de infestación tolerables dentro de una colmena, se

consideran debajo del 15 %. Es decir 15 abejas o 15 crías con ácaros de cada 100 en una colonia.

Dentro de los acaricidas más efectivos se tiene el ácido fórmico, coamaphos (nombre comercial Perizin), bromopropilato (Folvex), Amitraz, y Fluvalinato (Apistan). Es muy importante que el apicultor tome en cuenta los riesgos en la salud humana en el uso de estos acaricidas más previamente al inicio de floraciones y menos durante estas (SARH, 1990).

2.7 Enjambrazón.

Las causas básicas de la enjambrazón se desconocen, por lo general antes ocurrir la enjambrazón, se crían obreras en grandes cantidades, luego vienen un período notable por la crianza, tanto de abejas obreras como zánganos. Grandes cantidades de polen y néctar son traídos a la colmena. Estos atesta el nido de la cría y restringe el número de huevos que la reina es capaz de poner. Se producen de 10 a 50 celdillas de reinas (cacahuates) y poco después de que la primera queda sellada, al enjambrazón sale. Esta abandono de hogar se da comúnmente a medio día y a menudo antes de la floración principal ó período de flujo de miel. Algunos líneas genéticas de abejas, tienden más a enjambrazón que otras.

La enjambrazón puede a menudo evitarse proporcionando más espacio a las abejas, encima del área de cría, dentro del cual puedan expandirse (Mc Gregor, 1974).

Una de las causas principales para que salga una parte de las abejas de la colonia es la falta de espacio en la colmena, para las abejas o para la cría. Si damos a las abejas una colmena demasiado chica para albergar la cantidad de abejas que nacen en las semanas anteriores a una cosecha grande ó en la cual la reina no encuentra suficiente lugar para su postura, es muy probable que las abejas sobrantes, busquen un nuevo hogar.

Queda comprobado que en colmenas cuyas alzas ofrecen más espacio para las abejas, pero no para la postura de la reina y sin excluidor de reina; en estas colmenas se observara un porcentaje mayor de enjambrazón. Entonces las colmenas necesitan para su desarrollo en regiones donde abundan las plantas mellíferas; una colmena espaciosa, en la cual la reina pueda ovipositar libremente. También otras causas para que ocurra la enjambrazón son: los panales muy viejos, ya que estos cada que nace una abeja, deja residuos en las celdas y con el paso de generaciones se reducen considerablemente, teniendo abejas de tamaño pequeño y sin capacidad de libar; llegando un momento en que la reina ya no acepte ovipositar en las celdas y haciendo que las obreras almacenen en ellas miel y polen y no sean celdas para cría. Otro factor es tener una reina vieja mayor a un año de edad ya que se ve que los enjambres siempre llevan a la reina vieja quedándose en la colmena la nueva, por tal motivo se recomienda cambiar reinas al menos cada año.

En climas calientes es necesario poner las colmenas en la sombra ya que las temperaturas elevadas inducen a la enjambración. Los vientos a la entrada de la piquera, la alimentación temprana también la favorecen y las razas de abejas por su instinto, es por eso necesario criar reinas de colmenas que no han enjambrado, para estar seguros de no propagar el instinto acentuado de enjambración (Wulfrath y Speck, 1971b).

2.8 Temperaturas Prevalentes.

Una abeja expuesta por largo tiempo a una temperatura de 6 a 7 °C sobre cero, se entorpece por el frío y muere de hambre si esta temperatura prevalece o si baja a 0 °C. En invierno, aun en el tiempo más frío, en la colmena se observan temperaturas no inferiores a 10 °C en las colmenas poco pobladas o mal reparadas.

Se verifica mayor consumo de miel en las menos pobladas que en las más pobladas, por que colmenas débiles, como deben de trabajar mucho más que las fuertes, deben de comer mucho para mantener el calor necesario para la vida.

En invierno ó en primavera las abejas solo salen de su colmena cuando la temperatura llega a 8 a 9 °C con buen tiempo. Las salidas higiénicas se efectúan solo cuando la temperatura se eleva al medio día hasta 10 a 12 °C; a los 12 a 13 °C pueden traer agua si esta se encuentra cerca. Cuando la

temperatura no baja de 15 °C trabajan todo el día, pero trabajan más cuando el termómetro a la sombra varia entre 20 a 30 °C, pudiendo trabajar más bien a 36 °C.

En el interior de la colmena cuando hay cría constantemente hay una temperatura no inferior a 25 °C y nunca superior a 36 °C. Para incubar los huevos necesitan mantener un calor por lo menos de 26 °C y para producir cera hacen subir la temperatura a 32 °C. La reina hace vuelos de orientación solo cuando hace buen tiempo a 26 °C. Las colmenas no deben estar expuestas a los rayos del sol, no se deben tener techos solo de metal que concentren calor. En verano cuando el calor es extremo en el día y en la noche con 25 °C es cuando se debe dejar que entre aire fresco (Ministerio de Agricultura, 1949).

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización.

El presente experimento se estableció en el cañón de la carbonera (Sierra de Arteaga Coahuila), en el rancho las "Cuatas" propiedad de C.P Luis Valdés Aguirre. Esta localidad presenta las siguientes coordenadas geográficas: 25°24' latitud norte y 100°45' latitud oeste; una altura de 1950 msnm; temperaturas máximas de 24°C , temperaturas mínimas de 4.3°C y una temperatura media anual de 14.2°C; (R.A.E. 1990 a). Las temperaturas mensuales prevalentes durante el experimento se muestran en el cuadro (3.1.). Los datos de precipitación no se reportan debido a que no se registraron en la estación metereologica.

Cuadro 3.1 Temperaturas Mensuales Máximas, Mínimas y Medias Registradas por la Estación Metereologica de la UAAAN en el Rancho "El Retorno" Cañón "La Carbonera" Sierra de Arteaga Coahuila.

	1996			1997									
T°C	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Máxima	28.12	24.7	24.0	26.0	26.0	29.0	27.0	29.0	31.0	28.0	29.0	29.0	26.0
Mínima	2.62	-5.2	-3.0	0.0	1.0	0.0	2.0	4.0	4.0	7.0	6.0	0.0	-4.0
Media	15.2	11.7	10.2	10.7	12.1	13.1	13.5	15.4	18.2	18.0	17.0	15.0	14.2

3.2 Metodología.

El experimento inicio el día 9 de septiembre de 1996; utilizando cuatro colmenas "Langstroth" y cuatro colmenas "Jumbo" cuyas medidas estándar son las siguientes; (figura 3.1). Estas colmenas no solo difieren en medidas sino también en el peso y volumen de la cámara de cría como se muestra en el cuadro 3.2.

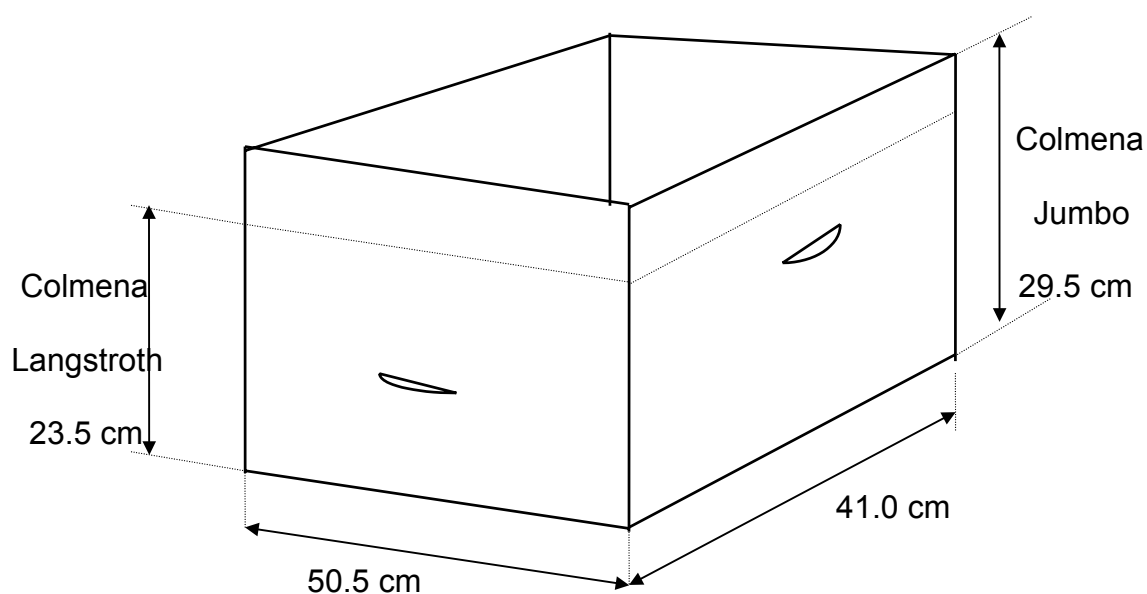


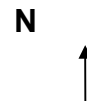
Figura 3.1 Medidas Estándar de la Cámara de Cría de la Colmena Langstroth y Colmena Jumbo.

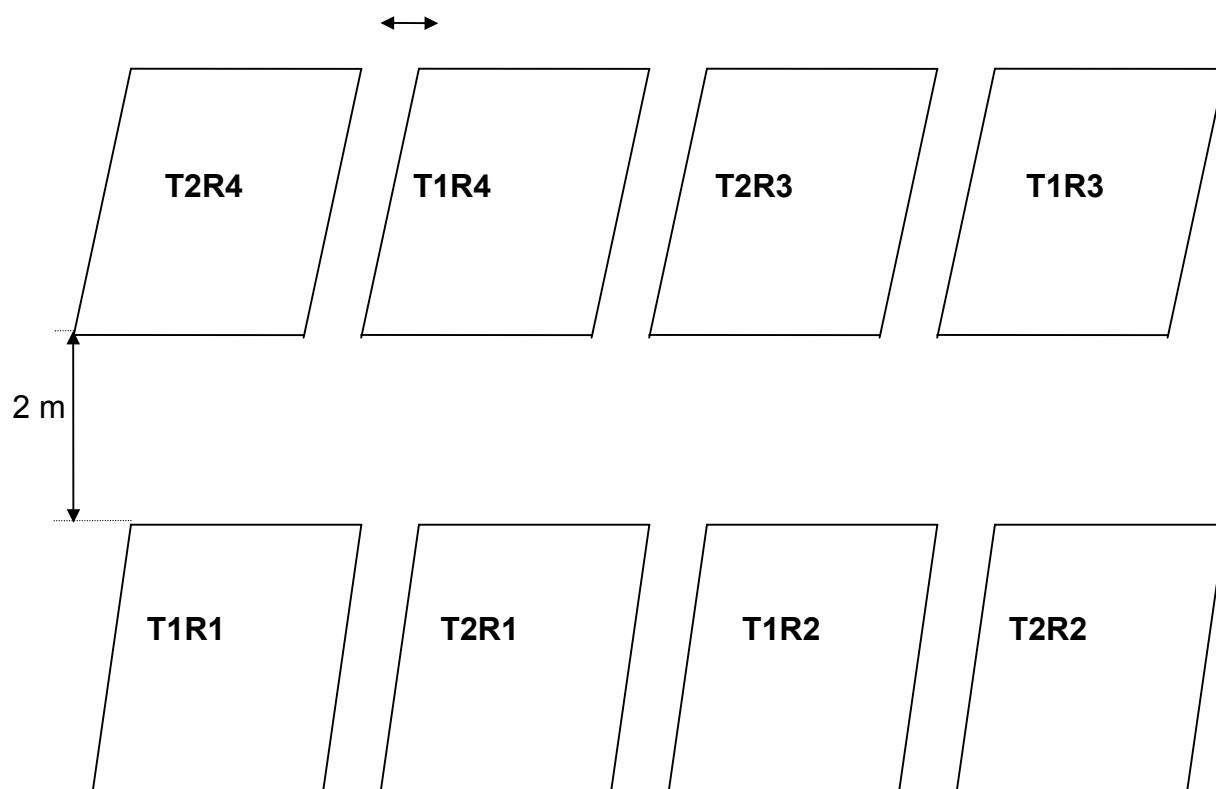
Cuadro 3.2. Peso, Tamaño y Volumen de la Cámara de Cría.

Partes de la colmena	Langstroth	Jumbo
Cámara de cría		
Fondo	6.2	6.2
Tapa interior	3.0	3.0
Tapa exterior	5.7	5.7
Cubo	10.00	12.93
Bastidores	3	4
Total	.0	.0
(kg.)	27.90	31.83
Tamaño del cubo	50.5 x 41.0	50.5 x 41.0
(cm)	x 23.5	x 29.5
Volumen	39,997	49,358
(c.c.)	2.2	2.2
Grosor de la madera		
(cm)		

3.3 Material Experimental.

El día 9 septiembre se introdujeron a cada colmena un núcleo consistente en 3 bastidores con abejas (*Apis mellifera* L) adultas, cría y polen mas una reina fecundada y un bastidor con miel; éstos núcleos fueron procedentes del estado de Chihuahua para el programa emergente de heladas y sequías 1996 SAGAR-SFA-FIRCO del estado de Coahuila. La distribución de las colmenas en el campo fue a doble hilera con distancias de 2 x 1.5 metros, con la piquera (entrada y salida de abejas) orientada hacia el suroeste para la protección contra los vientos fríos provenientes del este en la época invernal y su distribución se presenta en la figura 3. 2.





Donde: T (1,2)=Numero de tratamientos.

R (1,2,3,4)= Numero de repeticiones.

Fig. 3.2. Croquis de Distribución del Material Experimental.

3.4 Variables Registradas.

3.4.1 Entrada de Abejas.

La variable entrada de abejas se registro desde el día 9 de Noviembre de 1996 con intervalos mensuales hasta el 9 de octubre de 1997 (cuadro A1). Y se determino mediante el conteo de entrada de abejas por minuto, contando por separado el numero de abejas que entraban con polen y el numero de abejas que entraban sin polen (abejas con néctar ó abejas con agua). El conteo se repitió cinco veces correspondientes a cinco minutos de conteo para cada colmena; la lectura de entrada en las colmenas se realizo entre las 11:00am a 12:00 hrs., dada la mayor actividad de las abejas, contabilizándose 40 minutos para dicha variable en cada lectura mensual. Al mismo tiempo de la lectura mencionada se registraba la temperatura prevalente en el medio ambiente con un termómetro mercúrico portátil.

