

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS



**“PROPUESTA DE CONSERVACIÓN DE *APIS MELLIFERA* (ABEJA EUROPEA)
CON BASE EN EL ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DENTRO DEL
CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA B.C.”**

TESIS

Que para obtener el grado

MAESTRÍA EN MANEJO DE ECOSISTEMAS DE ZONAS ÁRIDAS

Presenta:

Lluvia Dorantes Herrera

Ensenada, Baja California, agosto 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS

MAESTRÍA EN MANEJO DE ECOSISTEMAS DE ZONAS ÁRIDAS

“ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE *APIS MELLIFERA* (ABEJA EUROPEA)
DENTRO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA B.C. PARA
GENERAR PROPUESTAS DE CONSERVACIÓN”

TESIS

Que para obtener el grado de

MAESTRA EN CIENCIAS

Presenta

LLUVIA DORANTES HERRERA

Aprobado por



M. en C. Bernardino Ricardo Eaton González

Director



Dra. Juana Claudia Leyva Aguilera

Sinodal



Dr. Joaquín Contreras Gil

Sinodal

Resumen

El presente trabajo es una propuesta de conservación para la abeja europea *Apis mellifera* en el Centro de Población de Ensenada (CPE), Baja California, realizada a partir del análisis de su distribución mediante la geolocalización de las llamadas de reporte al teléfono para emergencias 066 sobre la presencia de enjambres. La utilidad del estudio recae en la posibilidad de llevar a la práctica acciones propuestas para capitalizar los beneficios ecológicos de la presencia de abejas en la zona de estudio. Los polinizadores son un grupo clave debido a su función en la mayoría de los ecosistemas terrestres; las abejas son los polinizadores más conocidos y únicos manipulados por el ser humano. Además de polinizar la flora silvestre, también cumplen esta función polinizadora en el sector agrícola ayudando a la producción de más del 50% de los alimentos que se obtienen mediante esta actividad. El conocimiento empírico demuestra que comúnmente la población humana no sabe cómo reaccionar ante la presencia de una abeja, mucho menos ante un enjambre; ignoran los protocolos a seguir y desconocen quienes son las autoridades competentes o responsables a las cuales acudir cuando se localiza un enjambre cerca de donde habitan, por tal motivo el objetivo de ésta investigación es analizar espacialmente los llamados de emergencia de los habitantes y proponer acciones de manejo para la conservación de *Apis mellifera* en el CPE con base en la distribución espacial. Se analizó una base de datos generada con los registros de las llamadas de emergencia proporcionadas por el Centro de Control, Comando, Comunicación y Cómputo, se identificó aquellas colonias con mayor número de incidentes de enjambres en el CPE en un lapso de 72 meses, donde se registraron los de mayor actividad. La información se trabajó de manera espacial con ayuda de un sistema de información geográfica, donde se ubicaron las principales zonas de incidencia, donde se pueden dirigir acciones para su mejor manejo.

Palabras clave: *Apis mellifera*, enjambres, Ensenada, zona urbana.

Dedicatoria

A mis padres:

Gracias por su amor, paciencia y sabiduría, los amo inmensamente e infinitamente, son de los mejores del mundo y soy felizmente afortunada de tenerlos.

A mi hermano:

Por ser el mejor en todo momento, gracias por tu gran amor que es recíproco.

A cada integrante de mi familia bonita, en especial a mi tía Marthita que ya se encuentra en su cielo.

A mi hermanita Yunuén por estar juntas sin importar cualquier eventualidad en todos estos años.

Al Sr. David y Sra. Paty, gracias por su gran ayuda, mi estancia, no sería igual sin ustedes.

Con cariño y admiración a Candida Cruz y Ruth Chávez.

Agradecimientos

Gracias a todas las buenas personas que con sus aportaciones monetarias se canalizo en CONACyT para que pudiera obtener un beneficio económico y realizar la maestría.

Gracias a las siguientes personas por asesorarme en este trayecto y en diferentes aspectos.

Especialmente a Ricardo Eaton por estar siempre pese a todo, gracias por todo y mí más sincera disculpa por mis fallas.

A la profe Claudia Leyva por su inspiración y ayuda.

A Joaquín Contreras por su apoyo y disponibilidad

A Marco García por su guía, aporte, disponibilidad, apoyo y gran ayuda

A Flor Guerrero Sanders por estar en las buenas y no tan buenas a cualquier hora del día.

A Linda Delgado por su ayuda y asesoría sin importar la distancia y hora.

A Jacobo Santander por su gran ayuda y aportación en esta etapa.

A Rafael por su apoyo escolar y moral

A todos mis compañeros de MEZA en especial a mi generación 2012-2 Rafael Ortiz, Eunice Alvear, Miguel Herrera, Hugo López, Viviana Beltrán, Claudia Michel, Antonio Franco, Verónica, Iván Salinas, Eduardo Prieto, Zuzana Grečnárová, Martha Ceceña Flor Guerrero, Linda Delgado y Gabriela Corona.

A Norma Rangel, Oscar Jiménez, Juan Maulen por su asesoría.

Gracias al cuerpo académico de MEZA en especial por su aportación a la tía Paty Aceves, Evarista Arellano, Ileana Espejel, Aldo Guevara y José Luis Fermán Jesús Serrano, Martín Escoto, Hugo Riman, Gema López, Nora Martijena

Gracias a los coordinadores de C4 Lic. José Antonio Rodríguez Maclis y Lic. Álvaro Ortiz Gutiérrez por su disposición y proporción de datos de los registros de los enjambres, los cuales son indispensables en la elaboración de este estudio.

A Santiago Higareda del servicio meteorológico de CICESE por su apoyo y disponibilidad al proporcionar datos relevantes para este estudio.

A Horacio de la Cueva por permitir el acceso a la colección entomológica del CICESE.

Al M. C. Juan Carlos Ramírez Acevedo por la información aportada.

A Catastro por su aportación en información de los mapas del Centro de Población de Ensenada

Al Arquitecto Bruno Geffroy Aguilar por su disposición y ayuda con el manejo de abejas.

Al Ing. Antonio Reyes Blake por su apoyo.

A Berenice Silva, Yesenia Balderas, Sofía Juárez, Silvia Calderón, Leslie Moreno, Sara Enciso, Aimee Ferrá, Leonardo de la Rosa, Fernando Martínez, Adriana Cáceres, Julio Bernal y Elia Herrera Elizabeth Jauregui y Javier Robles por su apoyo moral incondicional

A mi familia Ensenadense que llega hasta Mexicali, esto no sería nada sin ustedes, los quiero, gracias.

ÍNDICE

Índice de tablas	x
Índice de figuras	xi
Introducción	1
Valor económico.....	4
Introducción de la abeja al continente americano	5
Africanización	7
Enjambres y anidación.....	7
La zona urbana del Centro de Población de Ensenada (CPE).....	8
Incidentes con picaduras de abejas	9
Antecedentes.....	12
Definición de conceptos	19
Justificación	21
Pregunta problema.....	21
Objetivos	23
Objetivo general	23
Objetivos específicos	23
Área de estudio	24
Clima	26
Hidrología.....	26
Vegetación	26
Fauna	26
Áreas de importancia ecológica.....	27
Método	28
Insumos.....	28
Análisis de la información obtenida en el C4 e integración en un sistema de información geográfica (SIG).....	29
Análisis estadístico.....	30
Análisis estadísticos y visuales en el SIG	30
Resultados.....	31
Análisis de datos	36
Análisis espacial de datos	45

Material de difusión	53
Discusión	54
Propuestas.....	58
Conclusión	62
Referencias.....	64
Anexo 1	72
Anexo 2	81

Índice de tablas

Tabla 1. Registros de picaduras por “abeja africana” registrados por la dirección general de epidemiología para el estado de Baja California.	10
Tabla 2. Registros de Incidencia de Intoxicación por picadura de alacrán registrados por la dirección general de epidemiología para el estado de Baja California.	10
Tabla 3. Total de registros de llamadas de enjambres para el Municipio de Ensenada B.C.	31
Tabla 4. Total de registros de llamadas de enjambres de las colonias dentro del CPE. ...	32
Tabla 5. Estadística descriptiva de los registros de llamadas al C4 para la zona que comprende el CPE en el periodo 2008 a 2013.	36
Tabla 6. Tasa de variación de reportes de enjambres de abejas, humedad relativa, precipitación y Temperatura Media Anual dentro del CPE.	40

Índice de figuras

Figura 1. Muestra la ubicación de las colonias del Centro de Población de Ensenada. ...	25
Figura 2. Gráfica de los reportes totales en el periodo de 2008 a 2013.	33
Figura 3. Gráfica de los 12 meses en el periodo de 2008 a 2013.	34
Figura 4. Colonias utilizadas dentro de Centro de Población de Ensenada.	35
Figura 5. Registro de llamadas de enjambres para el año 2008 dentro del CPE.	37
Figura 6. Registro de llamadas de enjambres para el año 2009 dentro del CPE.	37
Figura 7. Registro de llamadas de enjambres para el año 2010 dentro del CPE.	38
Figura 8. Registro de llamadas de enjambres para el año 2011 dentro del CPE.	38
Figura 9. Registro de llamadas de enjambres para el año 2012 dentro del CPE.	39
Figura 10. Registro de llamadas de enjambres para el año 2013 dentro del CPE.	39
Figura 11. Registro total y anual en el periodo 2008-2013 dentro del CPE.	41
Figura 12. Calendario del total de registros de los meses en el periodo 2008-2013.	42
Figura 13. Promedio de Humedad de la ciudad de Ensenada en el periodo de los años 2008 a 2013.	43
Figura 14. Precipitación de la ciudad de Ensenada en el periodo de los años 2008 a 2013.	44
Figura 15. Temperatura Media –Anual (TMA) de la ciudad de Ensenada en el periodo de los años 2008 a 2013.	44
Figura 16. Número de reportes de los habitantes por la presencia enjambres por colonia dentro del CPE del año 2008.	47
Figura 17. Número de reportes de los habitantes por la presencia enjambres por colonia dentro del CPE del año 2009.	48
Figura 18. Número de reportes de los habitantes por la presencia enjambres por colonia dentro del CPE del año 2010.	49
Figura 19. Número de reportes de los habitantes por la presencia enjambres por colonia dentro del CPE del año 2011.	50
Figura 20. Número de reportes de los habitantes por la presencia enjambres por colonia dentro del CPE del año 2012.	51
Figura 21. Número de reportes de los habitantes por la presencia enjambres por colonia dentro del CPE del año 2013.	52

Introducción

Los polinizadores son un grupo clave por su función en la mayoría de los ecosistemas terrestres a los que prestan servicios ecosistémicos (Saldaña-Loza *et al.*, 2014; Guzmán-Novoa, 2011). Esto se lleva a cabo cuando el polen que se encuentra en los estambres de las flores es transferido al estigma para realizar la fecundación, con la finalidad de producir frutos y semillas. A pesar de que la polinización se realiza por medio de agentes abióticos y bióticos, la mayor parte de la vegetación que presenta flores depende de la segunda por medio de la polinización.

Son varias las especies encargadas de la polinización, dentro de las que se encuentran organismos diurnos y nocturnos. Existe una gran diversidad de polinizadores como: insectos (abejas, polillas, moscas, avispas, escarabajos y mariposas); mamíferos (principalmente murciélagos pero también monos, roedores, lémures, ardillas, olingos y kinkajús en menor proporción); y aves (donde los colibríes son los más representativos). A pesar de que existen una gran variedad de polinizadores, las abejas son un grupo esencial y característico por ser el único que puede ser manipulado y utilizado por el ser humano. Las abejas polinizan el 50% de la vegetación tropical gracias a que sus frecuentes visitas son más eficientes que las de otros polinizadores (Nates-Parra *et al.*, 2005). En los ecosistemas áridos existen polinizadores adaptados a condiciones ambientales locales y climáticas extremas para garantizar la polinización (Vilela *et al.*, 2011) dentro de las cuales están las abejas.

Apis mellifera como especie, apareció antes que el *Homo sapiens* y su distribución incluía Europa, Asia y África, este último continente fue su lugar de origen, por lo tanto la relación que existe entre humano-abeja es aproximadamente desde los tiempo mesolíticos; antiguamente el hombre tomaba la miel de los panales silvestres que encontraba a su paso y así comenzó el interés, consumo y vínculo con las abejas (Caron, 2010).

Desde ese momento comenzó el proceso de domesticación, que se logra a través del uso adecuado de las abejas por medio de la apicultura, esta relación genera más beneficios directos e indirectos a los humanos que a las abejas. Además de polinizar la flora silvestre, las abejas son una especie clave en el sector agrícola; del 50% al 85% aproximadamente de los alimentos consumidos por el ser humano son gracias a este servicio ecosistémico que proporcionan las abejas (Potts *et al.*, 2010; Gallaia *et al.*, 2009; Nates-Parra, 2005). Cabe resaltar que existe vegetación que depende en su totalidad de la acción directa de los polinizadores para lograr su reproducción, asimismo de esta manera ayuda a la variabilidad genética de la flora (Klein *et al.*, 2007; Caron, 2010), por tal motivo la relación planta-abeja es importante para conservar y promover la diversidad de los ecosistemas.

México es un país con alta diversidad de especies vegetales cultivadas. El 85% de las especies de plantas que producen frutas y/o semillas para consumo humano, dependen en algún grado de los polinizadores para una producción eficiente. Las abejas juegan un papel muy importante en el incremento en la producción de frutos y semillas por vía de la polinización y su contribución en la reproducción de las plantas cultivadas, silvestres, manteniendo la salud y biodiversidad en los ecosistemas (Ya, 2000; Quezada-Euán y Ayala, 2010).

La apicultura es una actividad que consiste en el adecuado manejo de las abejas y genera beneficios para el ser humano, principalmente económicos a través de los productos que se elaboran con el trabajo de las abejas como: la miel, el propóleo, la jalea real y el polen, entre otros; no obstante las abejas también obtienen beneficios de esta actividad como: ser alimentadas o transportarlas a zonas con floración en las temporadas de invierno o de escasez de alimento. Otro beneficio para el hombre es que el consumo de sus productos aporta un alto valor nutrimental y que estos pueden ser distribuidos de manera local, regional o ser exportados (Guzmán-Novoa *et al.*, 2011; Rivera, 2007).

En México, la apicultura comenzó como una actividad de traspatio, de manera rústica realizada por indígenas y campesinos, con la finalidad de obtener un apoyo económico extra. La enseñanza de la apicultura se realizaba de manera empírica y era transmitida de generación en generación (Saldaña-Loza *et al.*, 2014).

En México, la apicultura comenzó como una actividad de traspatio, de manera rústica realizada por indígenas y campesinos, con la finalidad de obtener un apoyo económico extra. La enseñanza era de manera empírica transmitida de generación en generación (Saldaña-Loza *et al.*, 2014).

La apicultura tiene un valor económico importante que se ha visto impactado por diferentes problemáticas que afectan las poblaciones de abejas. Actualmente el factor que está provocando que descendan las poblaciones a nivel mundial se conoce como el Síndrome de Colapso de la colmena o colonia (*Colony Collapse Disorder*, CCD por sus siglas en inglés). Algunos estudios muestran que esto se debe a los pesticidas utilizados en los campos agrícolas (Williams, *et al.*, 2010; Miranda-Neiva y Rey-Rodríguez, 2011; vanEngelsdorp, 2009; Ellis, *et al.*, 2010). Las abejas también se han visto afectadas por otros factores como agentes patógenos, que en el caso de *Aethina tumida* (Pequeño Escarabajo de la Colmena, PEC) (Elzen, 1999; Elzen *et al.*, 2000; Neumann y Elzen, 2004), y el ectoparásito *Varroa destructor* que impactaron en gran medida a la apicultura (Neira *et al.*, 2004; Ellis y Delaplane, 2008; Neuman y Ellis, 2008) o la fragmentación del hábitat por lo que las abejas melíferas se ven confinadas y se adaptan a las zonas urbanas (Buchmann y Ascher, 2005). Esta problemática provoca que los servicios ecosistémicos decaigan y por ende el ser humano se vea afectado directa e indirectamente, principalmente al no obtener una buena cantidad y calidad de alimentos provenientes de la polinización (Sala *et al.*, 2000; Ricketts *et al.*, 2008; Winfree *et al.*, 2009; Potts *et al.*, 2010).

Valor económico

El valor económico de las abejas y sus servicios se han estudiado extensamente, Gallaia (2009) menciona que el valor de la polinización para el 2005 a nivel mundial es de 153 mil millones de euros, lo que representa el 9.5 % de producción agrícola mundial que se utiliza para la alimentación humana. En otro estudio realizado por vanEngelsdorp (2008), estimó en 14 millones de dólares el servicio de polinización de las abejas y a nivel mundial se calculó en 215 mil millones de dólares, lo que significa que tres cuartas partes de la vegetación son polinizadas por un agente externo, principalmente por un insecto que lo hace más de una vez.

Existe flora en la agricultura que es totalmente dependiente del servicio de las abejas como polinizador. *Apis mellifera* es la más valiosa económicamente (Klein *et al.*, 2007), ya que es la única manipulada por el hombre y con esto la facilidad de mover las colmenas. El ámbito de la apicultura va desde la renta de colmenas para polinizar campos agrícolas, producción de material para los apicultores desde protección como los cajones, la venta de productos donde la miel es el más consumido y conocido.

Por todo lo anterior no queda duda de que los polinizadores son especies clave para el mantenimiento de la biodiversidad de la flora a nivel mundial, tanto en plantas silvestres como en las cultivadas (Potts *et al.*, 2010).

En este contexto, México ocupa el sexto lugar como productor de miel y el tercero como exportador a nivel mundial. La apicultura se ha convertido en una de las tres primeras fuentes captadoras de divisas del subsector ganadero en México (Guzmán-Novoa *et al.*, 2011). De acuerdo con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en 2012, la fue cosecha de 58,602 ton de miel y alcanzó un valor de 2,002,802,000 de pesos además de los servicios ecosistémicos, frutos cosechados y demás productos apícolas. Cabe mencionar que las colmenas que proporcionaron esa cantidad de

miel están repartidas en 41,000 familias, dentro de las cuales se incluye a indígenas y campesinos, por lo que también tiene un valor cultural y nutrimental importante (Saldaña-Loza *et al.*, 2014).

Por estas razones la apicultura puede y debe ser considerada con mayor importancia que solamente por su valor productivo, ya que además es indispensable para la conservación de la biodiversidad y en la mejora de la productividad mediante la polinización cruzada.

Para el año de 2010 se registraron aproximadamente 45,000 apicultores en México, que produjeron de 60,000 a 70,000 ton de miel, 1,326 ton de cera, 7.5 ton jalea real, 13 ton de polen y 6,000 Kg de propóleo (Hernández-López, 2013). La infraestructura apícola está valorada en 320,000 millones de pesos, la cual podría incrementarse tres veces para ser utilizada al 100% de su capacidad. La principal zona productora del país es la del sureste con 27,875 ton, que exporta el 99% de su producción y la más baja es la zona norte con 2,100 ton. Baja California aporta el 0.48% de la producción nacional de miel según datos de SAGARPA y ha ido incrementando a través de los años.

Por lo cual se considera que la apicultura en la región tiene potencial para continuar desarrollándose ya que se encuentra cerca de la frontera con Estados Unidos, posee un puerto, cultivos orgánicos y no orgánicos además de una gran extensión de territorio con plantas nativas melíferas (Cardona, *et al.*, 2004)

Introducción de la abeja al continente americano

Apis mellifera es una especie introducida del continente europeo, no se sabe la fecha exacta de su introducción debido a que en el viejo mundo la miel era de uso exclusivo de la realeza, pero se cree que fue en el siglo XVII. Por otra parte, los antiguos pobladores de América ya manipulaban abejas nativas carentes de aguijón (meliponas y trigonas), se tiene evidencia de la manipulación de abejas nativas en América, desde México hasta Perú, donde se utilizaban productos generados por estos insectos (Guzmán-Novoa, 2011; Caron, 2011).

Actualmente, las zonas urbanas son ecosistemas generados a partir de las necesidades del humano, sin tomar en cuenta que comparten dicho espacio con un sinnúmero de especies como los insectos, aves y pequeños mamíferos, es así que actualmente se están generando estudios de la relación de los humanos con las especies silvestres en las zonas urbanas (Morcillo, Presa y García, 2007).

Las ciudades cuentan con áreas verdes naturales y artificiales, las cuales no han sido utilizadas en su totalidad, ya que no solo pueden servir para recreación, descanso visual, brindar oxígeno entre otras, sino también se pueden aprovechar para establecer flora nativa, que ayudaría a la conservación de flora y fauna local, además de que no implicarían costos elevados para su mantenimiento y uso, como suelen tener las áreas protegidas, de esta forma las áreas pequeñas reafirman su importancia y cumplen de igual manera los propósitos de conservación (Espejel y Escofet, 1990, 1991).

Las áreas naturales, dentro y fuera de las zonas urbanas sufren principalmente reducción o fragmentación. Actualmente se sabe que la fragmentación de estas áreas y el hábitat que representan, repercute en la sostenibilidad de los ecosistemas forestales así como los servicios que brindan, poniendo en riesgo la viabilidad de ciertas especies a largo plazo y extinguiendo otras. La causa principal de esta reducción y fragmentación es la acción y presencia del ser humano (Bürgi, 2005; Galetto *et al.*, 2007; Domic, 2011).

Esta fragmentación también afecta la alimentación y disponibilidad de polen para las poblaciones de polinizadores nativos lo cual influye en la variabilidad genética. Sin embargo, el rol que cumplen los polinizadores introducidos es muy importante ya que pueden favorecer la polinización de la vegetación complementando o remplazando a los polinizadores nativos (Seoane, 2008). Se han realizado estudios donde se demuestra que algunas especies de abejas son beneficiadas con la urbanización, esto se debe a que encuentran sitios de nidificación y alimento disponible (Nates-Parra *et al.*, 2006).

Africanización

Las abejas africanas (*Apis mellifera scutellata*) fueron introducidas en Brasil en el año de 1956, pero fue en 1957 cuando se liberaron de manera “accidental”, dando inicio a la colonización de manera exitosa en el continente americano, debido a que las abejas europeas (*Apis mellifera*) eran las utilizadas en apicultura y se encuentran como especie feral, estas dos subespecies se cruzaron formando un híbrido al cual se le denomina abeja africanizada. Esta variedad conserva los genes agresivos de la abeja africana (*Apis mellifera scutellata*) ya que su rango de tolerancia a la amenaza es menor y con un mayor rango de persecución al sentirse amenazadas, tienden a enjambrear con un menor número de individuos y más veces al año y producen menos miel, a diferencia de la abeja europea que es más dócil, con rango de persecución menor y con tolerancia a la amenaza mayor (Guzmán-Novoa *et al.*, 2011; Alaníz, 2002; Caron, 2011; Smith, 1991). En México se registra la llegada de las abejas africanizadas en el año de 1986, lo que ha generado una pérdida de producción ya que muchos apicultores abandonan la actividad debido a la agresividad de esta nueva raza de abejas (Saldaña-Loza *et al.*, 2014). En Baja California, el Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana (PNPCAA) reporta la detección de un enjambre de abejas africanizadas en 1994, sin que hasta enero de 2002 se volvieran a identificar abejas africanizadas en la entidad (SAGARPA, 2002a).

Enjambres y anidación

La forma de establecimiento, mantenimiento y propagación de las abejas es por medio de la creación de enjambres y existen diferentes motivos por los cuales son generados, uno de ellos es cuando la colonia aumenta de tamaño, por tal motivo se criará una nueva reina y la colonia se fragmentará en dos, dejando a la nueva reina y viajando la antigua reina en busca de un nuevo lugar de anidación. Otros motivos se deben a la falta de recursos alimenticios, si estos escasean la colonia se mudará en busca de un nuevo lugar, o si se presenta algún agente

biótico o abiótico que amenace a la colonia (O'Malley *et al.*, 2013; Caron, 2010). Las abejas europeas prefieren anidar en lugares cerrados como cavidades grandes de árboles, cuevas o rocas; las africanizadas anidan en cavidades pequeñas y áreas protegidas, de manera silvestre; en las zonas urbanas tienden a anidar en medidores de luz o agua, huecos en casas, árboles entre otros (Novoa, 2011), las abejas nativas anidan en huecos de tallos, agujeros en árboles típicamente dejados por otros insectos o construyen sus nidos bajo la tierra, ellas viven de manera individual principalmente (Moissett, 2010).

Una de las medidas que toman los apicultores para mantener el control en sus colmenas y permanezcan sin africanización, es llevar un control de las futuras reinas, cambiando la reina cada determinado tiempo y con esto evitar que si llega una reina africanizada esta no pueda usurpar el lugar de colocar más celdas donde puedan coexistir un mayor número de abejas en un mismo panal o dividir ellos la colmena.