Cada colmena era destapada para ver el interior de la cámara de cría; determinándose las variables de superficie de cría, superficie de miel almacenada y superficie de polen almacenado; dado que éstas variables influyen directamente en el incremento de la población de la colmena.

3.4.2 Superficies de Cría, Miel y Polen.

Estas variables se determinaron a partir del 9 de octubre de 1996 al 9 de octubre de 1997. Se midió colocando un bastidor cuadriculado a 5 cm (25cm

por cuadro) con alambre galvanizado del numero 12 que se sobreponía en las dos caras de cada bastidor de la cámara de cría (fig. 3.3). Pero anotando por separado lo correspondiente a cría, miel y polen.

En cuanto a la cría no hubo distinción en cría operculada, cría sin opercular y postura, dada la reducida cantidad existente en cada uno de los bastidores; de igual manera no hubo distinción en la procedencia ú origen vegetal del polen. Al final de cada lectura se multiplicaba el valor obtenido por 25 cm² para obtener la lectura correspondiente del mes.

Las variables se determinaron mensualmente (día 9) totalizando 10 lecturas; Siendo los meses de octubre, noviembre de 1996 y marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre de 1997.

Estas variables no se registraron en los meses de diciembre de 1996 y enero, febrero de 1997, debido a las bajas temperaturas prevalentes de 21°C, 2°C y 15°C respectivamente.

Figura 3.3 Bastidor de Medición Tipo Jumbo.

La lectura de abril se obtuvo al interpolar los datos de marzo y mayo; ya que las colmenas se cambiaron a un huerto de manzano localizado a dos kilómetros y no se destaparon las colmenas por los riesgos de picadura a las personas del rancho y las personas que transitaban en la carretera; el cambio obedece a su participación en la polinización del manzano, desde el 28 de marzo al 14 de abril de 1997 (cuadro A3). El tiempo de medición para los 3 tipos

de superficies fueron 40 minutos en las ocho colmenas en cada fecha de muestreo.

A las colmenas con la cámara de cría llena en sus diez bastidores, fueron medidas, obteniendo superficies de cría, miel y polen con 4500 cm², 4525 cm² y 2325 cm². Estas lecturas se obtuvieron en el mes de junio de 1997 y como tales se consideraron respectivamente para las lecturas posteriores.

3.5 Manejo de las Colmenas Experimentales.

3.5.1 Alimentación o Suplementación.

Dado a las temperaturas invernales prevalentes y a la reducida cantidad de plantas melíferas. La alimentación o suplementación de las colmenas se realizó a partir del día 9 de diciembre de 1996 al 9 de febrero de 1997 con una periodicidad de quince días en todas las colmenas, dado que no tenían miel y polen almacenado en las celdas de los bastidores.

El tipo de alimentador fue el Doolittle, y como fuente de alimento se utilizó el azúcar diluida en agua al 50% y fructosa también diluida en agua al 75%, con un valor promedio por kilogramo de 3.58 pesos y 2.85 pesos respectivamente; las cantidades totales de alimento se muestran en el cuadro (3.3). Siendo el total de inversión para colmenas Langstroth de 40.7 pesos y para colmenas jumbo 49.27 pesos.

Cuadro 3.3 Tipo y Cantidad de Alimento Proporcionado a las Colmenas.

Colmena	Azúcar (Kg.)	Fructosa (Lts)
LANGSTROTH		
1 2 3 4 TOTAL JU	0.25 0.75 2.00 2.00	0.00 0.00 4.00 4.00
MBO	5.00 1.35 1.35 1	8.00 2.25 0.00 4.
1 2 3 4 TOTAL	.70 2.00 6.40	00 3.00 9.25

3.5.2 Cambio de Abeja Reina.

El origen y calidad de la reina en una colmena, influye mucho para tener una buena postura. Generalmente cuando una abeja reina deja de ser productora, la postura es deficiente e irregular en las celdas, esto origina a que se hagan cambios naturales de reinas por parte de las obreras matando a sus reinas y como consecuencia el cambio natural de reinas es frecuente y se observa por la presencia de otra alternativa que es el cambio de las reinas por aquellas y criadas “artificialmente”. En el cuadro (3.4.) se da el cambio natural y el cambio artificial de las reinas que ocurrió en nuestro experimento durante un año de duración.

Cuadro 3.4. Cambio Natural y Artificial de Abeja Reina.

Fecha	Langstroth				Jumbo			
	1	2	3	4	1	2	3	4
9-Sep-96	*				*			
18-Sep-96		*				*	*	
15-Oct-96			*					
19-Oct-96								*
9-Nov-96				*				

9-Dic-96			*					
9-Abr-97							*	
9-Ago-97								*
9-Sep-97								**

* Cambio natural.

** Cambio artificial, reina procedente de Nayarit. La anterior tenía las patas traseras defectuosas.

3.5.3 Sanidad.

La prevención, el control de enfermedades y plagas ayuda a que el material experimental sea homogéneo. En cada fecha de muestreo se observaban síntomas de enfermedades en la cría sin opercular, cría operculada, así como las abejas adultas, esto para poder controlar a tiempo la enfermedad en caso de presentarse alguna. La introducción de los núcleos coincidió con la próxima entrada de temperaturas frías; lo que causa la presencia de la enfermedad conocida como varroasis, por tal motivo se hizo una prueba para detectar la presencia del ácaro, colocando papel blanco con vaselina y arriba una malla, sobre el piso de la colmena; pasado 7 días se saco el papel para buscar la presencia de ácaros. Las colmenas con presencia fueron tratadas por 45 días y fueron las siguientes (cuadro 3.5). Para evitar plagas como reptiles, lagartijas, hormigas y otros; se eliminaron las piedras, pastos y hierbas, que se encontraron en la entrada de la piquera y debajo de la colmena.

Cuadro 3.5 Control de Varroasis con Apistan en colmenas Jumbo.

Fecha	Colmena			
	1	2	3	4
9-Dic-96 a 24-Ene-97	2 tiras	2 tiras	2 tiras	2 tiras
9-Jun-96 a 24-Jul-97	4 tiras	0 tiras	0 tiras	0 tiras

3.5.4. Cosecha de miel.

La cosecha de miel se realizo en las colmenas con el alza ya puesta. Utilizando el alza tipo Jumbo para ambas colmenas. Ya que en relación a la flora no abundante se cree que una colmena con el alza tipo Langstroth tardaría demasiado tiempo en llenar los 8 bastidores de miel en el alza. La cosecha se realizo a partir del día 10 de junio al 9 de octubre de 1997.

El método llevado a cabo fue seleccionar y sacar solo bastidores llenos de miel operculada con el fin de estimular a que las abejas trabajen en los otros bastidores del alza. El bastidor se limpio de abejas con un cepillo de cerdas largas. Se peso el bastidor completo, después se desoperculo con un cuchillo y se corto hasta llegar a al lamina de cera estampada del bastidor, dejando caer lo cortado a un colador doméstico para que la miel cayera en un recipiente; restando el peso de la cera mas el bastidor se obtuvo por diferencia el peso de la miel. El bastidor limpio era colocado nuevamente en el alza para una posible segunda cosecha. La cantidad de miel cosechada fue expresada en Kg/colmena.

3.6 Plantas Melíferas.

Dada a que es fuente principal de alimento y la correspondencia de incremento en la población de las abejas, la variable plantas melíferas se registro durante el año que duro el experimento, con intervalos de cada quince días con el fin de registrar el período de floración de las especies apícolas.

El procedimiento empleado fue salir caminando del apiario a un radio de dos kilómetros hacia los huertos vecinos, orillas de caminos y arroyos. Identificándose la especie apícola mediante observación directa del pecoreo de las abejas en las flores de las plantas.

Cada flor era observada detenidamente para ver si esta aportaba néctar, polen o ambas; ya identificada como especie apícolas tomaba una muestra de la planta completa o parte de ella (árboles o arbustos) para ser transportada al Departamento de botánica de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, para su identificación con ayuda de claves, obteniendo su nombre científico y familia. Así mismo se anotaba si cada planta era arbórea, arbustiva o herbácea; ó si esta era de ciclo anual, perenne o bianual; así mismo las condiciones en que se encontraba prosperando la planta, por ejemplo en el bosque, en suelos disturbados, cercas o linderos, acequias, arroyos, etc.

3.7 Diseño Experimental.

El diseño experimental utilizado fue un completamente al azar con arreglo factorial 2x10 en 4 repeticiones, correspondiendo a un total de 20 tratamientos y por lo tanto 80 unidades experimentales.

3.8 Modelo Estadístico.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde: Y_{ijk} = Variable aleatoria observable correspondiente al i-ésimo tamaño, la j-ésima fecha y la k-ésima repetición.

μ = Media general

α_i = Efecto de i-esimo tamaño de colmena.

β_j = Efecto del j-esima fecha de muestreo.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto conjunto correspondiente al i-ésimo tamaño, la j-ésima fecha.

ε_{ijk} = Error experimental

$i = 1, 2$, niveles de tamaño.

$j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$, niveles de fechas.

$k = 1, 2, 3, 4$, repeticiones.

3.9 Análisis Estadístico.

Los resultados del experimento de entrada de abejas por minuto y superficies de cría, miel y polen, se transformaron en base a logaritmo natural ($X+3$), ya que los datos de algunas lecturas presentaban ceros (cuadros A.1 A.3) respectivamente. Para detectar la diferencia estadística entre los tipos de colmena se realizó el análisis de varianza y en aquellas en donde hubo diferencia significativa se realizó la prueba de comparación múltiple de medias, aplicando el método de tukey (0.01 y 0.10).

RESULTADOS.

4.1. Tamaño, Peso y Volumen.

Las colmenas Langstroth y jumbo difieren principalmente en la altura, dado que la colmena Langstroth tiene una altura de 23.5 cm y mientras que la colmena Jumbo tiene 29.5 cm, siendo la variación de 6.0 cm por lo que la colmena Langstroth es más práctica, ya que un apicultor puede abrazar fácilmente una colmena Langstroth con sus diez bastidores llenos al momento

de hacer algún movimiento. Así mismo las colmenas experimentales difieren en peso, siendo la colmena Langstroth de 27.90 kg. (sin el alza) y la colmena Jumbo 31.83 Kg; lo que representa un mayor esfuerzo para el apicultor al levantar ó bien hacer movimientos de las colmenas con abejas de un lugar a otro por ejemplo en la polinización de los cultivos como manzano, y cucurbitáceas (melón y sandía).

Las diferencias en volumen ponen en ventaja permanente a la colmena Jumbo ya que tiene una capacidad de 49,358 cm³, a diferencia de la colmena Langstroth con solo 39,997 cm³. El mayor volumen de colmena indica mayor cantidad de miel almacenada, polen e igualmente mayor población de abejas, sin embargo la colmena Jumbo con sus altos volúmenes y en regiones con escasa flora apícola como es el caso de Coahuila, tardan demasiado tiempo en llenar los bastidores de la cámara de cría.

Por lo que un apicultor que hace continuas divisiones de sus colmenas no le es conveniente utilizar una colmena Jumbo. De tal manera que es una alternativa para un apicultor utilizar el tipo de colmena Langstroth.

4.2. Entrada de Abejas.

En esta variable no hay diferencia significativa estadística en el factor A (cuadro A.2) entre la colmena Langstroth y colmena Jumbo. Este resultado es debido a las pocas unidades experimentales utilizadas en el experimento.

Indicando que la cantidad de abejas adultas trabajadoras que entran en la colmena es igual tanto para una y otra colmena.

La diferencia altamente significativa es en el factor B (fechas de muestreo) y factor C (abejas con polen y sin polen). Y al hacer la comparación de medias con la prueba de rango múltiple tukey (0.01) se aprecia que los meses de julio y abril es cuando las abejas tienen más actividad introduciendo polen, néctar o agua a las colmenas con promedio de 68.11 abejas por minuto; no existiendo diferencia en entrada de abejas en los meses de junio, septiembre, agosto, mayo y octubre con un promedio mensual de 39.65 abejas; otras fechas con la misma relación en entrada de abejas son marzo y noviembre de 1996 con 20.54 abejas por minuto; Se tiene que diciembre de 1996 y febrero son meses con menor entrada de abejas con 6.4 abejas; al grado que el mes de enero la entrada de abejas es nula (cuadro 4.1 Y figura 4.1).

Cuadro 4.1. Comparación de Medias de las Fechas de Muestreo en la Variable Entrada de Abejas por Minuto.

Fechas	Medias	
Julio□Abril□Junio□Septiembre□A	3.003638	A□2.910787
gosto□Mayo□Octubre□Marzo□No	A□2.712287	AB□2.697481
viembre 96□Diciembre	AB□2.646025	AB□2.506037
96□Febrero□Enero	AB□2.503062	AB□2.185031
	ABC□2.066118	ABC□1.545694
	BC□1.462531	BC□1.098600
	C	

Media con la misma letra son estadísticamente iguales.

Estadísticamente entre colmenas no hubo diferencia significativa en la entrada de abejas, pero la colmena Langstroth tiene mayor entrada de abejas con un total de 31.02, mientras que la colmena Jumbo tiene solo 24.12 abejas por minuto. En cuanto a la entrada de abejas con polen la colmena Langstroth tiene más entrada totalizando 12.29 y la colmena Jumbo tan solo tiene 6.21; ya que en relación a los 12 meses, en 9 de ellos la colmena Langstroth obtiene un promedio de 15.51 abejas por minuto, mientras que la colmena jumbo tuvo solo 7.17 abejas por minuto.

Solo los meses de marzo y mayo la colmena Jumbo registro mayor entrada de abejas a su colmena con un promedio de 4.97 abejas con polen por minuto y la Langstroth con 3.93 abejas por minuto en los dos meses. Enero fue el mes donde la entrada de abejas es nula para ambas colmenas (cuadro A.1. y figura 4.2).

En cuanto a la entrada de abejas sin polen, también la colmena Langstroth tiene más entrada con 18.72 abejas sin polen, y solo 17.91 abejas la Jumbo. En 7 meses la colmena Langstroth tuvo promedio de 20.21 abejas por minuto y la colmena Jumbo fue de 14.95 abejas por minuto. Solo la colmena Jumbo registro la máxima entrada de abejas sin polen en los meses de abril, julio, agosto, septiembre con 27.58 abejas por minuto y la colmena Langstroth solo 20.81 abejas por minuto. La entrada de abejas sin polen en enero es nula en ambas colmenas (cuadro A.1. y figura 4.3).