La zona urbana del Centro de Población de Ensenada (CPE)

El CPE tiene en la actualidad una superficie de 45,652.35 hectáreas de acuerdo con PDUCPE-2030 (2009). Esta superficie delimita la zona donde principalmente se localiza el asentamiento urbano más denso, la zona industrial y de servicios del municipio de Ensenada. Dentro del CPE existen asentamientos humanos sobre el cauce de los arroyos donde la vegetación se ha visto afectada y modificada. De igual manera asentamientos humanos sobre los cordones de las dunas eliminaron la frágil vegetación exclusiva de ese hábitat. Recientemente con la expansión de la zona urbana sobre el Cañón de Doña Petra se han afectado bosques antiguos de pino y ciprés. Las comunidades vegetales más perjudicadas por el crecimiento urbano en el CPE son el matorral costero y la vegetación de dunas, ambos de gran importancia ecológica, tanto por su fragilidad, como por su escasez y los servicios ambientales que prestan (PDUCPE'2030, 2009).

Incidentes con picaduras de abejas

Generalmente se tiene una infundada creencia de que las abejas atacan a personas o animales, sin embargo, este comportamiento no es espontáneo, el ataque por abejas es una reacción de defensa provocado cuando estas se sienten amenazadas por diferentes circunstancias que pueden ser movimientos bruscos, aromas fuertes, cosméticos muy aromáticos, prendas de colores oscuros, ruidos excesivos, entre otros, que son desagradables para ellas. La picadura es la última alternativa que emplean como defensa, ya que la picadura causa el desprendimiento del aguijón y este al estar fusionado con el intestino causa que la abeja muera posteriormente a la picadura. Los incidentes por picaduras de abejas aumentaron a la llegada de la abeja africanizada y por tal motivo el temor a las abejas fue en aumento (Hall, *et al.*, 2014).

En México se realizaron campañas de eliminación de enjambres desde diciembre de 1984 por el Programa Nacional de Control de la Abeja Africanizada (PNCAA) y la SAGARPA.

En México se registraron más de 3,000 reportes de picaduras a personas a causa de la defensa y rango de persecución de las abejas africanizadas, entre los años de 1988 y 2000, cuando murieron aproximadamente 410 personas lo que significa un promedio de 31.5 muertes por año, y representa 0.32 muertes anuales por cada millón de personas (Guzmán-Novoa, 2011). En otro estudio realizado por Becerril-Ángeles *et al.*, (2013) para toda la República Mexicana se reporta que en el periodo de 1988 a 2009, se registraron 360 incidentes donde se vieron involucradas más de 5000 personas. De acuerdo a este estudio de 1988 a 2000 se reportaron 480 fallecimientos, que representan un promedio anual de 21.8 casos, el 70% de los fallecimientos fueron personas con una edad mayor a 50 años. Entre 1990 y 1999 se presentaron 340 muertes con un promedio anual de 34 y para los años 2000 a 2009 el número de decesos decreció a 118 con un promedio anual de 11.8, determinaron que la imprudencia fue la causa de

aproximadamente el 40% de las muertes ocasionadas por enjambres y el 57% por colonias (Becerril-Ángeles *et al.*, (2013).

Por otro lado la secretaría de salud cuenta con anuarios de morbilidad tomados por la dirección general de epidemiología quienes cuentan con registros de picaduras por “abeja africana”. Estos datos, a diferencia del estudio anterior, indican que para el periodo de 2008 a 2013 se ha incrementado el número de incidentes (Tabla 1), se puede comparar con el índice de incidentes con picaduras de alacrán que se registró para Baja California (Tabla 2) que exceptuando el año de 2009 que se registró como el más numeroso, los otros cinco años se encuentran datos similares.

Tabla 1. Registros de picaduras por “abeja africana” registrados por la dirección general de epidemiología para el estado de Baja California.

Año	General	Hombres	Mujeres	%H	%M
2008	6	4	2	66.67	33.33
2009	7	3	4	42.86	57.14
2010	S/D	S/D	S/D	0.00	0.00
2011	294	168	126	57.14	42.86
2012	461	251	210	54.45	45.55
2013	514	279	235	54.28	45.72

Tabla 2. Registros de Incidencia de Intoxicación por picadura de alacrán registrados por la dirección general de epidemiología para el estado de Baja California.

Año	General	Hombres	Mujeres	%H	%M
2008	155	69	86	44.52	55.48
2009	204	96	108	47.06	52.94
2010	116	62	54	53.45	46.55
2011	129	62	67	48.06	51.94
2012	131	62	69	47.33	52.67
2013	152	63	89	41.45	58.55

(Anuarios de morbilidad. Dirección general de Epidemiología, Secretaría de Salud, 2014)
H= Hombres
M= Mujeres

Sin embargo, en las últimas décadas, las abejas pasan por momentos críticos y sus poblaciones descienden mundialmente. En la actualidad, se reconoce que las abejas son las principales responsables de la polinización de la mayoría de flora silvestre y agrícola, beneficiando los ecosistemas terrestres y los alimentos que consumimos. Por lo que la presencia de las abejas es fundamental para los ecosistemas terrestres.

Antecedentes

La introducción de abejas melíferas en el estado de California EEUU se le atribuye al botánico Christopher A. Shelton quien en 1853 arribó a San Francisco con 12 colmenas del viejo mundo pero sobrevivió solo una, posteriormente John S. Harbison introduce 200 colmenas sobrevivientes a California a finales de 1858 y principios de 1859 (Watkins, 1969).

Gordon *et al.*, (2009) menciona que existen alrededor de 4000 especies de abejas en EEUU y aproximadamente 1600 se encuentran en California, de las cuales han identificado a 81 especies diferentes, encontrando solo dos no nativas, siendo una de ellas *Apis mellifera*.

Quizá no se tiene un registro para Baja California de la introducción de *Apis mellifera*, sin embargo se conoce de manera empírica que algunos integrantes de los grupos étnicos colectaban miel de manera rústica, algunos aún siguen practicando esta actividad, se podría decir que las abejas encontradas de manera silvestre en las cuevas, huecos de árboles, rocas, etc. pudieran ser abejas europeas debido a que esta especie vive en colonias, a diferencia de las abejas nativas que mayormente viven de manera solitaria, sin embargo esto no se puede afirmar debido a la falta de información existente sobre la apifauna nativa en Baja California.

Desde una perspectiva ecológica se identificaron estudios sobre las abejas. Rosso (2003) estudió la presencia de estos insectos en una zona rural de Colombia, descubrió que la flora más visitada por ellos fue la maleza. Llama la atención este hallazgo porque la maleza es una flora que aparentemente no representa un beneficio para el hombre, quizá por este motivo, formuló una propuesta educativa para el manejo de abejas silvestres por comunidades campesinas, en la que destaca la importancia de incluir a los habitantes de la zona de estudio en las investigaciones, sugiriendo así la práctica de manejo e investigación participativas.

Otro estudio publicado en Colombia por Nates-Parra, *et al.*, (2006), reportaron que las abejas preferían algunas especies vegetales proveedoras de néctar. La relación flora-abeja que presentan parece ser la explicación por la cual algunas especies de abejas ya no se observan desde hace 20 años en ese país, es decir, al eliminar la vegetación nativa, las abejas especialistas que se alimentan exclusivamente de esa vegetación tienden a desaparecer, lo cual muy probablemente pase en otros países como México. Preocupados por este fenómeno, los autores sugieren generar programas educativos orientados al conocimiento y conservación de la fauna apoideológica de los centros urbanos; en particular, propusieron que los urbanizadores consideren espacios para mantener la flora que ofrece alimento y nidificación para abejas además de favorecer a la fauna en general.

La investigación realizada por Diodato, *et al.*, (2008) donde el objetivo fue conocer la diversidad de abejas nativas en una zona rural de Argentina, encontraron que la riqueza en especies varía y que esta variación se relaciona con la cantidad de luz y la diversidad florística. La mayor variedad de abejas se asocia a lugares con estructuras vegetales bien iluminadas y con máximas manifestaciones de floración, lo cual reitera la relación especie flora-abeja.

Desde la perspectiva ecológica, sobresale un estudio en el que se compararon las especies de abejas y sus entornos biológicos en dos zonas de Argentina: una clasificada como reserva ecológica y otra urbana. Se encontró mayor riqueza y diversidad de especies de abejas en la reserva, no obstante, estas especies son más especialistas que las encontradas en la zona urbana (Dalmazzo, 2010). Lo anterior se debe a que en las zonas urbanas se ha perdido gran parte la flora nativa, lo cual puede relacionarse con lo reportado en Colombia por Nates-Parra *et al.*, (2006), en cuanto a que algunas especies de abejas han dejado de estar presentes en las zonas urbanas. Llama la atención que tanto en la zona urbana como en la reserva ecológica estudiadas por Dalmazzo, la familia vegetal Asteraceae es muy visitada por las abejas, por lo que se puede suponer

que si el hombre desea conservar las abejas en su entorno, debe asegurar la presencia de flora perteneciente a esta familia vegetal.

Los estudios hasta el momento señalados evidencian la importancia de conocer la relación abeja-flora y su interacción. A partir de este conocimiento, se han generado diversas propuestas para favorecer la presencia de determinadas especies de abejas tanto en zonas urbanas como en áreas rurales.

Por otro lado, es importante mencionar la problemática existente de la africanización de la abeja en el continente Americano.

Baum *et al.*, (2008) señala que en 1993 se reportó la problemática de la africanización en Arizona, EEUU; los autores detectaron que las abejas africanizadas son propensas a nidificar en cavidades más pequeñas que las europeas, por lo tanto, son menos selectivas y encuentran en las zonas urbanas lugares idóneos para establecerse. En esta investigación realizada en Tucson se identificó la problemática de enjambres en zonas urbanas y detectaron que la precipitación está ligada con la polinización e influye en la sobrevivencia de abejas. Al tener lluvias de invierno se incrementa la floración para los siguientes meses, por lo tanto se tendrá floración antes de primavera porque habrá un mayor número de abejas en primavera y darán origen a nuevos enjambres.

A partir de los efectos causados por las abejas africanas, se han generado estudios enfocados a la africanización. Muchos de estos focalizan las zonas urbanas debido a que en esas áreas las abejas de todo tipo suelen encontrar condiciones propicias para establecerse. En el caso de México se encontró un estudio realizado en el altiplano, el cual reporta que: “la introgresión de genes africanos a las poblaciones de abejas comerciales disminuye significativamente su producción de miel y su tamaño y aumenta significativamente su respuesta defensiva (aguijoneo)” (Uribe *et al.*, 2003).

Probablemente la agresividad de las abejas africanizadas señalada en el párrafo anterior explica por qué la presencia de estos insectos genera frecuente

desconfianza y miedo en los pobladores de las zonas urbanas quienes normalmente desconocen si una abeja es agresiva.

Las abejas también han sido estudiadas desde el enfoque económico a través de la apicultura. Un estudio de esta naturaleza se realizó en el norte del estado de Baja California, en donde Alaníz (2002) diagnosticó el potencial del arte de criar abejas para aprovechar sus productos. Como en el estudio colombiano de Nates-Parra *et al.*, (2006), Alaníz encontró que las abejas prefieren las plantas que proporcionan néctar. Por otro lado, identificó que en la región estudiada existen más factores negativos que positivos para el desarrollo de la apicultura. Los primeros se concentraron en los ámbitos socio-cultural y administrativo-legal, mientras los segundos se ubicaron en el ámbito económico y en las condiciones biofísicas de la región. El autor concluyó que: “Lo necesario para fomentar la apicultura en el estado radica en elementos de capacitación y educación, tanto a nivel productor y consumidor como del funcionario público, así como un sistema gubernamental y administrativo que la fomente, con la menor cantidad posible de limitaciones” (2002, p.70).

El trabajo arriba mencionado representa el primer estudio con datos sobre la dinámica de las abejas en una región que incluye al Centro de Población de Ensenada. Es por ello que se considera un antecedente base para el presente estudio que pretende generar una propuesta de conservación, pero ¿qué se sabe del papel que juegan las personas en una propuesta de conservación?

Es importante incluir a los habitantes de la zona de cualquier estudio que aborde el manejo de abejas tal como lo señala Rosso (2003), sin embargo es un aspecto desconocido en el centro de población de Ensenada. Para De Fuentes (2009) también es importante analizar las percepciones ambientales de los habitantes que permitan orientar una intervención más acertada en el manejo de los ecosistemas y sus recursos naturales.

Las percepciones ambientales pueden ser estudiadas a través de entrevistas semiestructuradas y de la observación participante, como lo hizo De

Fuente (2009) para entender las necesidades, problemáticas o intereses de la población veracruzana involucrada en su estudio, así como sus propuestas o alternativas de solución. En relación a la metodología utilizada en otros estudios sobre abejas, sobresalen tres por su aportación a la metodología seguida en la presente investigación: Dalmazzo (2010), Baum *et al.*, (2011) y Alaníz (2002).

El equipo de Baum (2011), evaluó los patrones espacio-temporales en la distribución de las colonias de abejas ferales y sus enjambres en el área metropolitana de Tucson. Se basaron en el registro de remoción realizado por otras personas para obtener datos de los enjambres y colonias de abejas africanizadas removidas. Los investigadores, con base en el registro de remoción, identificaron los datos de ubicación, fecha de registro, problemas presentados por enjambres, colonias o abejas solitarias, así como la descripción de la estructura específica en donde se encontraron las abejas. Estos datos fueron manipulados por los investigadores a través del *software* ArcGIS 9.2 para generar un mapa con los puntos de los registros de remoción que les permitiera identificar las zonas de mayor presencia de abejas africanizadas. Posteriormente, se utilizaron métodos cuantitativos y cualitativos para analizar los datos de los registros y las características de las personas que notificaban la presencia de abejas.

En otro de los estudios de interés por su metodología y por haberse realizado en Baja California, es el de Alaníz (op. Cit.), lo que aquí interesa es describir el procedimiento de investigación seguido: para identificar la vegetación de preferencia apícola, Alaníz realizó una revisión bibliográfica y de bases de datos con la que obtuvo un listado de plantas utilizadas por las abejas en Norteamérica, y para indagar sobre los procesos de producción, el manejo de las colmenas, el conocimiento de los apicultores acerca de la floración y la renta de colmenas a sectores de cultivos, el investigador realizó entrevistas abiertas.

Como se puede observar, desde una perspectiva metodológica parece pertinente utilizar técnicas variadas para el levantamiento de datos cuantitativos y

cualitativos; especialmente, cuando los estudios involucran la relación hombre-abeja y hombre-vegetación y no solo la relación abeja-vegetación.

Hernández, Gordon y Robbin (2009) en su revisión bibliográfica encontraron, como en el caso de autores como Dalmazzo (2010), que las zonas urbanas albergan una variedad más amplia de abejas generalistas por la alta variabilidad de flora, por otro lado se detectó que en parches que se localizan dentro o continuos a zonas urbanas estos insectos tienden a nidificar con mayor preferencia que en áreas con menor perturbación, presentando una mayor disponibilidad de huecos brindados por las ciudades.

O'Malley *et al.*, (2009) describen las características de nidificación y generación de enjambres que llevan a cabo las abejas europeas (*Apis mellifera*) y las africanas (*Apis mellifera escutellata*), al momento de reproducirse entre ellas dan origen a la variedad de abeja africanizada, la cual tiene una dominancia de genes africanos en comportamiento, siendo agresivas, con un mayor rango de persecución al sentirse amenazadas, sus colonias son pequeñas lo que propicia que se generen enjambres constantemente y a su vez con mayor facilidad encuentran refugio en cavidades más pequeñas a diferencia de las europeas, de esta manera las zonas urbanas son ideales para ellas.

Baum *et al.*, (2011) realizó un estudio para el área metropolitana de Tucson, se llevó a cabo con un conjunto de datos sobre la ocupación en medidores de agua por un periodo de 12 años, demostrando que las abejas se encuentran mayormente en zonas residenciales debido a los jardines que poseen.

Las zonas urbanas se han vuelto una opción de hábitat para las abejas, por lo que se necesita conocer, entender e informar sobre su importancia y comportamiento a la población humana, principalmente en los asentamientos humanos donde interactúan humanos y abejas. Actualmente se han tomado medidas de seguridad creando programas para el cuidado de los ciudadanos, en el caso del municipio de Ensenada, B.C. los encargados actuales de atender los

llamados de emergencia de la población es el Centro de Cómputo, Comando y Control (C4), dependencia vigilada por el Secretaria de Seguridad Publica de Ensenada, una de las actividades de esta es atender los llamadas por la presencia de enjambres en la zona urbana quien se dirige a los apicultores vinculados para que ellos remuevan los enjambres reportados.

Definición de conceptos

Las abejas son organismos importantes para los distintos ecosistemas y estudiarlas cobra relevancia. El lenguaje utilizado en las investigaciones sobre estos insectos puede variar, por lo que en este trabajo se precisa el sentido de los principales términos empleados en el presente estudio.

El objeto de estudio en esta investigación es la abeja europea. Se trata de un insecto social de color pardo negruzco y vello rojizo perteneciente a la especie *Apis mellifera* del orden Hymenóptera. Habita en diversos lugares naturales o creados por el hombre. Las abejas europeas se organizan en colonias conformadas por una reina, varios zánganos y miles de obreras.

Se entiende por acciones de conservación en este trabajo como: las actividades que se realizan con la finalidad de proteger, cuidar, manejar y mantener los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.

En este estudio se refiere a Colmena como: el alojamiento de una colonia o familia de abejas.

Colonia de abejas se define como: Comunidad social o familia constituida de varios miles de abejas obreras que generalmente tienen una reina con o sin zánganos, con panales, capaz de mantenerse y reproducirse.

La conservación ambiental es el conjunto de acciones que buscan mantener el patrimonio ecológico de la biosfera a través del tiempo. Lo que hace referencia a las acciones que previenen la explotación, polución, destrucción o abandono de un recurso natural.

La localización de enjambres fue una de las actividades realizadas y por enjambre se refiere a la familia de abejas que abandonan la colmena original para

establecerse en cualquier otro lugar. Por otro lado se propusieron estrategias de conservación de enjambres, entendidas como las reglas que aseguran la forma de dirigir de manera óptima la presencia de las abejas en la ciudad de Ensenada y su periferia.

Las abejas melíferas que se asocian en grupo habitan en panales, para lo cual su definición en este estudio se toma como: la estructura formada por celdas de cera, que sirven como depósito de alimentos o que aloja crías.

El último termino relevante es el de propuesta, mismo que se concibe en este caso como un conjunto organizado de proposiciones o ideas con el fin de conservar las abejas (*Apis mellifera*).

Justificación

Las abejas son un grupo de polinizadores importantes ecológicamente, económicamente y culturalmente. En la actualidad presentan serios problemas a nivel mundial ya que se están afectadas por distintos factores como el colapso de la colmena, la fragmentación del hábitat, los patógenos, el uso masivo de insecticidas en el campo y ciudad y el rápido crecimiento de la población humana entre otros, lo que ocasiona una disminución en los servicios ecosistémicos que prestan, como la polinización y la producción de insumos de consumo directo para el humano. Por tal motivo es que se ha vuelto esencial el cuidado de las abejas a nivel mundial, incluyendo la distribución dentro de las zonas urbanas, lo que da origen a establecer acciones de manejo para la conservación de *Apis mellifera* dentro de las áreas urbanas y fuera de estas.

Pregunta problema

Las abejas son insectos importantes para el hombre, no obstante, poco se sabe de ellas y de las formas de conservación y aprovechamiento en el centro de población de Ensenada. Si bien se identificó un estudio sobre la apicultura que incluye el registro de estos insectos en la zona de interés, abarca toda la región norte del estado de Baja California, dejando abierto un conjunto de incógnitas sobre los factores asociados a la presencia de las abejas. A partir de lo anterior, se puede sostener que existen vacíos de información y lagunas de conocimiento importantes para el manejo y conservación de las abejas, a partir de lo anterior se surgió la siguiente pregunta ¿Qué estrategias se pueden realizar para conservar las abejas (*Apis mellifera*) en el centro de población de Ensenada B.C.?

Para responder a la pregunta de investigación arriba planteada, es necesario dar respuesta a otro conjunto de preguntas:

¿En qué áreas del Centro de Población de Ensenada, B.C., hay mayor incidencia de enjambres de abejas?

- ¿Cómo cambia a lo largo del año la incidencia de enjambres en las diferentes zonas del CPE?
- ¿Qué percepciones tienen los pobladores del CPE sobre las abejas?
- ¿Cuáles son las principales amenazas que experimentan las abejas dentro del área estudiada?

Objetivos

Objetivo general

Proponer acciones de conservación de *Apis mellifera* (abeja europea) dentro del Centro de Población de Ensenada B.C. con base en el análisis de su distribución espacio-temporal.

Objetivos específicos

1. Determinar y analizar la distribución de enjambres de *Apis mellifera* en el Centro de Población de Ensenada a través de los reportes telefónicos de los ciudadanos al C4.
2. Proponer estrategias de manejo y conservación para *Apis mellifera* dentro del CPE.

Área de estudio

El presente estudio se delimitó espacialmente al centro de población de Ensenada (CPE), considerado por el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Ensenada 2030, publicado por el Instituto municipal de investigación y planeación de Ensenada en el año de 2009. Se localiza a una latitud de $31^{\circ}52'N$ con longitud de $116^{\circ}37'O$ y una altitud de 20 msnm. Comprende la zona urbana e incluye las áreas periféricas con localidades periurbanas y rurales, con una superficie total de 45,652.35 ha, de las cuales 8,966.27 ha son ocupadas por la zona urbana. Esta zona incluye las localidades de: El Sauzal, Ex-Ejido Chapultepec y Maneadero, los poblados de El Zorrillo y Esteban Cantú, así como las áreas urbanas del Estero de Punta Banda y la Joya. Conforme al II Censo de Población y Vivienda 2005, el CPE cuenta con 298 874 habitantes que equivale al 72.28% del total de la población del municipio (Plan Estatal de Ordenamiento Ecológico Territorial de Baja California, 2004; POEBC, 2009) (ver figura 1).

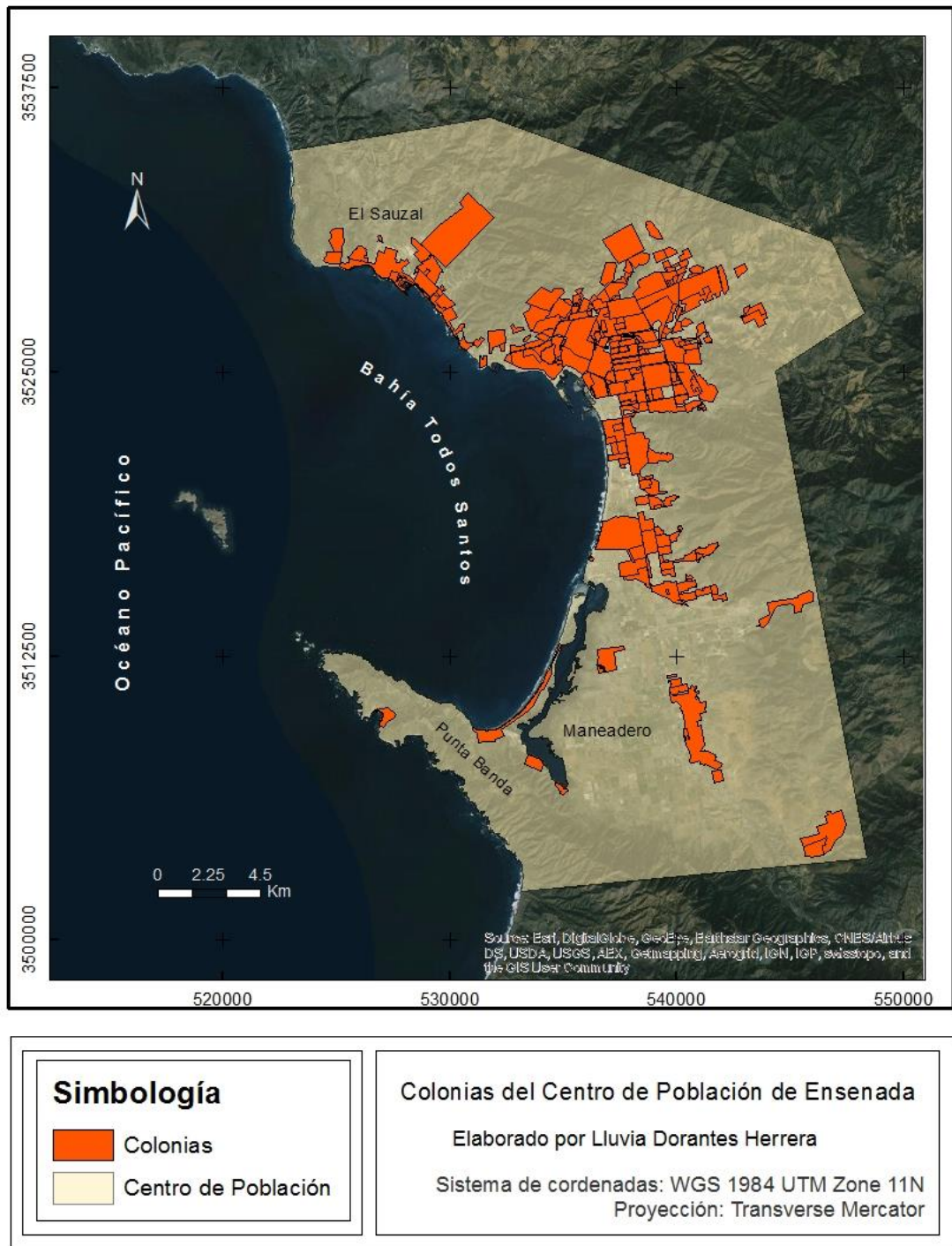


Figura 1. Muestra la ubicación de las colonias del Centro de Población de Ensenada.