4.3. Superficie de Cría.

Para la variable superficie de cría el ANVA, cuadro (A.4) no mostro diferencia estadística para el factor A., que son los tipos de colmena Langstroth y Jumbo; La razón por la cual no hubo diferencia fue utilizar tan solo 4 unidades experimentales por tratamiento. Al mismo tiempo la interacción no mostro diferencia significativa. Indicando que para la región estadísticamente ambas colmenas tiene el mismo incremento de superficie de cría.

Mas sin embargo, se tiene que para el factor B (fechas de muestreo) si hay diferencia altamente significativa en las colmenas y al hacer la comparación de medias mediante la utilización de la prueba de rango (0.01) se interpreta que los meses con máximo incremento de cría son mayo, junio, julio, abril, octubre, marzo y septiembre con un promedio de 2,916.52 cm² de cría. Los meses en que el desarrollo de la cría mas bajo y similar son agosto, noviembre de 1996 con 1,509.1 cm². Por ultimo el mes con menor cantidad de cría es octubre de 1996 con 628.5 cm² (cuadro 4.2).

Cuadro 4.2 Comparación de Medias de las Fechas de Muestreo en la Variable Superficie de Cría.

Fechas	Medias
Mayo□Junio□Julio□Abril□Octubre □Marzo□Septiembre□Agosto□No viembre 96□Octubre 96	8.1677A□8.0973A□7.8106A□7 .7757A□7.5256A□7.4528A□7. 4156A□6.0977AB□6.0041AB□ 3.3812 B

Estadísticamente no hay diferencia entre colmenas en superficie de cría, pero se vio que tiene mayor incremento de superficie de cría en la colmena Langstroth con 2,501.57 cm², mientras la colmena Jumbo solo 2,172 cm², con una diferencia de 329.57 cm². Ya que la colmena Langstroth en seis meses tuvo

un promedio de 2,429.9 cm², mientras que la colmena Jumbo tan solo 1,746.33 cm².

Los cuatro meses restantes que son marzo, abril, junio y julio la colmena Jumbo produjo un promedio de 2,810.6 cm² y la Langstroth 2,609.05 cm². Y así teniendo que la colmena Langstroth en diez meses tiene más producción de cría. (cuadro A.3 y figura 4.4).

4.4. Superficie de Miel.

Para esta variable el ANVA (cuadro A.5) no mostró diferencia significativa estadística para el factor A y la interacción.

Para el factor B, si hubo diferencia por lo tanto al hacer la prueba Tukey (0.10) se encontró que los mejores meses en almacén de miel son Junio, noviembre, mayo, julio y octubre.

Estadísticamente no hubo diferencia entre colmenas, pero la colmena Langstroth es la que almacena más miel en la cámara de cría con 1,845.6, mientras que la colmena Jumbo 1,623.1 cm². La colmena Langstroth almacena más miel en noviembre, mayo, agosto, septiembre y octubre de 1997 con 2636.74 y la Jumbo solo 1,648.72. En cambio los meses de octubre 96, marzo, abril, junio y julio la colmena Jumbo almacena más miel con 1,597.62, mientras la colmena Langstroth solo 1,327.48 cm² de estos cinco meses (cuadro A.3 y figura 4.5).

4.5. Superficie de Polen.

Para la variable superficie de polen almacenada el ANVA no muestra diferencia significativa (cuadro A.6) para el factor A; de tal manera que la entrada de polen así como su consumo en la cámara de cría es igual para la colmena Langstroth y Jumbo; también la interacción no mostró diferencia significativa.

El factor B, si muestra tener diferencia alta significativa y al hacer la comparación de medias con la prueba de rango Tukey (0.01), indica que las fechas en que el polen almacenado es mayor, son 9 de los 10 meses con 868.194 cm² y solamente el mes de octubre tiene la menor cantidad de polen almacenado con 70.25 cm² (cuadro 4.3).

Cuadro 4.3. Comparación de Medias de las Fechas de Muestreo en la Variable Superficie de Polen.

Fechas	Medias
Agosto	6.7945A
Junio	6.4433A
Julio	6.2557A
Noviembre 96	6.1578A
Septiembre	6.1475A
Octubre	6.0059A
Mayo	5.9077A
Abril	5.8420A
Marzo	5.6072A
Octubre	2.2347 B

En base a las lecturas obtenidas se tiene que la colmena Langstroth almacena más polen con 802.8 cm², mientras que la jumbo solo 774.0 cm², con una diferencia de 28.8 cm².

Dado que la colmena Langstroth almacena más polen en los meses de junio, septiembre y octubre de 1997 con 1,302.06 cm² y la Jumbo con 914.5 cm². Y los 7 meses faltantes la colmena Jumbo tiene mayor almacenamiento de polen con 713.8 cm² y la Langstroth con 588.8 cm² solo en esos siete meses (cuadro A.3 y figura 4.6).

4.6. Manejo de las Colmenas.

4.6.1. Alimentación ó suplementación.

Al utilizar el tipo de alimentador Doolittle, se controla el pillaje de abejas entre colmenas ya que en nuestra región por la escasa flora melífera el pillaje es un riesgo. Durante el periodo del 9 de diciembre al 9 de febrero la alimentación en la colmena Langstroth fue de 5 kg de azúcar y 8 Lts de fructosa, con un total en inversión de 39.99 pesos, mientras que la colmena Jumbo utilizó 6.40 Kg de Azúcar y 9.25 Lts de fructosa, con un total de 49.35 pesos. Siendo el promedio de 9.99 pesos y 12.33 pesos de inversión por colmena Langstroth y Jumbo respectivamente. Indicando que la colmena Langstroth es más rentable en la época invernal. Por lo que un apicultor al utilizar la colmena Langstroth genera ingresos en su primera cosecha de miel y no hay egresos a consecuencia de la inversión en alimentación.

4.6.2. Cambio de Abeja Reina.

Pocos cambios se realizaron en la colmena Langstroth en ella tres colmenas realizaron un cambio natural de reina en cada una resultando ser estas reinas buenas ovipositoras ya que las abejas las mantuvieron desde el 9 de septiembre, 18 de septiembre y 9 de noviembre de 1996 respectivamente; solo una colmena realizó dos cambios naturales, siendo esta en diciembre de 1996, ya que su primera reina murió o la mataron las abejas.

En la colmena Jumbo solo dos colmenas realizaron un cambio natural para el 9 de septiembre y 18 de septiembre de 1996 y las otras dos colmenas realizaron dos cambios naturales de reina; realizándose en una de estas dos ultimas un tercer cambio artificial para el 9 de septiembre de 1997, ya que la reina anterior tenia defectuosa una de sus patas traseras. Por lo que la colmena Langstroth tiene mayor éxito en cuanto al nacimiento de abejas reinas.

4.6.3 Sanidad.

Durante el experimento solo se presento la enfermedad llamada Varroasis, siendo su preferencia por las colmenas Jumbo. Aplicando 12 tiras del producto químico Apistan durante todo el experimento; siendo baja la redituabilidad en este tipo de colmena para la región. En cambio la colmena Langstroth representa para un apicultor una gran ventaja al no elevarse los costos de producción que se derivan en la compra del producto químico.

4.6.4. Cosecha de miel.

El alza utilizada en la colmena Jumbo fue la estándar de 15 cm de altura e igualmente para la colmena Langstroth. Obteniéndose que durante el periodo del 31 de mayo al 9 de octubre la colmena Langstroth resulto ser la más productora de miel con un promedio de 13.42 Kg por colmena.

En cambio la colmena Jumbo inicio su cosecha apartir del 9 de agosto de 1997 con un promedio de 1.978 Kg por colmena. Entonces tenemos que la colmena Langstroth es mas ventajosa en producción de miel comercial.

4.7. Plantas Melíferas.

Las variables anteriores dependen de las plantas melíferas, de tal manera que en 1,256 hectáreas se registraron un total de 15 familias que comprenden a 28 especies melíferas (cuadro 4.4) que las abejas pecorearon durante el año que duro el experimento en el cañón “La Carbonera” (una breve descripción de estas especies se presenta en el apéndice B).

Las familias de mayor importancia por tener el mayor numero de especies son la Asteraceae con 5, seguida de la Fabaceae y Rosaceae con 4 especies cada una. Las demás familias comprenden entre 1 a 2 especies melíferas.

Estas especies que comprenden las 15 familias presentan distintos hábitos de crecimiento, siendo el herbáceo la que mayor numero de especies melíferas aporta con 15 especies, que corresponden al 53.57% del total de especies. Después tenemos al tipo de crecimiento arbustivo con 8 especies correspondiendo al 28.57% de las plantas y el crecimiento arbóreo de 5 plantas con 17.85%. Los ciclos de vida de estas especies son anual, bianual y perenne; con 32.14%, 3.57% y 64.28% respectivamente (cuadro 4.4).

La proporción de especies que aportan estas fuentes son diferentes., así tenemos que las que aportan polen son 5 especies correspondiendo al 17.85 %, las que producen néctar son 19 especies con un 67.85% y las que producen néctar y polen son 4 especies con 14.28 %, (cuadro 4.4).

La especie *Opuntia lindheimeri* se registra como fruta y flor por que es la unica especie que se caracteriza por que su fruto tiene liquidos azucarados y que la abeja aprovecha en la epoca invernal; y su flor es aprovechada en primavera (cuadro 4.5).

En cuanto al periodo de floración se dividen de acuerdo al ciclo primavera-verano y otoño-invierno. Para las primeras estaciones que va del 21 de marzo al 23 de septiembre, se tienen a 26 especies melíferas con un 92.85% de plantas en floración y para el 24 de septiembre al 20 marzo, se tienen solo dos especies en floración. Las especies *Asphodelus fistulosus*, *Marrubium vulgare*, *Solidago velutina* y *Opuntia lindxheimeri* prevalecen en el ciclo primavera-verano, y tambien lo hacen en el ciclo otoño-invierno. El periodo de floración puede variar en una especie, asi con mayor periodo de floración tenemos a la *Asphodelus fistulosus* con cuatro, *Marrubium vulgare* con tres y hasta tener a las demas especies con un solo periodo de floración, pudiendo ser estas muy largos o cortos como es el caso de la *Prunus domestica* que va del 9 al 17 de marzo (Cuadro 4.5 y figura 4.7)

Cuadro 4.4. Relación de Familias y Especies Melíferas Encontradas en el Cañón "La Carbonera" Sierra de Arteaga Coahuila (Octubre 1996 a Octubre 1997).

Familia	Genero y Especie	Habito	Ciclo *	Fuente **
1.-Agavaceae	<i>Agave bracteosa</i>	Arbustivo	P	N-P
	<i>Yucca filifera</i>	Arboreo	P	N-P
2.-Liliaceae	<i>Asphodelus fistulosus</i>	Herbaceo	A	P
3.-Asteraceae	<i>Bidens odorata</i>	Herbaceo	A	N
	<i>Grindelia grandiflora</i>	Herbaceo	A	N
	<i>Senecio salignus</i>	Herbaceo	P	P
	<i>Simsia amplexicaulis</i>	Herbaceo	A	P
	<i>Solidago velutina</i>	Herbaceo	P	P
4.-Boraginaceae	<i>Cynoglossum erectum</i>	Herbaceo□A	B	N
5.-Cactaceae	<i>Opuntia lindheimeri</i>	rbustivo□Her	A	N-P
6.-Brassicaceae	<i>Eruca sativa</i>	baceo□□Arb	A	P
		ustivo□Arbu		
7.-Fabaceae	<i>Calliandra eriophylla</i>	stivo□Arbust	P	N
	<i>Dalea bicolor</i>	ivo□Herbace	P	N
	<i>Dalea frutescens</i>	o□□Herbace	P	N
	<i>Melilotus albus</i>	o□Herbaceo	A	N
		□Herbaceo□		
8.-Geraniaceae	<i>Geranium crenatifolium</i>	□Arbustivo□	P	N
9.-Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i>	Arbustivo□□	P	N
	<i>Salvia reflexa</i>	Herbaceo□H	A	N
10.-Loganiaceae	<i>Buddleja scordioides</i>	erbaceo□Her	P	N
	<i>Buddleja tomentella</i>	baceo□□Arb	P	N
		oreo□Arbore		
11.-Malvaceae	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	o□Arboreo□	P	N
12.-Ranunculaceae	<i>Clematis drummondii</i>	Arboreo□□A	P	N
13.-Rosedaceae	<i>Reseda luteola</i>	rbustivo	P	N
			A	N-P
14.-Rosaceae	<i>Malus sp</i>		P	N
	<i>Prunus domestica</i>		P	N
	<i>Prunus persica</i>		P	N
	<i>Prunus serotina</i>		P	N
15.-Saxifragaceae	<i>Ribes ciliatum</i>		P	N

* A=anual B=bianual P=perenne. ** P=polen N=néctar.

Las especies con mayor numero de días en floración son el *Marrubium vulgare* con 209, *Asphodelus fistulosus* con 189, *Sphaeralcea angustifolia* con 167, *Reseda luteola* con 144, *Solidago velutina* con 138 y *Melilotus albus* con 130; las otras especies están comprendidas. entre los 14 a 97 días y la

especies con menor numero de días en floración es la *Prunus domestica* con solo 9 días (cuadro 4.5).

Las temperatura activan e inactivan a las plantas en floración , mismo que favorece la producción de néctar y polen. En la figura (4.8) la oferta se reduce de 7 a 2 plantas de octubre de 1996 a enero de 1997 con temperaturas medias de 15.2, 11.7, 10.2 y 10.7 °C respectivamente con un promedio de 4.3 plantas por mes. De febrero a junio se tienen promedios de 12.1, 13.1, 13.5, 15.4 y 18.2 °C con 1 a 10 plantas. Para julio se tienen solo 6 especies con una temperatura de 18.0 °C. Llegando hasta agosto y septiembre donde se incrementan las plantas a 12 con una temperatura de 17 y 15 °C y teniendo un declive para octubre con solo 8 especies melíferas con una temperatura de 14.2 °C.

Cuadro 4..5 Periodos y Días de Floración de las Plantas de Importancia Apicola en el Cañón “La Carbonera” Sierra de Arteaga Coahuila (Octubre 1996 a Octubre 1997).