Clima

Las características biofísicas se delimitan por una interacción de tierra-mar-atmósfera. El clima representativo es el mediterráneo, se caracteriza por poseer un verano seco y cálido con lluvias en invierno. La temperatura promedio es de 17.3°C y la temperatura media anual se registró en 17.0°C para los años 1984 y 2004 (POEBC, 2009).

Hidrología

El CPE cuenta con ocho arroyos que desembocan en el mar que son: El Arroyo de San Miguel, El Sauzal, Cuatro Milpas, Ensenada, El Gallo, San Carlos y las Ánimas. Los cuerpos de agua de la zona son: La presa Emilio López Zamora, Estero de Punta Banda, La Lagunita de El Naranjo y Lagunita El Ciprés, todos los cuerpos de agua se han ido modificando con el crecimiento de los asentamientos humanos (POEBC, 2009), algunos de ellos contaminados con desechos residuales de fábricas, basura, extracción de arena entre otros.

Vegetación

Es posible encontrar áreas representativas de casi todos los tipos de vegetación nativa del noroeste de Baja California. La predominante es el chaparral y matorral costero pero se encuentra también vegetación de dunas, marismas, bosques de coníferas y zonas ripiarias. En la zona urbana se encuentra vegetación introducida y ornamental además de las nativas y endémicas en parques, camellones, jardineras, jardines, terrenos baldíos y entre el pavimento se encuentran introducidas de forma accidental y de ornato. Los asentamientos humanos en los cauces de los arroyos afectaron a la vegetación riparia así como en las dunas costeras, y el Cañón de Doña Petra (POEBC, 2009).

Fauna

La fauna silvestre pertenece a la provincia San Dieguense-California. El área de estudio alberga más de 150 especies de aves, mamíferos, reptiles y anfibios dentro de las cuales se encuentran especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2001. Con base en las características han valido para que el área se designe por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

(CONABIO). El estero de Punta Banda es un sitio considerado como humedal de importancia internacional a partir de febrero de 2006 por la Convención sobre los Humedales de Ramsar (POEBC, 2009), no se logró encontrar registro de la importancia acerca de los insectos específicamente de las abejas en el área de estudio por lo tanto se tienen vacíos de información.

Áreas de importancia ecológica

Cabe mencionar que Ensenada cuenta con áreas que se han distinguido por ser sitios con importancia para la conservación de diferentes especies, algunas de ellas se encuentran dentro del CPE o parcialmente dentro de este. Estas zonas fueron señaladas por organismos nacionales, internacionales, no gubernamentales y gubernamentales, a pesar de esta importancia por el crecimiento de la urbanización no han logrado consolidarse como tal, sin embargo eso no quiere decir que carezcan de importancia, estas áreas son: El Cañón de Doña Petra y vasos de la pera Emilio López Zamora, La Lagunita el Naranjo, el Estero de Punta Banda Bahía de Todos Santos.

Método

Insumos

Para integrar una base de datos de los reportes de los habitantes por la presencia de enjambres dentro del CPE se realizó una solicitud de información a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y al cuerpo de bomberos de Ensenada, ya que estas instituciones son reconocidas en acontecimientos relacionados con las abejas. Ambas dependencias nos canalizaron al Centro de Control, Comando, Comunicación y Computo (C4) por ser la institución actual que se encarga de atender los llamados de emergencias con enjambres desde el año 2008 a través del número de emergencias 066.

Se hizo una cita directa con el coordinador de C4 el cual concedió una entrevista y con buena disposición proporcionó la información solicitada en una tabla de datos en el formato Excel, que contenía los reportes de los habitantes por la presencia enjambres del municipio de Ensenada, para el periodo de enero del año 2008 a diciembre del año 2013.

Para la definición de los límites de las colonias dentro del CPE, se acudió al Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada B.C. (IMIP) quienes proporcionaron un archivo vectorial de las colonias del año 2005, que contenía registro de 233 colonias. Por otra parte se utilizaron mapas del CPE proporcionados la dependencia de desarrollo urbano de Ensenada (Catastro), para la identificación de las colonias.

Adicionalmente, se solicitaron bases de datos climatológicos de la ciudad de Ensenada para el periodo de 2008-2013 al Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) en el departamento de meteorología, se obtuvieron los datos de humedad, temperatura y precipitación considerando la media anual de la estación meteorológica ubicada en el instituto.

Análisis de la información obtenida en el C4 e integración en un sistema de información geográfica (SIG).

Se realizó un análisis preliminar de la información y los registros telefónicos, eliminando las colonias y localidades no pertenecientes al CPE como: la Colonia Mixteca, Colonia Vicente Guerrero, Cataviña, Ejido Uruapan, entre otras. A cada colonia se le asignó una clave de identificación (ID), se filtró la base de datos para evitar repeticiones principalmente en los nombres. Durante este análisis se acudió al apoyo del coordinador del C4 en turno para obtener veracidad en la información y descartar cualquier posible error o duplicidad en la misma. Finalmente se eliminaron aquellas colonias que no eran funcionales, obteniendo solo las colonias útiles para el estudio, las cuales se clasificaron por años, meses y sus respectivos totales para cada una de las colonias.

Con el objetivo de verificar la concordancia de la información de los registros telefónicos (C4) y el archivo vectorial otorgado por el IMIP y Catastro, se integraron a un SIG utilizando el software Quantum Gis versión 1.8, en el cual se identificó la necesidad de actualizar la información de los polígonos de las colonias de la zona urbana, como resultado del cruce de información de las dos dependencias antes mencionadas y con ayuda de expertos en el tema, fuentes de información electrónica como: Códigos postales de México, Directorio de Servicios y Web Código Postal para digitalizar los polígonos de las colonias faltantes. Una vez que se conciliaron la cantidad y nomenclatura de colonias para ambos archivos, la base de datos de registros telefónicos y la información espacial de ubicación de las colonias dentro del CPE, se integró el SIG.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis de estadística descriptiva utilizando el formato Excel (Microsoft Office 2010) con el fin de determinar los valores mínimos, máximos y la media, de las colonias con mayor presencia de enjambres dentro del CPE. Posteriormente se calculó la varianza y desviación estándar para medir la dispersión de los datos respecto a la media.

Se analizaron y compararon los datos de humedad, precipitación y temperatura proporcionados por la estación meteorológica del CICESE a los que se les aplicó una prueba de Pearson para determinar el grado de correlación que existe entre el número de llamadas y el promedio de la humedad, precipitación y temperatura media anual.

Se realizó un análisis de frecuencias para los seis años en el programa STATISTICA 8 con la finalidad de mostrar la agrupación de los datos.

Análisis estadísticos y visuales en el SIG

Se realizó un análisis de visualización para generar intervalos y así distinguir visualmente las colonias que presentan una mayor frecuencia de registros de enjambres en el CPE en Quantum Gis versión 1.8.

Resultados

Obtención de los datos de reportes de los habitantes por la presencia de enjambres de abejas.

De la tabla de datos proporcionado por C4, el cual contenía una estructura de 13 campos que indicaban, entre otros, el nombre de la colonia y el número de reportes para cada colonia y para cada uno de los 12 meses, para el periodo de 2008 a 2013, se registraron un total de 380 colonias y 10,822 registros de reportes de los habitantes por la presencia de enjambres de abejas en el municipio de Ensenada (Ver tabla 3).

Tabla 3. Total de registros de llamadas de enjambres para el Municipio de Ensenada B.C.

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
2008	2	53	196	106	93	434	83	62	49	50	48	12	1188
2009	21	12	131	306	219	434	179	167	200	87	67	25	1848
2010	22	28	245	402	615	562	478	165	171	81	95	20	2884
2011	22	13	67	611	428	559	204	182	192	92	85	21	2476
2012	42	17	61	144	192	158	80	127	132	67	90	18	1128
2013	21	55	235	322	161	115	93	131	137	66	33	21	1390

Una vez realizado el análisis preliminar, que permitió considerar solo a las colonias localizadas dentro del CPE, se generó una base de datos, en donde se agruparon los datos por colonia, mes y año de las llamadas realizadas durante el periodo del 2008 al 2013. Esta base de datos definitiva contiene 192 colonias con un total de 10,152 reportes realizados por los habitantes ante la presencia de enjambres de abejas dentro del CPE (Ver tabla 4).

Tabla 4. Total de registros de llamadas de enjambres de las colonias dentro del CPE.

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
2008	2	46	194	100	79	406	71	57	46	42	43	11	1097
2009	18	10	120	287	198	406	168	159	188	81	63	22	1720
2010	20	26	221	384	576	525	448	148	154	78	90	18	2688
2011	21	12	56	583	401	533	188	175	182	85	84	19	2339
2012	36	16	59	136	180	146	70	116	124	63	86	18	1050
2013	21	52	224	289	151	98	82	112	126	57	31	15	1258
Total del mes	118	162	874	1779	1585	2114	1027	767	820	406	397	103	
Promedio	19.67	27	145.67	296.5	264.17	352.33	171.17	127.83	136.67	67.67	66.17	17.17	

En la figura 2 se muestra la gráfica de los reportes totales en el periodo de 2008 a 2013 dentro del CPE del municipio de Ensenada, B. C. registrando un mayor número de reportes para el año 2010 con 2884 reportes, seguido del año 2011 con 2476 y para los años restantes por debajo de los 1848 con un mínimo en 2012 con 1128.

En la figura 3 se representa los registros totales para cada mes en cada uno de los seis años del periodo de estudio, mostrando una mayor abundancia en los meses de abril a julio. Posteriormente a estas gráficas todos los datos serán referidos dentro del CPE

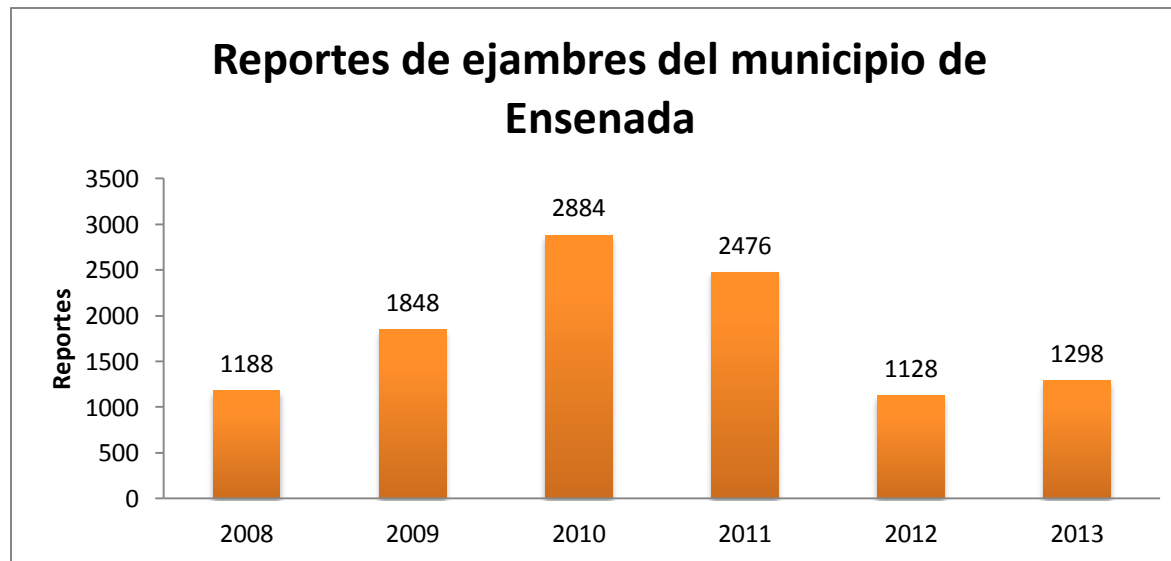


Figura 2. Gráfica de los reportes totales en el periodo de 2008 a 2013.