Especie	Año 1996	Año 1997	Días de floración
<i>Agave bracteosa</i>		9-jun-9jul	31
<i>Asphodelus fistulosus</i>	9-17oct	1-9mzo, 9abr-30jun, 13jul-9oct	189
<i>Bidens odorata</i>	9-17oct	13jul-9oct	97
<i>Buddleja scordioides</i>		7ago-8sep	33
<i>Buddleja tomentella</i>		7ago-15sep	40
<i>Calliandra eryophyla</i>		14jun-24jul	41
<i>Clematis drumondii</i>		2ago-5oct	65
<i>Cynoglossum erectum</i>		9may-9jun	69
<i>Dalea bicolor</i>		26abr-9may	32
<i>Dalea frutescens</i>		2ago-5oct	14
<i>Eruca sativa</i>		9abr-9jun	65
<i>Geranium crenatifolium</i>		2ago-8oct	74
<i>Grindelia grandiflora</i>		2ago-8oct	38
<i>Malus sp</i>		24mzo-30abr	38
<i>Marrubium vulgare</i>	9oct-9nov	9mzo-1jul, 9ago-9oct	209
<i>Melilotus albus</i>		3may-9sep	130
<i>Opuntia lindxheimeri (fruta)</i>	9-25nov		17
<i>Opuntia lindxheimeri (flor)</i>		26abr-21jun	57
<i>Prunus domestica</i>		9-17mzo	9
<i>Prunus persica</i>		9-31mzo	23
<i>Prunus serotina</i>		26mzo-14abr	20
<i>Reseda luteola</i>		9feb-1mzo, 9abr-9jul	144
<i>Ribes ciliatum</i>		30mzo-8may	10
<i>Salvia reflexa</i>		9oct-9dic	62
<i>Senecio salignus</i>		12feb-24mzo	31
<i>Simsia amplexicaulis</i>		9sep-17oct	39
<i>Solidago velutinae</i>		9jun-31ago	138
<i>Spharalcea angustifolia</i>	17oct-9dic	26may-9oct	167
<i>Yucca filifera</i>		24mzo-26abr	34

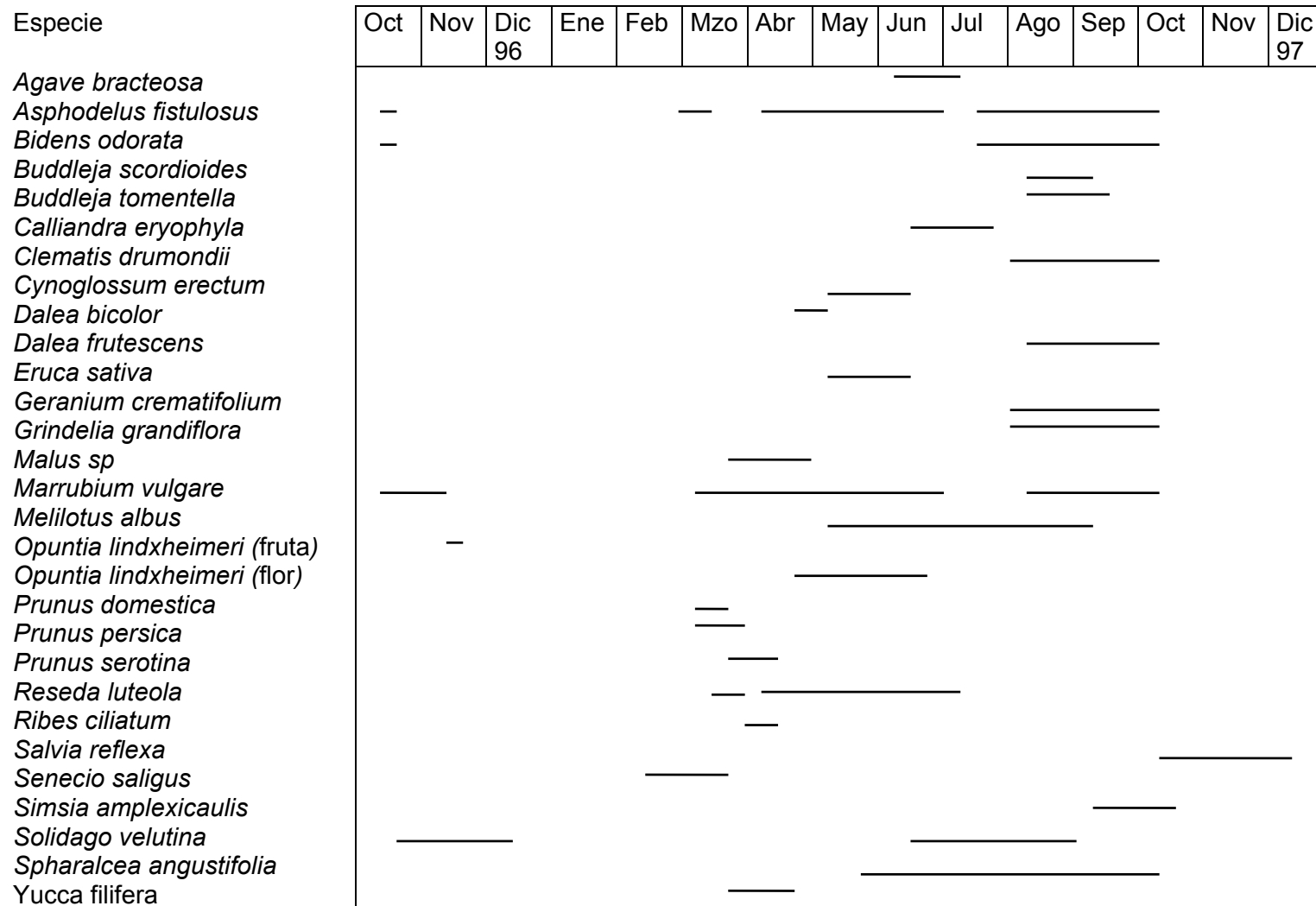


Figura 4.7 Periodo de floración de las Plantas Mellíferas en el Cañon "la Carbonera" (octubre 1996-octubre 1997).

DISCUSION.

En el estado de Coahuila de cada 100 colmenas existentes 80 de ellas son colmenas Jumbo, 15 son colmenas de tipo Langstroth y 5 son rústicas, de tal manera que el 95% son colmenas modernas y por ende son las de mayor importancia en nuestra región, por las ventajas que proporcionan en un apiario.

5.1. Tamaño, Peso y Volumen.

La colmena Langstroth por su menor altura y peso (23.5 cm y 27.9 kg) con relación a la colmena Jumbo (29.5 cm y 31.83 kg) es más practica y rentable al hacer algun movimiento que aunado al ahorro de material para su construcción la hace preferida por los apicultores tal como lo menciona Wulfrath (1971).

La colmena Jumbo por tener $9,458 \text{ cm}^3$ mas de volumen tardan las abejas más tiempo en llenar los bastidores de la cámara de cría, e igualmente para producir miel. Tambien wulfrath (1971) asevera lo mismo dado que el mayor volumen de la cámara de cría demanda más tiempo para incrementar la población de abejas.

El resultado no significativo de las colmenas en cuanto a entrada de abejas, superficie de cría, superficie de miel y polen, se debio principalmente al utilizar pocas repeticiones por tratamiento (colmenas) a diferencia de Harbo (1988) que evaluo el tamaño de panal con relación al crecimiento de la población y para ello utilizo 43 colmenas, Medhat et al (1990) determino la fuerza de la colmena mediante la utilización de una criba en 631 colmenas Langstroth, Harbo (1993) determino el efecto del espacio de la colmena en la producción de miel y efecto del volumen de la colmena en la producción de miel, cría y longevidad de las abejas en primavera, verano y otoño en 76 colmenas.

5.2. Entrada de Abejas.

La entrada de abejas a la colmena esta directamente influenciada por las temperaturas prevalentes del medio y nos indica el numero de abejas que entran con polen, néctar ó agua como dice la SARH (1964) que en días calurosos en toda la primavera las abejas traen agua a la colmena para elaborar la miel y refrescar la colmena.

En las fechas de muestreo que es donde hay diferencia significancia son los meses de junio y abril cuando entran 50.53 abejas con polen y 17.58 sin polen, a temperaturas promedios de 20 °C. El valor alto de abejas con polen se debe a que se encuentra en floración la especie *Asphodelus fistulosus* ya que aporta más polen, seguida de *Eruca sativa* y *Yucca filifera*, ademas de que la

temperatura no es muy alta a comparación de los siguientes cinco meses, correspondiendo 2 meses de primavera, 2 de verano y 1 de otoño con mayor entrada de abejas con polen 14.56 y sin polen con 25.0 con temperaturas de 21 °C, siendo mayor las abejas que entran sin polen, debido a las altas temperaturas prevalentes y posiblemente la mayoría sean abejas que transportan agua para refrescar la colmenas. En marzo y noviembre se tiene 12.94 abejas con polen y 7.6 sin polen a temperaturas de 21.5 °C; diciembre y febrero entran 3.7 con polen y 2.7 sin polen a temperaturas de 10.5 °C y para enero se registran cero entrada de abejas con una temperatura de 0°C.

La cría sin duda influye en la entrada de abejas, ya que la superficie de cría es sinónimo de abejas adultas, así lo define Burgett y Burikam (1985) diciendo que 1 cm² de cría es igual a 3.9 abejas obreras.

Así tenemos que junio y abril se tiene mayor entrada de abejas, con 3,013.4 cm² de cría, correspondientes a 4, 188.6 abejas obreras; los siguientes cinco meses se tiene 2,940.5 cm² con 4,087.2 abejas obreras; diciembre, enero y febrero no se tomaron lectura de superficie pero claramente se ve que entre más cría, hay más abejas obreras adultas, y como consiguiente más entrada de abejas a la colmena.

Aunque no hubo diferencia entre las colmenas, se aprecia que la colmena Langstroth tiene mayor entrada de abejas en 10 meses con 31.02 abejas por minuto y la cría transformada a abejas obreras son 3,396.32; en

cambio la colmena Jumbo tiene 24.12 abejas por minuto en los diez meses con 3,061 abejas obreras. Entonces tenemos que la colmena Langstroth tiene mas obreras y por lo consiguiente tiene mas abejas que se dedican al pecoreo.

5.3. Superficie de Cría.

Esta variable se ve influenciada principalmente por el polen almacenado en los bastidores de la cámara de cría, ya que Ordext (1952) considera al polen como el principal estimulante debido a su poder nutritivo para que la reina oviposite hasta unos 3,000 huevecillos diarios.

Las fechas de muestreo con más superficie de cría, nos indica que hay mayor polen almacenado, y en efecto los primeros 7 meses tenemos un promedio mensual de 2,816.3 cm² de cría con 851.57 cm² de polen almacenado; solo agosto y noviembre se tiene 1,509.1 cm² de cría con 926.52 cm² de polen y octubre se tiene 628 cm² de cría con 70.25 cm² de polen. Se tiene mas polen debido a que las abejas tratan de estimular a la reina a ovipositar tal como lo dice Ordext (1952).

La colmena Langstroth tiene más cría (2501.5 cm²) debido a que tiene más polen almacenado (802.8 cm²), ya que su menor espacio hace que las abejas constructoras de panales con celdas trabajen menos y por lo tanto pasan rapidamente al pecoreo del polen. A diferencia de la colmena Jumbo que con más espacio requiere de un tiempo más prolongado para construir los

panales con celdas, así mismo para la dedicación en la introducción del polen y por consiguiente hay menor cría.

5.4. Superficie de Miel.

La miel es la fuente principal para que las abejas obtengan energía y las mantenga activas. No hubo diferencia en almacen de miel entre colmenas, ya que la cantidad de la colmena Langstroth fue poca como para superar a la colmena Jumbo y así representar diferencia. La colmena Langstroth resulto tener una poca más de miel ya que las abejas necesitan trabajar menos y requieren de menos cantidad de miel almacenada. En cambio la colmena Jumbo para llenar el espacio vacio requiere de trabajar más y por lo tanto consumen mucho más la miel que almacenan las pecoreadoras.

5.5. Superficie de Polen.

El polen es la principal fuente para que la reina oviposite perfectamente. Las medias de las fechas de muestreo indican que todos los meses son iguales en almacenamiento de polen en ambas colmenas; solo el mes de octubre de 1996 se tiene bajo almacen de polen ya que un mes antes se trajeron los nucleos y tambien al poco tiempo de trabajo de las abejas para recolectar polen.

Practicamente la colmenas Langstroth almacena más polen con 802.8 cm², mientras la colmena Jumbo solo almacena 774.0 cm²; y como anteriormente ya se dijo la colmena Langstroth tarda menos tiempo en construir los bastidores de celdas y pasan rapidamente las abejas al pecoreo del polen.

5.6. Manejo de las Colmenas.

5.6.1. Alimentación o Suplementación.

El utilizar el tipo de alimentador Doolittle en la región para controlar el pillaje y coincide con Ordext (1960) dado que este tipo de alimentador el jarabe queda bien protegido en el interior de la colmena e inaccesible a las abejas extrañas.

Esta practica de alimentación ó suplementación se efectua durante el invierno y al respecto la colmena Langstroth ahorra mas cantidad de alimento, lo que representa un ahorro de 2.34 pesos en los tres meses que dura la alimentación, mientras que la colmena Jumbo consume más alimento debido a que necesitan trabajar mas para llenar el espacio vacio, en cambio la colmena Langstroth consume menos alimento por su menor espacio en comparacion a la colmena Jumbo.

5.6.2. Cambios de Abeja Reina

Al empezar el experimento es decir en los primeros 3 meses (septiembre a noviembre), casi la mayor parte de las colmenas realizaron cambios naturales de abejas reina.

Las pocas abejas que venian en los nucleos empezaron a trabajar construyendo panales o celdas nuevas para la postura y las abejas de la colmena Langstroth en poco tiempo lograron construir sus bastidores, debido al tamaño mas pequeño, lo que estimulo a la reina a ovipositar y al respecto Wulfrath y Joaquin (1971) aseguran que una reina tiene buena capacidad de postura cuando los panales son nuevos y no viejos. por lo que las reinas ovipositaron bien al principio haciendo que las obreras no necesitaran de otro cambio de reina en este tipo de colmena. Solo una colmena realizo otro cambio natural, debido a que se extravio ó murio la reina por algun otro accidente.

La colmena Jumbo tiene más cambios naturales debido a que las abejas tardan más tiempo en llenar los bastidores de la cámara de cría con celdas, ademas de que el mayor espacio provoca que las abejas no regulen la temperatura durante octubre a diciembre, lo que provoco que la oviposición disminuyera y como consecuencia las obreras las mataban debido a su ineficiencia, trayendo problemas posteriores como la mortalidad de reinas. Solo un cambio artificial se realizo en una de ellas dado al defecto en una pata trasera que dificultaba su postura.

5.6.3. Sanidad.

El alto costo que representa el comprar un producto químico para controlar plagas, enfermedades y el peligro a la salud humana (SARH 1990) hace que un apicultor busque tener colmenas fuertes y sanas. Y la colmena Langstroth representa cero inversión e incidencia de la enfermedad Varroasis.

5.6.4. Cosecha de miel.

Refiriendose a cosecha la Colmena Langstroth empieza a producir miel 3 meses antes que la colmena Jumbo, debido a que la colmena produce más cría, por lo que una colmena más poblada produce más miel., así lo asegura Harbo (1993) que colmenas más pobladas producen más miel y las menos pobladas producen menos miel, pero más cría, con tendencia a una mayor sobrevivencia.

La cantidad de miel cosechada en la colmena Langstroth (13.42 kg por colmena) expresada en ganancia para un apicultor es mucha en comparación a la colmena Jumbo que solo produce 1.97 kg por colmena, dado a los múltiples problemas anteriormente mencionados.

5.7. Plantas Melíferas.

La familia Asteraceae es la que aporta más especies para las abejas y despues la Fabaceae,. Otros trabajos reportan tambien a la familia Asteraceae y Fabaceae como las principales familias tal como Galdamez (1962) en Nuevo León, Rojas (1984) en Coahuila, Reyes y Cervantes (1991) en Chapingo México. Ultimamente en Coahuila COTECOCA (1994) reporta a la Fabaceae como la principal familia y seguida la Asteracea, coincidiendo con Dominguez (1992) en B.C.S reportando a la Fabaceae como la principal familia y como segunda la familia Cactaceae.

El habito de crecimiento que predomina en las especies estudiadas es el herbaceo, coincidiendo con Galdamez (1962) en el estado de Nuevo León, quien reporta la existencia de 42.85%.

La mayoría de las plantas melíferas encontradas en el área experimental son de ciclo perenne con 67.85%, coincidiendo con COTECOCA (1994) quien reporta a las especies del ciclo perenne con predominancia de 71.4% en 718 especies.

Las especies en su mayoría son nectaríferas con 74.42%, es decir que son plantas que contribuyen a la producción de la miel, por lo que en nuestra región se puede producir buena cantidad de miel, esto tambien lo asevera COTECOCA (1994) para nuestro estado con 65% de las plantas y Dominguez (1992) con 42.42%. En segundo lugar se tiene las que aportan polen con solo

son 14.28%, pero Reyes y Cervantes (1991) dicen que las especies que estudiaron producen más polen con 66.66%.

Refiriéndose al periodo de floración la especies *Asphodelus fistulosus* y *Marrubium vulgare* se caracterizan por ser de habito de crecimiento herbaceo por lo que requieren de menos tiempo para producir semilla, por lo cual tienen mas periodos de floración, ademas se caracterizan por prosperar en varios lugares y no en un solo lugar, a diferencia de las otras herbaceas que solo prosperan en un lugar y el tipo de semilla que hace no tengan más periodos de floración. Las plantas arbustivas y arboreas se caracterizan por tener solo un periodo de floración ya que solo tienen la capacidad de producir semilla en cada año

La fuente que aporta cada especie y los días que duran en floración es importante para ver si contribuye en la producción de cría, miel ó ambas en la colmena. Es por eso que se consideran como especies principales que intervienen en la producción de cría son la *Asphodelus fistulosus*, *Eruca sativa* y *Solidago velutina*; las que influyen en la producción de miel son la *Marrubium vulgare*, *Sphaeralcea angustifolia* y *Melilotus albus*; y la que contribuye en la producción de cría y miel es la *Reseda luteola*.

De las especies comprendidas entre los 14 a 97 días en floración., 16 de ellas aportan néctar, 2 polen y 3 ambas y la *Prunus domestica* de 9 días solo aporta néctar.

Con el incremento de temperatura a partir de los últimos días del mes de enero hay más fuentes de néctar y polen (Galdamez 1962). Eso concuerda con nuestro trabajo ya que de octubre a enero de 1997 se reduce la temperatura teniendo un promedio máxima 26.7 °C, mínima -13.7 °C y media 11.9°C; con solo cinco especies en floración. De febrero a junio se tienen temperaturas máximas 28.4 °C, mínima 2.2 °C y media de 14.4 °C, teniendo en este periodo a 16 especies en floración.

Para julio se tienen solo 6 especies debido a que las anteriores terminan de florecer, y con temperaturas máximas de 28.0 °C, mínima 7.0 °C y media 18 °C; de agosto a septiembre se tienen máximas de 29 °C, mínima de 29 °C y media de 16 °C con 12 plantas en floración, terminando estas para el mes de octubre donde solo se registran 8 especies ya finalizando también; solamente la *Salvia reflexa* principia y termina por la nevada que se presenta el 12 de diciembre.

CONCLUSIONES.

- La colmena Langstroth por su menor volumen, las abejas requiere menos tiempo para construir y llenar los bastidores de la cámara de cría e igualmente para la producción de miel.
- La colmena Jumbo demanda más tiempo para incrementar su población, así como la producción de miel.
- En colmena Langstroth como en la colmena Jumbo la mayor entrada de abejas con polen fue en los meses de abril y junio, no teniendo efecto en el incremento de superficie de cría, polen y miel.
- En una superficie de 1,256 hectareas se encontraron a 28 especies melíferas correspondientes a 15 familias.
- Las familias Asteraceae y Fabaceae son las que mayor especies aportan; el habito de crecimiento herbáceo y el ciclo perenne son las que predominan en las especies.
- Las especies que tiene más periodos de floración son *Asphodelus fistulosus* y *Marrubium vulgare*; Así mismo las especie que más intervienen en la producción de cría, debido a que duran más en floración son la *Asphodelus*

fistulosus, *Eruca sativa* y *Solidago velutina*, las que participan en la producción de miel son *Marrubium vulgare*, *Sphaeralcea angustifolia* y *Melilotus albus*, y la que interviene en ambas es la *Reseda luteola*.

RESUMEN.

El experimento se estableció en el cañón “La Carbonera”, Sierra de Arteaga Coahuila, con la finalidad de evaluar la población en la colmena tipo Langstroth y en la colmena tipo Jumbo; y el efecto que tiene la flora apícola de la región en el incremento de dicha población. Las variables evaluadas fueron entrada de abejas, superficie de cría, superficie de miel, superficie de polen y practicas de manejo en las colmenas (alimentación, cambio de abeja reina, plagas, cosecha de miel) y la identificación de las plantas melíferas. Estadísticamente ambas colmenas no presentan diferencias significativas en las variables evaluadas, debido posiblemente a las pocas unidades experimentales utilizadas por tratamiento.

Sin embargo la colmena Langstroth tuvo mayor incremento en las variables evaluadas e igualmente la colmena Langstroth es más económica en su manejo.

La flora se comprendió 28 especies melíferas en una superficie de 1,256 hectarea, siendo las especies *Asphodelus fistulosus*, *Marrubium vulgare*, *Sphaeralcea angustifolia*, *Reseda luteola*, *Solidago velutina* y *Melilotus albus*, las mas importantes para la producción de néctar y polen e indirectamente influyen en la producción de miel y cría en las colmenas.

Aunque estadísticamente no existe diferencia significativa, La colmena Langstroth tiene mas población de abejas, requiere de menos cantidad de suplementación, tiene menos cambios de reina, no presenta varroasis y produce más miel. Por lo tanto la colmena tipo puede ser una alternativa para la apicultura de las zonas semiáridas del país.

LITERATURA CITADA.

- Burgett M. and I.Burikam 1985. Number of Adult Honey Bees (Hymenoptera: apidae) Occupying a comb: A Standard for Estimating Colony Populations. J.Econ.Entom.78:1154-1156.
- Castro E.A. 1996. Comercio exterior. Las Exportaciones Mexicanas de Miel Entre el Desahucio y la Sobrevivencia. Vol 46. No.5. pp:394-399.
- Correl D.S. and M.C. Johnston. 1970. Manual of the Vascular Plants of Texas. Texas Research Foundation. Renner Tx. pp. 822-823.
- COTECOCA 1994. Plantas de Importancia Apicola. Mimeografiado.
- Dominguez C.R. 1992. Flora Apicola en los Municipios de la Paz y los Cabos en Baja California Sur. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Area Interdisciplinaria de Ciencias Agropecuarias.Departamento de Zootecnia. La Paz, Baja California Sur, México.
- Eizi, M. et.al. 1980. Las plantas mexicanas del genero yucca. Editorial libros de México. Primera edición. Toluca Edo de Méx.
- Galdamez P.W.A. 1962. Plantas de Importancia Apicola en la Region de Apodaca N.L. Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Monterrey. Escuela de Agricultura y Ganaderia. Monterrey, N.L. México.
- Gentry H.S. 1982. Agaves of Continental Northamerica.The University of America of Arizona Press.Tucson Arizona. pp. 91-93.
- Harbo R.J. 1988. Effect of Comb Size on Population Growth of Honeey Bee (Hymenoptera:Apidae) Colonies.J.Econ.Ent. 81(6):pp. 1606-1610.
- Harbo R.J. 1993. Worker-Bee Crowding Affects Brood Production, Honey Production and Longevity of Honey Bees (Hymenoptera:Apidae). J.Econ.Ent. 86(6):1672-1678.
- Henrickson J. and M. Johnston. 1997. A Flora of the Chihuahua Desert Región. Edition 12. Vol 2.
- Hernandez, M.A. 1976. El durazno. Ediciones especiales del banco de credito rural del norte S.A.
- Instituto Nacional de Estadistica Geografia e Informatica (INEGI) 1990. XI Censo General de Población y Vivienda.México

- Instituto Nacional De Estadística Geografía e Informática (INEGI) 1993. Boletín de Información Oportuna del Sector Alimentario (BIOSA).
Junio.No.91. Kauffeld, N. 1975. Overwintering of Colonies of Hokey Bees With Restricted and Unrestricted Broodrearing in Louisiana. Am. Bee J. 115:480-481, 490.
- Matuda E y P.I. Lujan. 1980. Las plantas Mexicanas del genero *Yucca*. Editorial Libros de México. Toluca Estado de México.
- Medhat E, R.W Nasr, W.T Robbin, T. L Thorp, L.T Timothy, Tyler and L.B Dennis. 1990. Estimating Honey Bee (Hymenoptera:Apidae) Colony Strength By a Simple Method: Measuring Cluster Size. J. Econ. Ent. 83(3):748-754.
- Moeller, F.E. 1961. The relationship Between Colony Populations and Honey Production as Affected by Honey Bee Stock Lines. USDA. Production Research Report 55.
- Mc Gregor 1974. La Apicultura de los Estados Unidos.Editorial Limusa. Segunda Edición. p. 32.
- Moore, Jr., H.E. 1943. A Revision of the Genus *Geranium* in México and Central America. Contributions From the Gray Herbarium of Harvard University. 108p.
- Ministerio de Agricultura 1949. Manual de Apicultura. Departamento de Enseñanza y Divulgación . Guatemala C.A. Año 2. No 16. pp 50-52.
- Ordext R.G.S. y D.P Espinoza. 1960. Las abejas y sus productos. Editorial Bartolome Truco. México.p. 97.
- Ordext, R.G.S. 1952. Flora apicola de america. Editorial Lex. Habana Cuba. pp. 17, 22, 26.
- Pozo E. y R Schopflicher. 1975. Apicultura lucrativa. Metodos Practicos Para Instalar y Atender Colmenas. Editorial Albatros. Buenos Aires Argentina. p. 97.
- Red Agrometereológica Estatal. R.A.E. 1990a. Boletín Informativo. Vol 18. enero-febrero. Departamento de Metereologia, UAAAN.

- Buanavista, Saltillo, Coahuila, México. 62 p.
- Reyes L.D. y T.S. Cervantes. 1991. La Flora Apicola y su Efecto Sobre el Desarrollo de la Colmena en el Area de Chapingo, México. Agrociencia. Vol2. Num 4. pp. 21-34.
- Rojas V.P. 1984. Las Abejas Silvestres y Plantas que Prefieren Para la Recolección de Polen en un Area de Alta Densidad de Yucca filifera en el Sur de Coahuila. Imprenta UAAAN. Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro. Buenavista Saltillo Coahuila México.
- Rubio E.M. 1976. Abejas y colmenares. Ediciones Marymar. Buenos aires. pp 111.
- Rzedowski, J. y G. de Rzedowski. 1985. Flora Fanerogamica del Valle de México. Volumen II. ENBC., Instituto de Ecologia. p. 213.
- Rzedowski J y G.C de Rzedowski. Marzo 1979. Flora fanerogamica del valle de México. Editorial Continental S.A. Vol 1. Primera edición. pp. 307, 274-275, 257.
- Secretaria de Agricultura y Recursos Hidraulicos (SARH) 1964. Manual de Apicultura. Subsecretaria de Ganaderia . Dirección General de Avicultura y otras Especies Menores. Vol 1. pp. 2-10, 16.
- Secretaria de Agricultura y Recursos Hidraulicos (SARH) 1990. Patologia Apicola 5. Orientaciones Técnicas. Programa Nacional Para el Control de la Abeja Africana. San Salvador, el Salvador. pp. 55-63, 89-95.
- Sepulveda G.J.M. 1980. Apicultura. Editorial Aedos. Primera Edición. Barcelona España. pp. 231-232.
- Sepulveda, J. 1969. The Amounts of Hive-Space Needed by Colonies of European *Aphis mellifera*. *J. Apic. Res.* 8:3-8.
- Tamaro, D. 1974. Tratado de fruticultura. Editorial Gustavo Gili S.A. Barcelona. pp 634, 492.