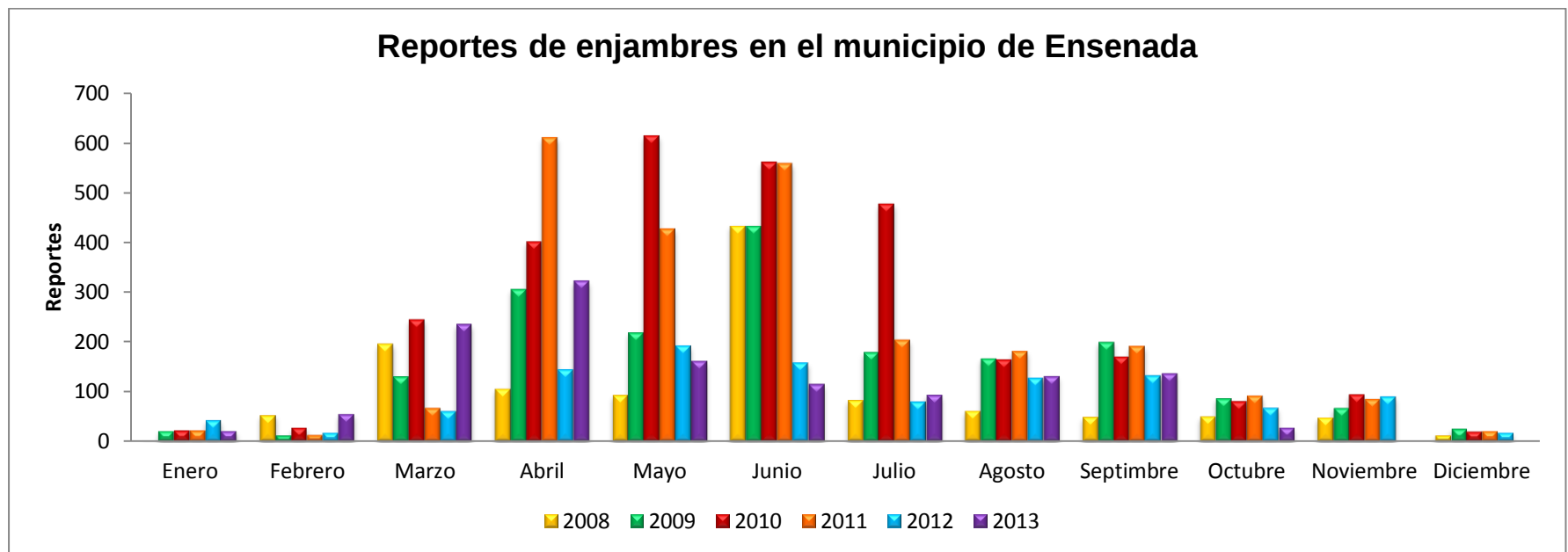


Figura 3. Gráfica de los 12 meses en el periodo de 2008 a 2013.

Del archivo vectorial proporcionado por el IMIP que contenía 233 colonias se eliminaron aquellas que no correspondían a la base de datos creada con los datos del C4 y se crearon 12 nuevos polígonos de las colonias faltantes a partir de la consulta de los mapas actualizados de la oficina de Catastro, mapas comerciales de la ciudad, consulta a expertos y fuentes de información electrónica como: Códigos postales de México, Directorio de Servicios y Web Código Postal, obteniendo un total de 192 colonias útiles para este estudio. Se integró la información de la base de datos de manera espacial en el archivo vectorial (ver figura 4).

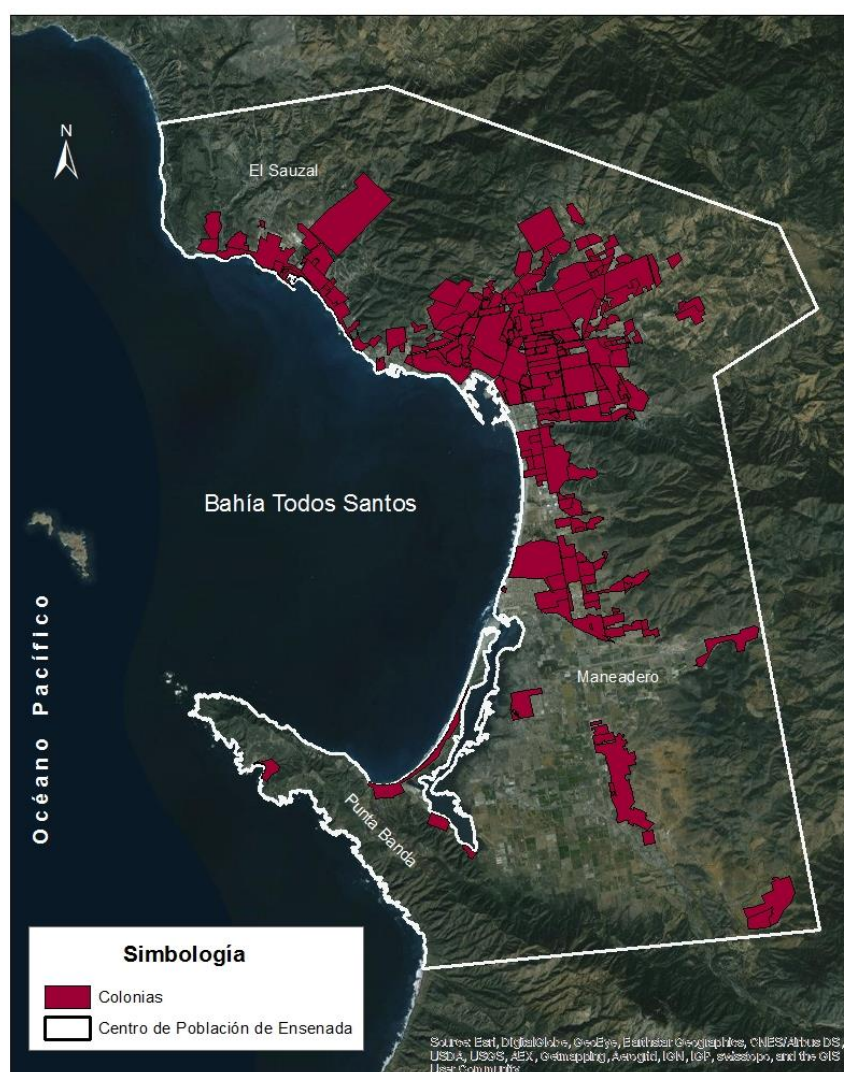


Figura 4. Colonias utilizadas dentro de Centro de Población de Ensenada.

Análisis de datos

Se determinaron los parámetros estadísticos básicos descriptivos utilizando el programa STATISTICA 8 y Excel, obteniéndose los valores mínimos, máximos y la media, con el fin de conocer las colonias con mayor presencia de enjambres en el CPE. Posteriormente se calculó la varianza y desviación estándar para medir la dispersión de los datos respecto a la media.

En la tabla 5 se muestran los resultados del análisis de estadística descriptiva del año 2008 a 2013. Para los años 2010 y 2011 se tiene el doble de registros de llamadas, el máximo y la media que en los cuatro años restantes.

Tabla 5. Estadística descriptiva de los registros de llamadas al C4 para la zona que comprende el CPE en el periodo 2008 a 2013.

Año	Col	Total de registros	Media	Med	Frec	Mín	Máx	Var	Desv Est
2008	192	1097	5.71	1.00	67	0	106	159.86	12.64
2009	192	1720	8.96	2.50	63	0	154	361.13	19.00
2010	192	2688	14.00	4.00	51	0	217	951.60	30.85
2011	192	2339	12.18	3.00	53	0	213	637.26	25.24
2012	192	1050	5.47	1.50	75	0	99	148.00	12.17
2013	192	1258	6.55	2.00	66	0	139	238.30	15.44

Col = Total de colonias; Frec = Frecuencia; Mín =Mínimo; Máx =Máximo; Var =Varianza; Desv Est=Desviación estándar

De la figura 5 a la 10 se muestran las gráficas resultantes para cada año en el periodo del 2008 al 2013 por el total de registros acumulados, cada año con sus respectivos rangos en el que se observa un gran número de colonias sin un solo registros de enjambres, seguido de 1 a 20 llamadas registradas por otro lado son pocos los registros obtenidos de mayor de 100 llamadas para todos los años.

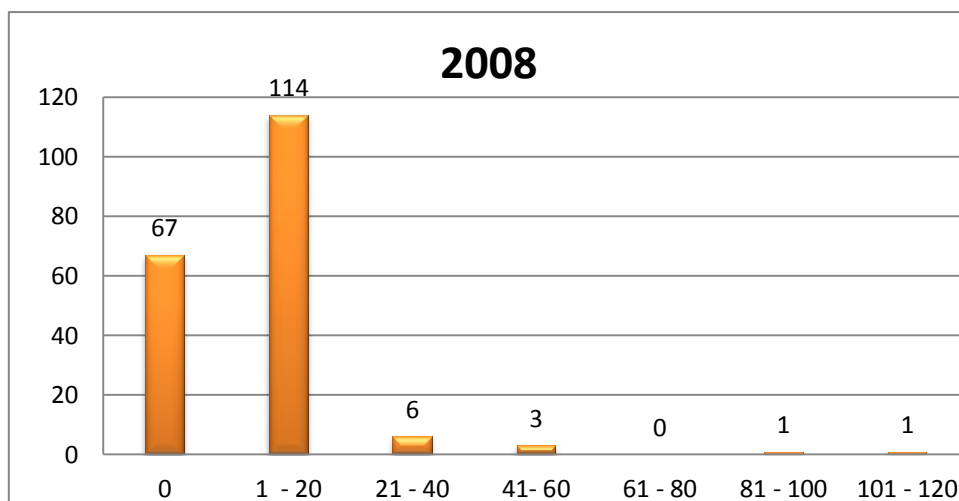


Figura 5. Registro de llamadas de enjambres para el año 2008 dentro del CPE.

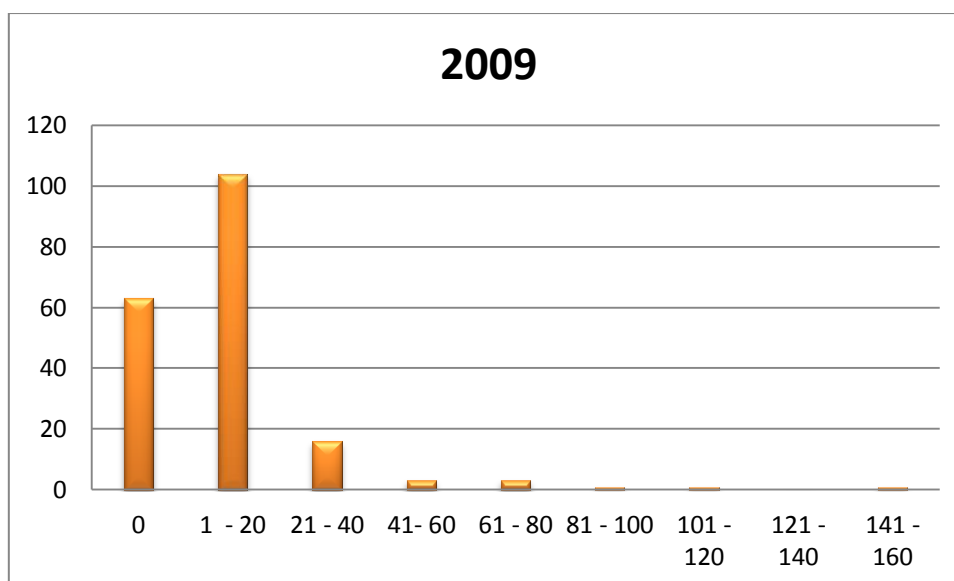


Figura 6. Registro de llamadas de enjambres para el año 2009 dentro del CPE.

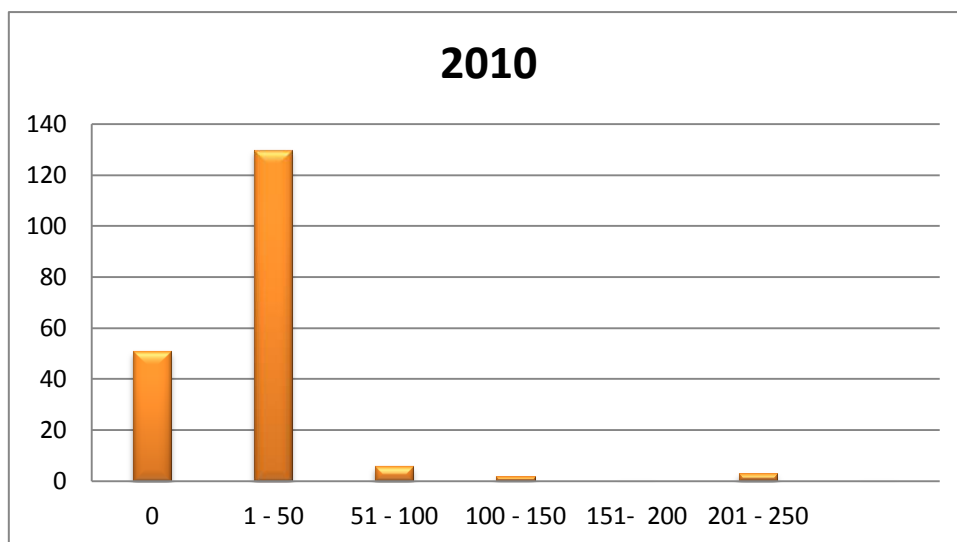


Figura 7. Registro de llamadas de enjambres para el año 2010 dentro del CPE.