- Villarreal Q.J.A.1983. Malezas de Buenavista Coahuila.Imprenta UAAAN.
Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro. Buenavista Saltillo,
Coahuila México. pp:52, 86, 98, 114, 136, 146, 156, 158, 198,
222, 224.
- Wulfrath y J..J.Speck.1971a.Las Colmenas Modernas.Enciclopedia Apicola.
Ediciones Mexicanas. 2a Edicion. Folleto 6. pp. 1-37.
- Wulfrath y J..J. Speck.1971b.Las Colmenas Modernas.Enciclopedia Apicola.
Ediciones Mexicanas.2a Edicion. Folleto 14. pp. 416-422.

APENDICE A

Lecturas promedios y análisis de varianza de las variables evaluadas

Cuadro A.1 Lecturas Promedios de Entrada de Abejas Con Polen y Sin
Polen en las Colmenas.

Fecha	Langstroth		Promedio	Jumbo		Promedio
	CP	SP		CP	SP	
			CP y SP			CP y SP

9-Nov-96	10.35	5.10	15.45	4.50	3.55	8.05
9-Dic-96	0.75	4.45	5.20	0.40	3.10	3.50
9-Ene-97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9-Feb-97	1.85	2.05	3.90	1.30	1.20	2.50
9-Mzo-97	3.62	12.40	16.02	4.65	7.60	12.25
9-Abr-97	27.75	14.60	42.35	17.40	19.10	36.50
9-May-97	4.25	36.15	40.40	5.30	21.00	26.30
9-Jun-97	2.10	62.50	64.6	1.75	53.25	55.00
9-Jul-97	63.00	13.95	76.95	23.65	22.70	46.35
9-Ago-97	10.85	28.70	39.55	5.45	31.15	36.60
9-Sep-97	17.55	26.00	43.55	6.50	37.40	43.90
9-Oct-97	5.45	18.85	24.3	3.65	14.95	18.60
Promedio	12.29	18.72	31.02	6.21	17.91	24.12

CP=con polen SP=sin polen

Cuadro A.2. Analisis de Varianza Para la Variable Entrada de Abejas
Con Polen y Sin Polen.

FV	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Factor A	1	0.987061	0.987061	2.1560NS	3.84	6.63
Factor B	11	66.807007	6.073364	13.2659**	1.79	2.25
Factor C	1	20.241272	20.24127	44.2126**	3.84	6.63
AXB	11	1.474609	0.134055	0.2928NS	1.79	2.25
AXC	1	0.378174	0.378174	0.8260NS	3.84	6.63
BXC	11	29.728821	2.702620	5.9033**	1.79	2.25
AXBXC	11	2.349854	0.213623	0.4666NS	1.79	2.25
Error	144	65.925659	0.457817			
Total	191	187.892456				

C.V=29.701048%

Donde: Factor A=Tamaño de colmena

Factor B= Fechas de muestreo

Factor C=Entrada de abejas con y sin polen.

Cuadro A.3 Lecturas Promedios de Superficie de Cría, Miel y Polen.

	Langstroth			Jumbo		
	Cría	Miel	Polen	Cria	Miel	Polen
9-Oct-96	1117.0	221.2	62.5	140.0	700.7	78.0
9-Nov-96	75.0	2737.5	512.5	725.0	1993.7	518.7
9-Mzo-97	1625.0	531.2	300.0	1906.2	587.5	787.5
9-Abr-97	2530.0	647.5	297.5	2642.5	1300.0	487.5
9-May-97	3862.5	1537.5	425.0	3618.7	1300.0	456.2
9-Jun-97	3450.0	2862.5	1375.0	3631.2	2956.2	650.0
9-Jul-97	2831.2	2375.0	1256.0	3062.5	2443.7	1262.5
9-Ago-97	2481.2	2250.0	1268.7	2081.2	2018.7	1406.2
9-Sep-97	3025.0	2262.5	1281.2	1887.5	1318.7	962.5
9-Oct-97	3343.7	3031.2	1250.0	2025.0	1612.5	1131.2
Promedio	2501.5	1845.6	802.8	2172.0	1623.1	774.0

Cuadro A.4. Analisis de Varianza Para la Variable Superficie de Cría.

FV	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Factor A	1	1.291748	1.291741	0.4244NS	4.0	7.08
Factor B	9	155.002686	17.22252	5.6578**	2.04	2.72
Interacción	9	12.692383	1.410265	0.4633NS	2.04	2.72
Error	60	182.641357	3.044023			
Total	79	351.628174				

C.V=25.02%

Cuadro A.5. Analisis de Varianza Para la Variable Superficie de Miel.

FV	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Factor A	1	3.580322	3.590322	0.7250NS	4.0	7.08

Factor B	9	97.510498	10.83449	2.1940*	2.04	2.72
Interacción	9	28.158691	3.128743	0.6336NS	2.04	2.72
Error	60	296.300049	4.938334			
Total	79	425.549561				

C.V=35.09%

Cuadro A.6. Analisis de Varianza Para la Variable Superficie de Polen.

FV	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Factor A	1	0.875488	0.875488	0.3447NS	4.0	3.76
Factor B	9	117.019043	13.00211	5.1198**	2.04	2.72
Interacción	9	12.572754	1.396997	0.5501NS	2.04	2.72
Error	60	152.375244	2.539587			
Total	79	282.842529				

C.V=27.76%

APENDICE B

Descripción de las plantas melíferas encontradas en el cañón “La Carbonera”
sierra de Arteaga Coahuila.

A continuación se presenta una breve descripción de la **planta, flor, fruto y su distribución**, así como el lugar donde prosperan estas especies en el cañón “La Carbonera”.

Familia: Agavaceae.

Nombre científico: *Agave gentri* Ulrich.

Nombre común: Maguey de montaña.

Planta perenne con roseta de 1.0 a 2.5 m de alto. Las hojas de 50-90X10-20 cm de ancho, de largo, lanceoladas, de base ancha, verde-oscuro rectas, el margen minutamente aserrado con espinas.

Flores en una panícula umbelliforme de 3-5 m de alto amarillo-verdosa a rojizos de 6-8 cm de largo, 6 tepalos, 6 estambres y ovario infero.

Una capsula de 6-8 cm de largo de color café con abundantes semillas aplanadas y negras.

Se encuentra en el monte, en bosque de pinos a orillas de arroyos. (Gentry 1982). Efectivamente se encontró dentro del bosque de pinos.

Familia: Liliaceae.

Nombre científico: *Asphodelus fistulosus* L.

Nombre común: Cebollín o cebolleta.

Hierba anual o bianual con tallo muy corto y abundantes, raíces fasciculadas y carnosas. Las hojas se agrupan en la base de la planta y son de forma lineal, glabras, de color verde oscuro, cilíndricas y huecas que tamaño de 10 a 20 cm., de largo y hasta 8mm., de diámetro.

Se agrupan en una inflorescencia a manera de panícula racemosa. El periantio de la flores es de color blanco con líneas de café a violeta y presenta seis estambres con longitud a la mitad del periantio y con anteras de forma linear oblongas. El pistilo presenta un estilo filiforme trifurcado con longitud a la tercera parte de los estambres y el estigma es trilobulado.

Es una cápsula de forma oblonga-aovada claviforme de tres lóbulos y tres cavidades con dos 2 semillas angulares y negras por cavidad. Abunda en el altiplano mexicano y principalmente en Coahuila, Nuevo León y San Luis Potosí.

Esta especie prospera a orilla de caminos, cultivos y áreas en disturbio sobre todo en suelos calichosos (Villarreal, 1983). Se encontro en orilla de caminos, cultivos de manzano y en acequias durante el invierno.

Familia: Asteraceae.

Nombre científico: *Bidens odorata* Cav.

Nombre común: Rosilla o rosetilla.

Hierba anual con el tallo de 100 a 150 cm., erectos, ramificados, tetragonales, glabros a esparcidamente pilosos. Las hojas basales son opuestas, pecioladas y compuestas (con 3 a 7 folíolos de forma oval y márgen dentado). Las hojas superiores son simples.

Se agrupan en una inflorescencia o cabezuela, con pedúnculo largo y las flores centrales son tubulosas, hermafroditas de color amarillo y en número aproximado de 30, mientras que las flores de la periferia son liguladas y de color blanco con nervaduras purpureas.

Es un aquenio de forma linear, aunque cuadrangular a plano, glabro o esparcidamente estrigoso, negro y con dos aristas terminales de barbillas retosas que ayudan a la dispersión.

Especie común en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Se desarrolla bien como maleza de los cultivos, jardines, orillas de caminos y areas con disturbio (Villarreal 1983). Se encontró principalmente dentro del cultivo de manzano.

Familia: Loganiaceae

Nombre científico: *Buddleja scordioides* H.B.K.

Nombre común: Escobilla o suelda.

Arbusto perenne con tallos ramificados cubiertos por densa pubescencia amarillenta, de hasta 130 cm de altura; hojas simples opuestas, sésiles, oblongas, hasta de 4 cm de largo y 1 cm de ancho, muy tormentosas y aromáticas, con el borde dentado.

Flores muy pequeñas agrupadas en glomérulos axilares en la parte superior de las ramas; cáliz globoso con lóbulos escasos; corola corta; amarillo-verdosa, rodeada por pubescencia de la inflorescencia; estambres 4, ovario súpero.

Una capsula elíptica que contiene semilla pequeñas en número variable

Prospera en potreros sobrepastoreados, orillas de caminos, parcelas experimentales y áreas perturbadas. Se considera como una planta indicadora de disturbio (Villarreal 1983). Se encontró a orilla de caminos y huertos.

Familia: Loganiaceae.

Nombre científico: *Buddleja tomentella*. HBK.

Nombre común: Tepozán.

Arbusto a arbolito perenne de 1 m de altura, con tallos tetragonales y densamente tomentoso-estrellados en las ramas jóvenes, hojas, con peciolo de 1 a 7 cm., de largo limbo lanceolado, oblongo, elíptico de 5.5 a 24 cm., de largo por 1.5 a 10.5 cm de ancho, ápice agudo, acuminado ó largamente acuminado, margen entero, serrado e irregularmente serrulado, base obtusa, cuneada, cordada, truncada, venación muy prominente en el envés, textura algo coriácea, pubescencia estrellada, muy densa en el envés de color brillante y caduca.

Inflorescencia formada por grandes panículas terminales de 14 a 25 cm., de largo ramificadas por 2 a 4 veces y con bracteadas en cada ramificación, flores blancas y amarillas campanuladas, cáliz tomentoso de 1.5 a 3 mm de largo, corola de 3 a 4 mm de largo con lóbulos más largos que el tubo, oblongos y extendidos, imbricados en el botón, pubescentes interno y externamente. Estambres subsésiles o con filamentos fuertes y cortos, ovario ovoide, estilo conspicuo, estigma claviforme ligeramente bilabiado.

Capsula ovoide-elipsoide de 2.5 a 6 mm de largo por 1.5 a 4 mm de diámetro con numerosas semillas aladas de 1 a 1.5 mm de largo por 0.2 a 0.4 mm de ancho.

Esta especie abunda desde el estado de Chihuahua hasta Tamaulipas y Guatemala; (Rzedowski y Rzedowski.1985). Se encontró en acequias.

Familia: Fabaceae

Nombre científico: *Calliandra eriophylla* Benth.

Nombre común:

Arbusto perenne de 10 a 30 cm., de altura con tallos zigzagantes, cortos, bifurcados y muy nudosos. Las hojas son alternas y compuestas con 1 a 4 pinnas y 6-12 foliolos de 4-8 mm de largo por 2-4 mm de ancho.

En cabezuelas axilares de corola blanca con numerosos estambres de color blanco rosado exentos.

Es una legumbre endurecida de 2.5-10 cm de largo de café rojizo, que crece solitaria, presenta dehiscencia longitudinal y con 2 a 8 semillas de color gris a negro.

Es una planta ampliamente distribuida de Sonora, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas con extensión hasta Puebla. Es típica de los matorrales y prospera bastante bien en suelos calcáreos. Prospera a orillas y dentro de los cultivos.

Familia: Ranunculaceae

Nombre científico: *Clematis drummondii* T. & G.

Nombre común: Barbas de chivo.

Planta perenne con tallos volubles, pubescentes y tetrangulares; hojas opuestas, pecioladas, compuestas de 5 a 7 hojuelas oblongas, de 12 a 25 mm de largo, con el borde entero o con pocos dientes, y la hojuela terminal, simple o con 3 divisiones.

Flores en grupos de 3, axilares o terminales en las ramas; sépalos 4 o 5 de cerca de 10 mm de largo; pétalos ausentes; flores masculinas con estambres numerosos; flores femeninas con numerosos pistilos separados;

Fruto, un aquenio de 5 mm de longitud de color café claro, con la cola de 7 a 10 cm de longitud, cubierto con pétalos largos y sedosos.

Se localiza en matorrales y pastizales, enredada sobre arbustos o formando montículos (Villarreal, 1983). Se encuentra localizado en cercos colgándose en ellos.

Familia: Boraginaceae.

Nombre científico: *Cynoglossum erecta* Higgins.

Nombre común: Tabaquillo.

Planta bianual tomentosa, tallos solitarios erectos de 40-60 cm de altura, las hojas inferiores de forma lanceolada a oblonga de 5 a 10 cm., de largo y de 8 a 18 mm de ancho, tomentosas, los peciolo de 5 a 8 cm de longitud. Las hojas superiores de forma lanceolada a oblonga, agudas y sésiles.

Varios racimos a muchos solitarios con pocas a ninguna bracteadas, pedicelos de 6 a 17 mm de longitud, los segmentos del cáliz aovado oblongas obtusos a redondas de 5 a 8 con 10 mm de longitud. Corola azul blanca, el tubo de 1.5 a 2 mm de longitud, el limbo de 5 a 6.5 mm de diámetro ligeramente más largo que el cáliz, estambres 5, ovario súpero.

Cuatro aquenios globosos con tomento en la cara superior, de 1-2 mm de largo.

Se encuentra en bosques decíduos, creciendo en lugares húmedos (Henrickson y Johnston, 1997). Se encontró en acequias.

Familia: Fabaceae

Nombre científico: *Dalea bicolor* H. & B.

Nombre común: Engordacabras.

Arbusto perenne de aproximadamente 2 metros de altura, con tallo leñoso y fisurado en la parte más vieja. Las ramas jóvenes pilosas y abundantes glándulas. Las hojas presentan peciolo cortos con raquis angostamente marginado y de 5-21 foliolos de forma aobova, u oblongo-elípticos de 2-9 mm de largo, ápice obtuso o glanduloso-mucronado, glabras en el haz, pilosas en el envés.

Están dispuestas en espigas largas no muy densas en pedúnculos de 4 cm de largo; el cáliz es pubescente con el tubo campanulado y la corola tiene el estandarte amarillento con alas y quilla de color rosa o morado.

Es una legumbre de forma variable de 2 a 2.5 mm de largo pilosa o glabra.

Planta ampliamente distribuida en el país y es frecuente en pastizales, matorrales y bosques de juníperos, prosperando bien en suelos migajon pedregosos y suelos removidos (Rzedowski y Rzedowski, 1979). Se encontró en los arroyos.

Familia: Fabaceae.

Nombre científico: *Dalea frutescens* Gray.

Nombre común: Engordacabras.

Arbusto perenne compacto ó con frecuencia frondoso de 20 a 100 cm de alto, ramas estriadas, glabras, con pocas glandulas, hojas de 10 a 25 mm., de largo, peciolo de 5 ., de largo, raquis glabro ligeramente marginado foliolos de 13 a 17 con pelusa verde-gris, glabros, ligeramente dotado de glándulas en el envés, aovados, obtusos de 3 a 8 mm de largo.

Inflorescencias de 1-6 cm de largo, bracteadas aovadas, aguda conspicuamente dotado de glandulas, cáliz turbinado de 3 mm de largo con glándulas conspicuas de color naranja entre las costillas. Los lobulos del cáliz triangulares con puntas cortas subulate, velloso-ciliado entre márgenes más cortos que el tubo del cáliz, corola púrpura, lámina foliar tipo estandarte cordado de aproximadamente 5 mm. de largo.

El fruto es una vaina oblicua aovada, glabra y conspicuante dotada de glándulas.

Es una planta de Texas, Oklajoma, Nuevo México en USA. y en Chihuahua, Coahuila y Nuevo León en México. (Correl y Johnston 1970). Se encontró a orilla de caminos.

Familia: Brassicaceae

Nombre científico: *Eruca sativa* Mill.

Nombre común: Jaramo, nabo silvestre, chipiquelite.

Hierba anual de 30 a 50 cm de altura, de tallos erectos, y ramificados en la base, glabros o con pubescencia áspera esparcida. Las hojas son alternas siendo las inferiores partidas lobuladas, mientras que las superiores más o menos sésiles, más pequeñas y menos partidas.

Las flores en racimos terminales presentan cuatro sépalos erectos y cuatro pétalos de color blanco amarillento con venación café o violeta y seis estambres, ovario súpero.

Es una silícula de 1.5 a 2.5 cm de largo, de posición ascendente y con un pico aplanado estéril, a veces tan largo como el resto del fruto. Las semillas son ovoides de color café en dos hileras.

El jaramo es una planta que abunda en el norte del país y en el valle de México a altitudes entre 2250 a 3000 msnm. Prosperando en terrenos de cultivo, así como a orilla de caminos y terrenos baldíos, jardines y áreas donde el suelo ha sido disturbado (Villarreal, 1983). Se encontró a orilla de caminos.

Familia: Geraniaceae.

Nombre científico: *Geranium crenatifolium* Moore..

Nombre común:

Planta perenne de 18-36 cm de alto, las hojas basales numerosas, persistentes, peciolo de 5-15 cm., de largo, la lámina foliar de 1.5 a 5 cm., de ancho reniforme a orbiclar en la parte externa., más oscura en el haz que envés, delgada, presenta 5 lobulos ligeramente partida y crenada-dentado en el ápice con segmentos obtusos.

Inflorescencia cimosa, pedicelos de 1 a 6 cm de longitud, poco vellosos y a menudo glandular, cáliz de 5 sépalos, corola de cinco pétalos rosa-púrpuras de 1-2 cm de largo, estambres 10, ovario súpero.

Cinco aquenios con un ápice prolongado y retorcido.

Crece en las montañas del noreste de México., por ejemplo en el cerro del Potosí, en Galeana N.L.(Moore 1943). Se le encontró creciendo a la orilla de acequias.

Familia: Asteraceae.

Nombre científico: *Grindelia grandiflora* Hook.

Nombre común:

Planta generalmente anual de 150cm., de altura, densamente ramificada. Hojas basales espatuladas de 8-15 cm de largo, redondeadas en el ápice y con margen dentado. Las hojas de la parte media y alta finamente dentadas con 20 a 50 dientes.

Cabezuelas solitarias en pedunculos de 8-20 cm de largo, filarios erectos, glutinosas, flores liguladas y tubulares amarillos.

Aquenios con 9 a 10 costillas tenues con casi 2 mm., de longitud, glabros y con cerdas capilares caedizas.

Es una planta de amplia dispersión en USA, así también en Coahuila y Nuevo León. Se encontró en arroyos

Familia: Rosaceae.

Nombre científico: *Malus sylvestris* Mill.

Nombre común: Manzano

Arbol perenne de hasta 10 m de altura, las hojas son ovales, cortamente acuminadas, de 5-10 cm de largo por 3-6 cm de ancho, aserradas con dientes obtusos, blandas; en el envés son verde claro y tomentosas o glabros.

Las flores en corimbos cortamente pedunculadas, se abren unos días antes que las hojas. Son hermafroditas, pentámeras, caliz soldado en la base, corola de 5 pétalos libres blanco-rosado, estambres numerosos, ovario infero.

Un pomo globoso, con pedúnculo corto y contiene unas cinco semillas de color pardo brillante.

Se encuentra distribuida en los climas templados frescos y algo húmedos, es tan rústico que se cultiva hasta una altitud de 1400 metros; en regiones montañosas poco elevadas de bosques, no resiste el aire seco ni los fuertes calores (Tamaro 1974). Se encuentra en huertos.

Familia: Lamiaceae.

Nombre científico: *Marrubium vulgare* L.

Nombre común: Marrubium

Hierba perenne que alcanza hasta un metro de altura y presenta tallos erectos a postrados en su base y ascendentes en la parte terminal. Los tallos son de color blanco lanoso con pubescencia simple, y estrellada. Las hojas son simples opuestas de forma oval con borde dentado venación rugosa subdordada en la base.

Son pequeñas de color blanco con 10 dientes y se agrupan densamente en las axilas de las hojas superiores. El cáliz es blanco y la corola también blanca bilabiada y presentan cuatro estambres y un ovario tetralobulado, supero.

Es un tetra-aquenio ovoide de aproximadamente 2 mm de largo, negruzco.

Abundante en Coahuila, Zacatecas, San Luis Potosí y el Valle de México. Típica de terrenos baldíos y suelos removidos y se observa a orilla de caminos, carreteras, acequias y corrales de animales (Villarreal 1983). Es muy común en lugares valdios y acequias en invierno.

Familia: Fabaceae.

Nombre científico: *Melilotus albus* Lam.

Nombre común: Alfalfilla o trebol dulce.

Hierba anual de un metro o más de altura, de tallos erectos, esparcidamente ramificados y glabros. Las hojas son alternas, pecioladas y compuestas de 3 foliolos y forma oblonga sin pubescencia, de color verde oscuro y con el borde dentado.

Flores en racimos largos, terminales y laterales, de 10 a 30 cm de largo con pétalos blancos y estandarte más largo que las alas.

Una legumbre de 2-4 mm de largo y 2-2.5 mm de ancho, ovoide con 1-2 semillas.

Especie ampliamente distribuida en el país y es abundante en áreas de cultivo donde se mezcla con las semillas de cosecha. Se localiza áreas cultivadas, jardines, pastizales y comúnmente entre cultivos (Villarreal 1983). Se encontró en acequias.

Familia: Cactaceae.

Nombre científico: *Opuntia lindheimeri* Engelm.

Nombre común: Nopal cacanapo.

Es un nopal anual arbustivo de unos 3 metros de altura, tallos verdes y algunas veces azul/verde aovadas orbiculados, usualmente 15-30 cm de largo, con 25 cm de ancho, espinoso pero con las areolas pequeñas, espinas amarillas, 1 a 6 por areola, usualmente dispersadas de 12 a 38 o 50 mm de largo y de 0.7 mm de ancho.

Flor de 5 a 7 o 10.6 cm de diámetro, periantio petaloide amarillento, estambres numerosos, ovario infero.

Baya púrpura pulposo a ovado o elongado y de unos 3 cm de largo con espinas.

Se encuentra a orilla de caminos.

Familia: Rosaceas

Nombre científico: *Prunus domestica* L.

Nombre común: Ciruelo.

Arbol perenne de tamaño mediano que alcanza una altura de 5-6 m, Las ramas son pequeñas, delgadas unas veces lisas, lagras y otras pubescentes y vellosos; las hojas son oblongas, aserradas, de color verde, lisas por encima y pubescentes por debajo.

Las flores, son blancas, solitarias, con pedúnculo corto pubescentes, aplastados y con pequeñas yemas de escamas ásperas. Tienen un tálamo en capita, en cuyo borde se insertan los sépalos, los pétalos y los estambres, mientras que en el fondo se inserta el ovario, los pétalos son cinco; los estambres son numerosos, con anteras bílobas y lleva un estilo con estigma acabezuelado.

El fruto es una drupa redonda y oval es de color amarillo, rojo o violaceo. Dentro de cada núcleo (hueso) se encuentran 2 semillas o más frecuente una sola. La semilla es amarga, sin albumen y con dos cotiledones bastante voluminosos.

Se encuentra distribuida en los climas templados frescos y algo húmedos, con altitudes de 1400 metros (Tamaro, 1974) Se encontró en huertos.

Familia: Rosaceae

Nombre científico: *Prunus persica*

Nombre común: Durazno.

Arbol perenne de 3-6 m de alto, muy ramificado. Las hojas son lanceoladas, aserradas, perinervios alternas, pubescentes, de color verde, en la base del limbo se forman pequeñas glándulas arrinonadas o globosas (2-4) aisladas, ocasionalmente 2-3 unidas.

Flor completa, axilar, de simetría radial, hermafrodita, pentámera, cáliz gamosépalo, corola dialipetala alterna con los extremos superiores de las sépalos, corola color rosa pálido pero puede variar desde rojo hasta blanco. Ovario súpero, monocarpelar, uniovulado, estambres libres, indefinidos (de 25-30) adnados a la base de la corola, ovario supero.

El fruto es una drupa, esférico con un surco longitudinal marcado, tiene cutícula glabra o pubescente, de color verde al amarillo con mancha roja en la parte asoleada, pulpa succulenta blanca o amarilla y rojiza cerca del hueso.

Se desarrolla en climas templados y frios. Los mejores estados son Durango, Chihuahua y parte del noreste de Sonora (Hernandez 1976). Se encontró en huertos y silvestre.

Familia: Rosaceae

Nombre científico: *Prunus serotina* Ehrh.

Nombre común: Capulín.

Árbol perenne de 5-15 m de alto y hasta un metro de diámetro de copa ancha, corteza café-rojiza o grisacea, casi lisa o a veces pubescentes en los peciolo o ramas tiernas; peciolo delgados, de 1-2 cm de largo; hojas lanceoladas a ovadas, de 5-18 cm de largo por 1.5 a 5 cm de ancho; ápice largo acuminado, borde finamente aserrado, base aguda u obtusa, delgadas, brillantes, con el nervio prominente en el envés;

Racimos generalmente laxos, alargados, de 10 a 15 cm de largo, flores pentámeras, bisexuales, caliz gamosépalo; pétalos blancos, de 3 a 3.5 mm de largo y de ancho, ovario supero.

Fruto globoso, de rojo a negro, de 1-2.5 cm.

Se encuentran a una altura de 2300-2900 msnm. En bosques de encinos o coníferas, también en orillas de caminos (Rzedowski y Rzedowski, 1979). Se encuentra en caminos.

Familia: Resedaceae

Nombre científico: *Reseda luteola* L.

Nombre común: Gualda.

Hierba anual, aunque bianual de hasta un metro de altura con tallos erectos, glabros y poco ramificados. Las hojas son alternas, sésiles o de pecíolo, borde ondulado y formando una roseta basal en el tallo lanceolados de 3-12 cm de largo.

En inflorescencias a manera de racimos largos (20 a 40 cm) en las ramas terminales. Los pétalos son de color blanco-amarillentos y muy desiguales en tamaño pero con borde laciniado, estambres numerosos, ovario súpero.

Es una cápsula abierta trilocular de color verde y contiene semillas globosas de color negro.

Especie ampliamente distribuida en el país considerada como maleza, abunda en el altiplano mexicano. Es frecuente en terrenos de cultivo, jardines, áreas abandonadas y en terrenos disturbados, así como a orillas de caminos y carreteras (Villarreal 1983). Se encontró en acequias.

Familia: Saxifragaceae

Nombre científico: *Ribes ciliatum* H&B.

Nombre común: capulincillo

Arbusto perenne de 2-6 m., de alto. Pubescente y glanduloso-pubescente en las partes tiernas, corteza con frecuencia exfoliante, laminas ovadas a orbiculares de 3 a 9 cm., de largo y de ancho 3 a 5 cm., de largo, labadas con pelos glandulosos dispersos, envez escaso densamente glandulosos-pubescente, y de color más claro que el haz.

Racimos péndulo hasta de 12 cm y de largo con alrededor de 10 flores pubescente blanco-verdosas a rosadas, bracteadas obovado-oblongas o oblongo-lanceoladas glandulosos-pubescente, a veces ciliadas generalmente mas largos que los pedicelos. El tubo del cáliz de 4 a 8 mm de largo, lóbulos oblongos a lanceolados de 3 a 5 mm de largo, pétalos más cortos que los lobulos del cáliz, ovario glabro o glandulosos-pubescente,

Baya globosa, glabra o con pelos glanduloso dispersos, negra de unos 8 mm de diámetro.

Planta que se localiza en el valle de México a altitudes de 2500 a 4000., en bosques de encinos o coníferas o praderas alpina y con frecuencia cerca e arroyos, se distribuye en centro y sur de México hasta Guatemala y Costa Rica (Rzedowski y Rzedowski, 1979).

Familia: Lamiaceae

Nombre científico: *Salvia reflexa* Hornem.

Nombre común: Chía.