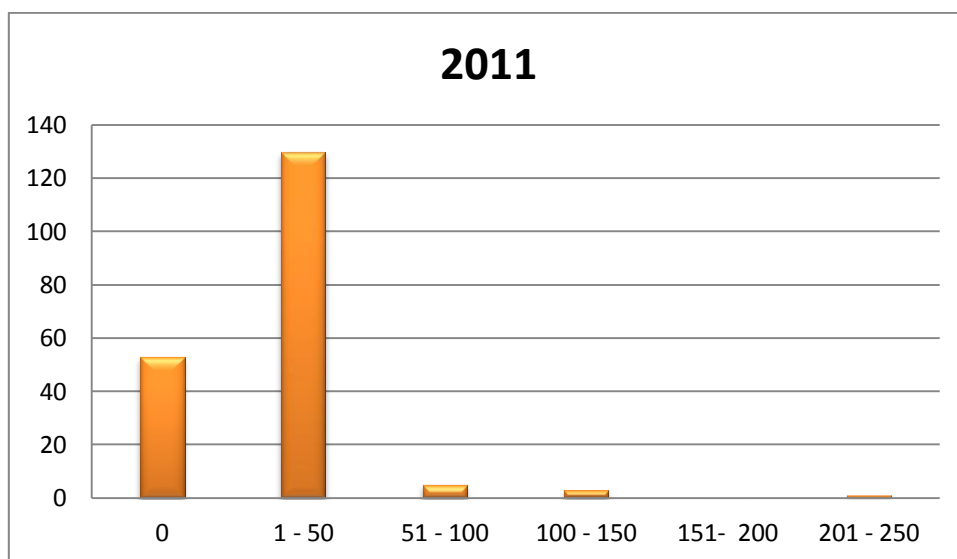


Figura 8. Registro de llamadas de enjambres para el año 2011 dentro del CPE.

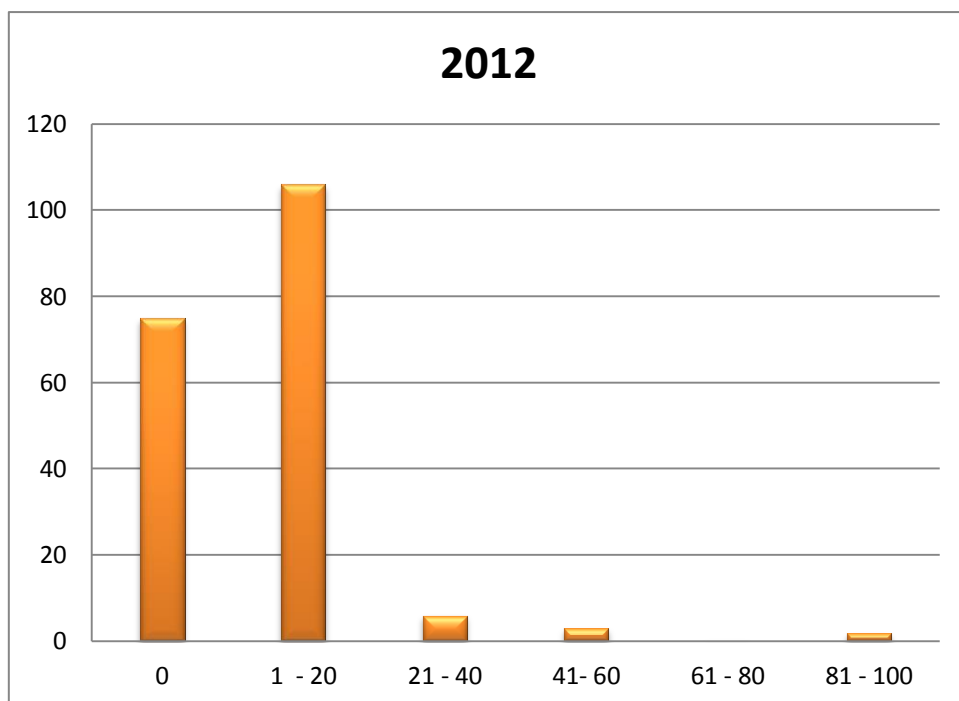


Figura 9. Registro de llamadas de enjambres para el año 2012 dentro del CPE.

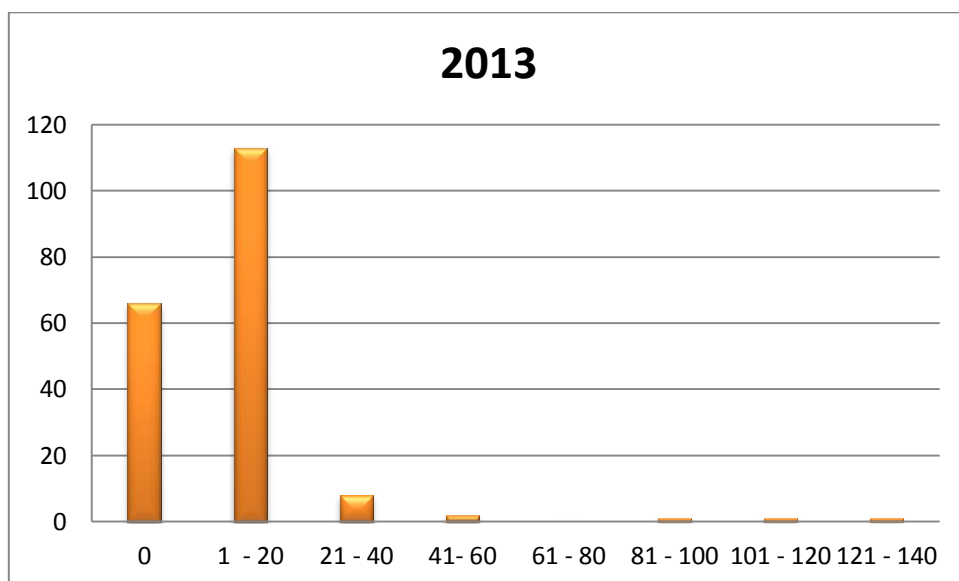


Figura 10. Registro de llamadas de enjambres para el año 2013 dentro del CPE.

Tabla 6. Tasa de variación de reportes de enjambres de abejas, humedad relativa, precipitación y Temperatura Media Anual dentro del CPE.

Tasa de variación	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Reportes	1097	1720	2688	2339	1050	1258
%		57%	56%	-13%	-55%	20%
Humedad %	70.66	71.1	75.66	64.61	77.15	74.56
%		0.62%	6.41%	-14.60%	19.41%	-3.36%
Precipitación mm	387.0	135.6	426.8	338.5	217.0	176.2
%		-64.96%	214.75%	-20.69%	-35.89%	-18.80%
TMA °C	16.85	16.85	16.30	16.51	17.05	14.36
%		0.00%	-3.29%	1.30%	3.28%	-15.79%

En los seis años que comprende este estudio se puede ver que existió una variación de presencia de abejas dentro del CPE, destacando el año de 2010 con una mayor abundancia de reportes y en el 2012 con un menor número de reportes de enjambres, esto se debe a que las abejas necesitan factores abióticos determinados como lo son: la humedad, precipitación y temperatura. Para el año de 2012 se registró el porcentaje más elevado de humedad y temperatura, la precipitación no fue muy abundante por lo que se vio reflejado en la disminución de la presencia y reporte de enjambres. Los factores abióticos climatológicos son importantes para el incremento o decremento de la población de abejas (Sierra-Figueroa *et al.*, 2015) la temperatura dentro de la colmena puede variar de 34° a 37° siendo la ideal de 35° debido a esto es que si la temperatura aumenta demasiado las abejas morirán, por otro lado si la humedad es muy elevada se verá reflejado en la entrada de patógenos como hongos y bacterias, las abejas enfermarán y morirán si esto ocurre, sin embargo si la humedad es escasa generan la evaporación de la miel y agua del néctar colectado (Abou-Shaara, *et al.*, 2012), esta problemática se ha observado mayormente en invierno cuando las abejas se encuentran apiñadas en racimo (Coppa, 2011). Por tal motivo en el año 2010 la humedad y temperatura media anual fue adecuada para el favorecimiento del aumento de enjambres de abejas además de que ese año fue año se registró el más abundante en precipitación.

En la figura 11 se muestra el registro total de llamadas por cada año. En el año 2010 se registró el mayor número de llamadas, contabilizándose 2688, seguido por el año 2011 con 2339 llamadas. El año 2009 registró 1720 llamadas mientras que en el año de 2013 se recibieron 1258 llamadas. Para el año 2012 y 2008 se obtuvieron 1050 y 1097 llamadas respectivamente, siendo este último año el que tuvo el menor registro de llamadas.

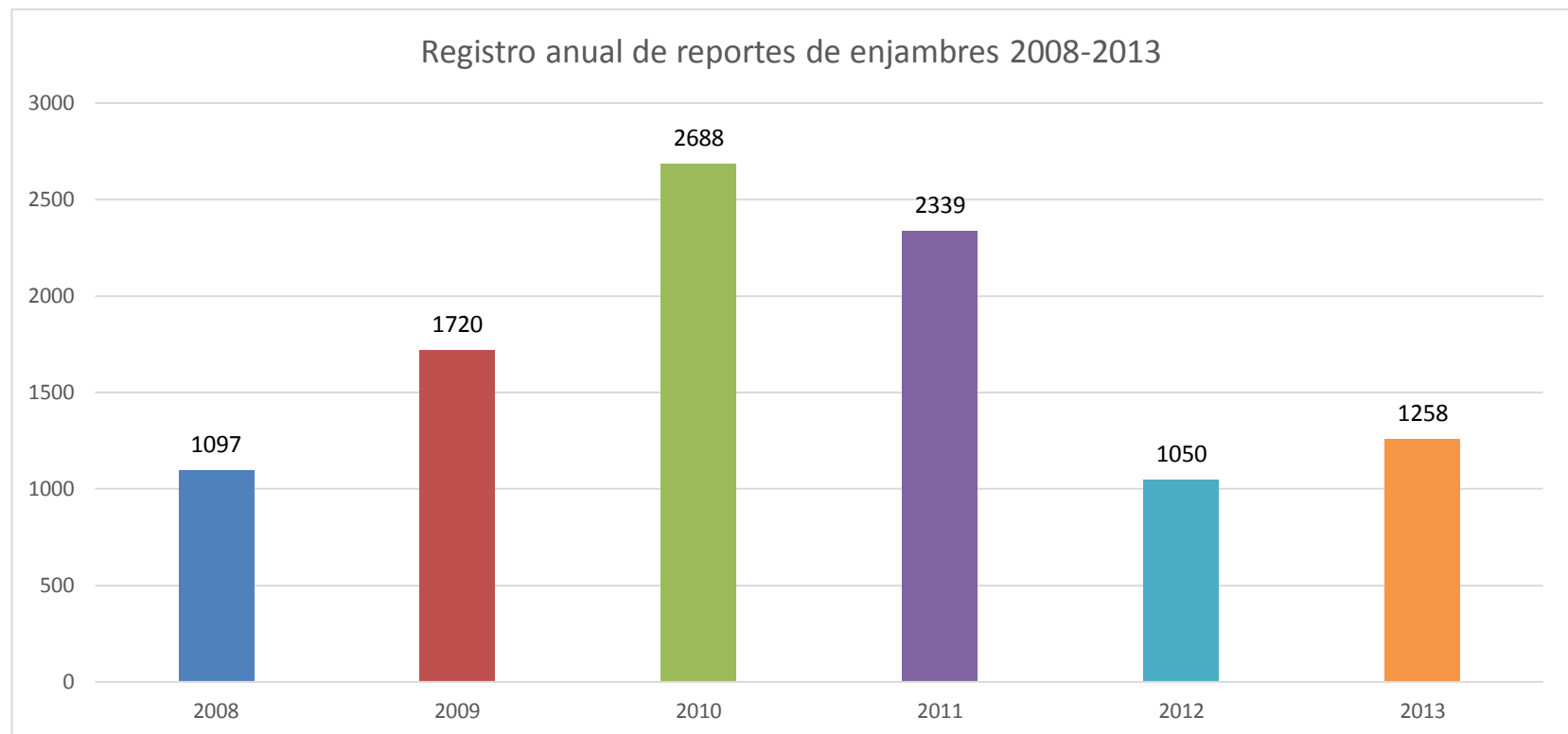


Figura 11. Registro total y anual en el periodo 2008-2013 dentro del CPE.

En la figura 12 se presentan los resultados de las llamadas totales en cada mes sumando el registro de los seis años de estudio, encontrando una mayor incidencia de presencia de enjambres durante el periodo de marzo a septiembre de los años 2008 a 2013.