Hierba anual de 70 cm de altura, con amplia ramificación en posición opuesta, los tallos son herbáceos, cuadrangulares, glabros a corto pubescentes y usualmente de color verde-púrpura. Las hojas son opuestas con peciolo corto y forma lanceolada de 5 cm de largo e irregularmente aserradas a enteras.

Son racimos verticilados en la parte terminal de las ramas. El cáliz es bilabiado, siendo el labio superior más largo. La corola es de color azul a blanquesina.

Tetra-aquenio formado por 4 nuecesillas de color obscuro y forma oblonga localizados en la base del cáliz maduro.

Esta especie se encuentra distribuida en el norte del país. Es frecuente en pastizales secos, matorrales, cultivos abandonados, terrenos disturbados, orilla de caminos y corrales de ganado, así como en jardines (Villarreal 1983). Se encuentra en acequias.

Familia: Asteraceae.

Nombre científico: *Senecio salignus* DC.

Nombre común: Senecio.

Arbusto perenne de 2.5 metros de altura con abundante ramificación y corteza parda, glabra a ligeramente tomentosa y algo frondosa. Las hojas son alternas, sésiles o subpecioladas, de forma elíptico-lanceoladas, estrechas, glabras, enteras o aserradas y agudas en ambos extremos.

Están dispuestas en una inflorescencia a manera de una cabezuela en panícula racimosa con presencia de un involucro campanulado de 7 a 8 brácteas. Las flores son liguladas como tubuladas. Las liguladas son en número de 5 a 6 y presentan un color amarillo brillante con pétalos oblongos-elípticos. Las flores tubuladas son de 19 a 28 de color amarillo.

Es un aquenio claviforme o subcilíndrico estriado y pubescente con un vilano de cerdas blancas tan largas como las corolas.

Especie de amplia distribución en el país en bosques de Abies, Pinus y Quercus, así como en matorrales xerófilos y praderas alpinas, aunque también a orillas de caminos, vías de ferrocarril, madrigueras de roedores y en suelos removidos peor con humedad. Se encontró en carreteras o caminos.

Familia: Asteraceae.

Nombre científico: *Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers.

Nombre común: Polocotillo o polocote.

Hierba anual de aproximadamente 2 metros de alto, con tallos erectos ramificados desde su base y algunas veces decumbentes y con pubescencia hispida. Las hojas basales son opuestas, mientras que las superiores son alternas, de forma triangular y trilobuladas.

Están en una inflorescencia terminal a manera de cabezuela, donde las flores de la periferia son liguladas de color amarillo y estériles, mientras que las flores centrales son fértiles y de color púrpura.

Es un aquenio aplanado y de color obscuro y pubescente.

Esta especie tienen amplia distribución en el país, principalmente en las regiones cálidas, en otros climas se asocia con *Helianthus* y *Viguera*. Es una planta de huertos y cultivos, aunque también prospera a orilla de caminos (Villarreal 1983). Se encontró en huertos.

Familia: Asteraceae.

Nombre científico: *Solidago velutina* DC.

Nombre común: Hierba de caminos.

Hierba perenne de 20 a 50 cm de altura, con tallos erectos y ramificados en la parte superior presentando un color rosado a púrpura, además son estriados y pubescentes, aunque densamente tomentosos. Las hojas son alternas, sésiles, agudas, mucronadas y algo dentadas con forma elíptica lanceolada.

En cabezuela de tamaño pequeño y dispuestas en ramas unilaterales, aunque en panículas terminales de forma piramidal. Las flores de la periferia son liguladas y amarillas, mientras que las centrales son tubulosas y también amarillas.

Es un aquenio con muchas costillas y con pubescencia corta y una corona de pelos largos en la parte superior.

Especie ampliamente distribuida en el centro y norte del país. Se encuentra en tierra de cultivos, a orilla de caminos y áreas de pastoreo aunque también en lugares secos y pedregosos (Villarreal 1983). Se encontró a orillas de caminos.

Familia: Malvaceae

Nombre científico: *Sphaeralcea angustifolia* (Cav.) D. Don.

Nombre común: Hierba del negro.

Planta perenne de 1.9 metros de altura con tallos leñosos fuerte y erectos en su base y cubiertos cuando jóvenes por una densa pubescencia gris estrellada. Las hojas son alternas de forma linear lanceolada, pecioladas y con pubescencia estrellada tanto en el haz como en el envés. Las hojas miden 10 cm de largo y son cuneadas de la base, obtusas y acuminadas.

Se presenta en inflorescencias axilares con flores casi sésiles y aglomeradas en la axilas de las ramas terminales. El cáliz presenta 5 sépalos de forma triangular. La corola presenta pétalos de color rosa a naranja-salmón aunque violáceo. El ovario presenta 15 carpelos con dos óvulos en cada cavidad.

Es una cápsula loculicida que presenta numerosos esquizocarpos con dos semillas cada uno.

Es una especie común en nuestro país y normalmente se desarrolla a lo largo de caminos, cerca a casas de campo y en terrenos baldíos. Prospera en suelos arenosos, cálcareos, yesosos y en rocas sólidas (villarreal 1983). Se encontró en terrenos baldíos y en acequias.

Familia: Agavaceae

Nombre científico: *Yucca filifera*

Nombre común: palma china, palma corriente, izote, maji o tamasi.

Planta perenne arborescente hasta de más de 10 m de altura, ramificada (plantas viejas) hasta 40 ramas; hojas linear oblanceoladas, constreñidas cerca de la base, rígidas, 30-40 cm de largo por 5-8 cm de ancho, con numerosos filamentos espirilados de color blanco y fácilmente quebradizos, por lo que son más notables en las hojas jóvenes.

El escapo sobresale del follaje; panícula más o menos cilíndrica, pendular, hasta de 1.50 metros de largo. Florece a fines de mayo, pedicelos hasta de 2.7 cm de largo; periantio de 6 elementos, segmentos del periantio de 3.8-5.2 cm de largo por 0.7 cm de ancho, los segmentos interiores algo más cortos y más anchos; filamento de 1.0 -1.5 cm de largo, pistilo de 2.3-2.5 cm de largo; ovario de 1.8-2.0 cm de largo por 0.4-0.5 cm de diámetro.

Oblongo, de 5.0-8.8 cm de largo por 2.7-3.3 cm de diámetro; termina en un pico de 0.2-0.7 cm de largo.

Especie distribuida en Coahuila, N.L, Zac, S.L.P, Tmps, Gto, Qro, Hgo, Mich Méx. frecuentemente en planicies con suelos profundos y bien drenados o con deficiente drenaje, con altitudes de 500 a 2400 metros; forma parte del matorral desertico (Matuda y Lujan, 1980) Se encuentra en el monte, asociada a pinos.

APENDICE C

Glosario.

Terminos empleados en la descripción de las plantas melíferas.

ALAS	Pétalos laterales en el tipo de flor de las leguminosas.
ACANALADO	Con un surco longitudinal.
ACUMINADA	De forma piramidal o cónica.
ALTERNO	Se refiere al arreglo de yemas u hojas en el que sólo hay una

AMACOLLADA	yema o una hoja en cada nudo.
AOVADA	Cuando salen varios tallos desde la base de la planta.
AQUENIO	En forma de huevo. Fruto pequeño seco de una sola semilla que no se abre al madurar y en el que la cubierta de la semilla no se adhiere al pericarpio.
ARBUSTO	Planta leñosa perenne relativamente baja que tiene varios tallos que nacen de la base de la planta próximos al suelo.
ARILO	Tejido originado del tejido que recubre la semilla.
ASERRADA	Cuando la hoja tiene su margen en forma de diente.
AURÍCULAS	Pequeñas proyecciones que crecen hacia afuera del lado opuesto de la legumbre, en el extremo superior donde se verifica una unión con la hoja.
BULBO	Tallo subterráneo corto, aplanado y discóideo compuesto de bases foliares grandes y carnosas.
BRACTEA	Estructura foliar modificada generalmente reducida.
CABEZUELA	Inflorescencia en racimo de flores sésiles en una rama floral muy corta y aplanada. Es típica de la familia de las compuestas. Es un sinónimo de capítulo.
CAUDADA	Que tiene cola.
CAMPANULADO	En forma de campana.
CÁPSULA	Fruto seco procedente de un pistilo compuesto que se abre de diversos modos y deja escapar la semilla.
CILIADO	Provisto de pelitos (pestañoso).
CIMA	Tipo de inflorescencia en el que las flores de la extremidad son las primeras en madurar y abrirse.
CIMOSA	Inflorescencia con cimas o con el aspecto de una cima; algunas veces se emplea el termino como sinónimo de definida.
CORIMBO	Tipo de inflorescencia aplanado cuyo eje está alargado siendo los pedúnculos de las flores viejas más largas que los de las jóvenes, de modo que todas ellas están aproximadamente en el mismo plano.
CUNEADO	En forma de cuña con base obtusa.
CUSPIDADO	Que termina gradualmente en una punta rígida aguda.
CRENADO	Dentado, con dientes redondeados.
DECURRENTE	Dícese de la hoja cuyo limbo se prolonga a lo largo del tallo adhiriéndose a él.
DECUMBENTE	Tallo inclinado hacia el suelo con el extremo ascendente.
DEHISCENCIA	Apertura de una antera, un fruto u otra estructura que permite la salida de los cuerpos que contiene.
ENSIFORME	En forma de espada.
ESCAPO	Tallo herbáceo que no contiene hojas y que sirve para sostener las flores y el fruto de algunas plantas.
ESPATA	Bolsa membranosa que envuelve a muchas flores.
ESPIGA	Inflorescencia alargada parecida al racimo pero las flores son sésiles como en algunas gramíneas.

ESTIPULA	Apéndice a ambos lados de la base de la hoja en algunas especies vegetales.
ESTANDARTE	Pétalo grande, ancho y conspicuo de la flor de las leguminosas.
ESTRÍAS	Rayos o surcos.
ESTRIGOSO	Cubierto por tricomas rectos y agudos generalmente con la base redondeada
ESQUISOCARPO	Fruto simple seco dehiscente originado por un gineceo de dos o más carpelos unidas, que en su madurez se separa en segmentos parecidos a frutos derivados de pistilos libres.
FASCICULADA	Inflorescencia desprovista del pedúnculo con las flores muy agrupadas, los pedicelos insertos aproximadamente en el mismo punto.
FOLIOLO	Parte separada del limbo en una hoja compuesta.
FOLÍCULO	Fruto seco que se deriva de un pistilo sencillo y se abre sólo por un lado.
GENICULADO	El que tiene articulaciones.
GLABRO	Sin ningún tipo de pubescencia. (Lampiño).
GLÁNDULA	Órgano especial secretorio de las plantas.
GLUTINOSO	Viscoso, pegajoso.
GLOBOSO	Más o menos esférico.
HIALINO	Cristalino, vidrioso, transparente.
HIERBA	Planta no leñosa que puede ser anual, bianual o perenne y cuya posición aérea tiene una vida relativamente corta, siendo de aun temporada en zona templada.
HIRSUTO	Cubierto de pelos (velludo).
HISPIDOS	Referido a tallos cuando están cubiertos por pelos rígidos y ásperos al tacto.
INFLORESCENCIA	Agrupación de flores u ordenamiento de las flores en el eje central.
INERME	Desarmado (sin armas).
INVOLUCRO	Conjunto de brácteas que rodean a una flor o una inflorescencia.
LACINIADO	Órgano laminar con el borde dividido en segmentos profundos y estrechos (rasgado).
LANADO	Cubierto con pelos largos suaves y entrecruzados al igual que la lana.
LANOSO	Lanoso.
LANCEOLADA	Referida a la hoja cuando ésta más ancha en el primer tercio de su base y termina en punta.
LEGUMBRE	Fruto seco que procede de un pistilo sencillo y se abre a lo largo por los dos lados.
LIMBO	Parte aplanada y expandida de la hoja.
LOBULADA	Hoja dividida en lóbulos, hendiduras o segmentos profundos y anchos. Sinónimo de lobada.
MOCRONADO	Puntiagudo.
OBLONGO	Más largo que ancho.

PALEA	Bráctea superior de las dos que encierran la flor de las gramíneas.
PANICULA	Inflorescencia abierta y ramificada como en algunas gramíneas (avena).
PECIOLO	Pedúnculo o sostén de las hojas.
PEDICELO	Estructura similar a un tallo que sostiene flores o inflorescencias.
PERENNE	Hierba leñosa o herbácea que vive solo un año para otro y no muere después de haber florecido una vez.
PERIANTIO	Conjunto de cáliz y corola.
PILOSO	Con pelos largos y suaves.
PINNATIFIDO	Pinnadamente dividido en lóbulos menores a la mitad de los lados del limbo.
POSTRADO	Similar a decumbente.
PUBESCENTE	Superficie cubierta de pelos cortos y suaves.
PUBERULENTO	Cubierto de pelos simples, muy cortos diminutivamente pubescente.
PLUMOSO	Cubierto de plumas.
RACIMO	Inflorescencia en que cada flor nace sobre un pedicelo a lo largo de un eje central.
RIZOMA	Tallo horizontal subterráneo, grueso, contiene alimento de reserva y se distingue de la raíz porque contiene nudos, entrenudos y a veces yemas y hojas en forma de escamas.
SESIL	Que carece de pie o soporte.
SILICUA	Fruto simple seco prolongado formado por dos o más carpelos con dehiscencia a lo largo de dos suturas dejando en medio el arreglo como en la familia Cruciferae.
TÉPALO	Pieza que integra el periantio.
TOMENTOSO	Superficie cubierta con pelos cortos, suaves y abundantes con apariencia lanosa.
TUBULAR	En forma de tubo. Sinónimo de tubulosa, tubulada.
TUBERCULADO	Lleno de nudos o excrescencias.
TRUNCADO	Terminado bruscamente en su extremidad (cortado).
TRIPLINERVADA	Hoja marcada con tres venas.
VERTIVICIO	Círculo de órganos como hojas, ramas o flores en un nudo por ejemplo verticilio de sépalos, de estambres, etc.
VILANO	Cáliz modificado en compuestas. Se presenta en el ápice del aquenio como escamas, aristas o pelos.
UMBELA	Inflorescencia en que los pedúnculos de la flores salen del mismo punto como las varillas de una sombrilla.
UMBELIFORME	De forma de umbela.