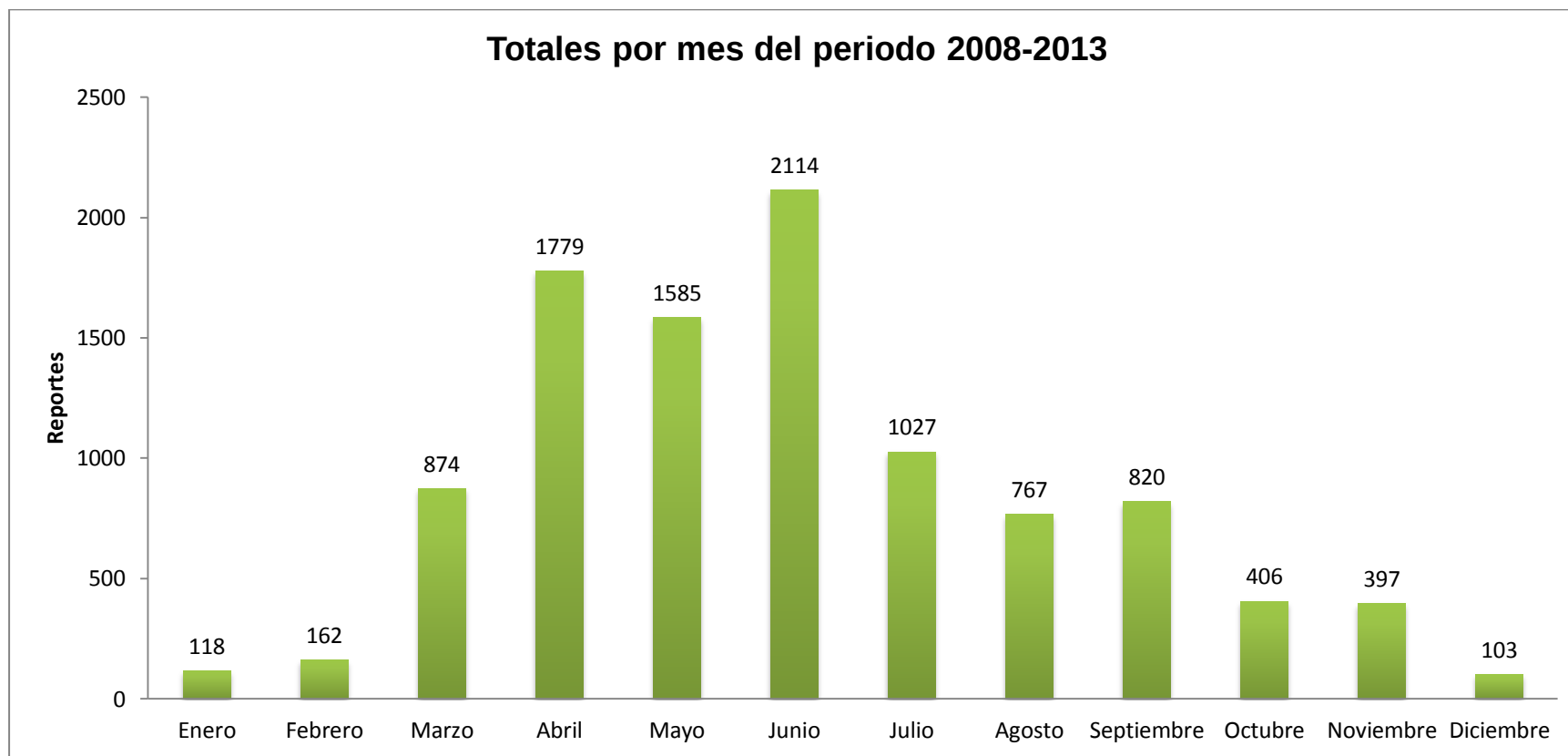


Figura 12. Calendario del total de registros de los meses en el periodo 2008-2013.

En las figuras 13, 14 y 15 se muestra el promedio de frecuencia de llamadas por año comparadas con las variables de humedad relativa, precipitación y temperatura media anual, del periodo de 2008 a 2013 de la estación meteorológica del CICESE, se puede apreciar que los años con menor temperatura (2010 y 2011) presentan un mayor número de reportes de enjambres. Para el caso de la gráfica de promedio y humedad relativa se aprecia que en los años (2012 y 2013) con mayor humedad se registran una cantidad menor de llamadas.

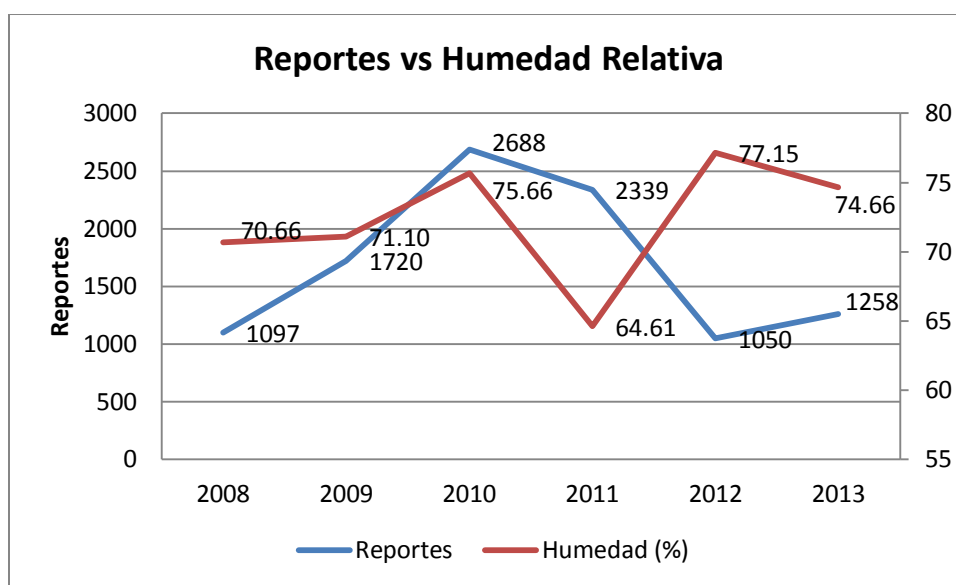


Figura 13. Promedio de Humedad relativa de la ciudad de Ensenada en el periodo de los años 2008 a 2013.

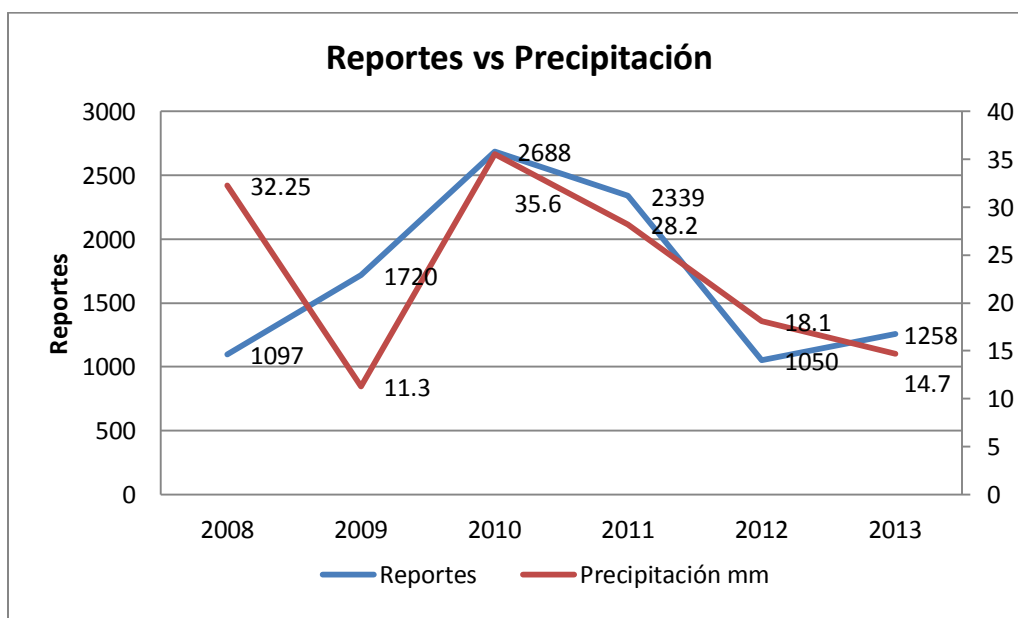


Figura 14. Precipitación de la ciudad de Ensenada en el periodo de los años 2008 a 2013.

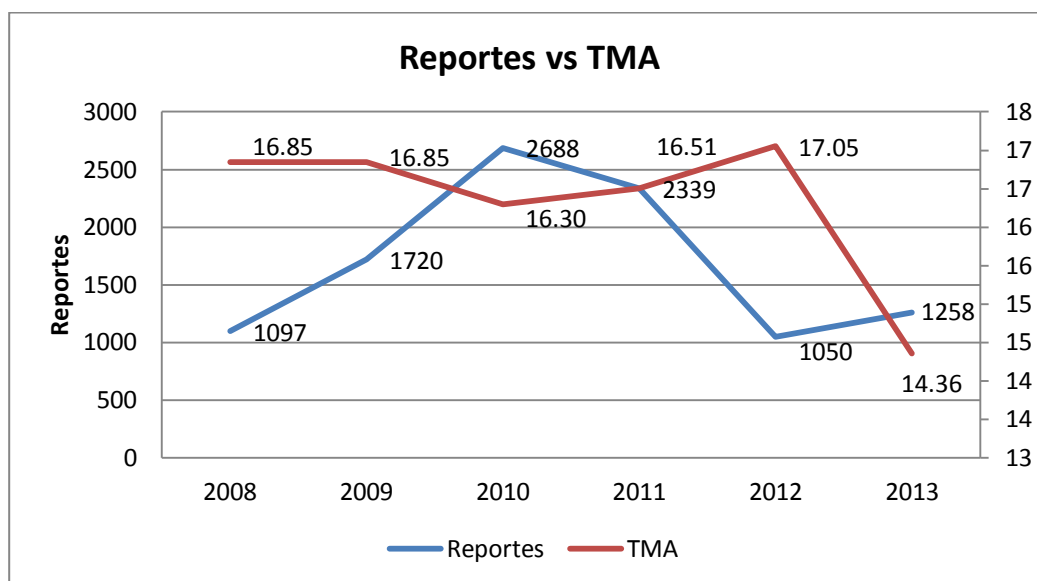


Figura 15. Temperatura Media –Anual (TMA) de la ciudad de Ensenada en el periodo de los años 2008 a 2013.

De la figura 13 a la 15 se presenta el total de los reportes de enjambres en el periodo de 2008 a 2013 comparado con las variables de humedad (porcentaje), precipitación (milímetros) y temperatura (grados).

En la gráfica de reportes contra humedad relativa (13) se puede observar que en los años de 2008 a 2011 hay una relación entre ambas ya que al aumentar la humedad aumenta el número de reportes, sin embargo en el año de 2012 al tener una humedad relativa más elevada número de enjambres decayó registrando la cantidad menor de los seis años de estudio, en el 2010 fue el registro mayor teniendo una humedad relativa promedio de 75.66%.

En la gráfica 14 se muestra los reportes con respecto a la precipitación donde se observa una relación al aumentar la precipitación los reportes fueron mayores excepto en el año 2008.

Para el caso de la variable de temperatura no se encontró una relación dependiente hacia los reportes de enjambres. En el año de 2010 a una temperatura de 16.30 °C se reportó un total de 2688 enjambres, siendo el año más abundante de los seis como se muestra en la figura 15.

Análisis espacial de datos

En las figuras 16 a 21 se muestran los números de reportes de enjambres por colonia dentro del CPE. Se reporta un mayor número de registros para las colonias: Sección primera ubicada en la parte central dentro del CPE aledaño al arroyo Ensenada, el poblado de Maneadero que se localiza en la parte sur aledaña a los campos de cultivo agrícola, la colonia Popular 89 correspondiente a la parte noroeste la cual está rodeada de áreas verdes naturales, Valle Dorado que contiene camellones con vegetación además de estar cercana a vegetación nativa y Villas del Real en sus siete secciones que están continuas a vegetación nativa, campos de cultivo y el arroyo San Carlos. En el año 2008 se reportaron 106 enjambres para el poblado de Maneadero seguido de la Sección primera con

87 reportes, 51 para la colonia Popular 89 y Villas del Real en sus siete secciones. Para el año 2009 se reportaron 154 enjambres para el poblado de Maneadero, 110 en la Sección primera, 86 para Valle Dorado y 80 para Villas del Real en sus siete secciones. El año de 2010 fue el más abundante de los seis años de estudio reportando para el poblado de Maneadero 217 enjambres, 211 para la Sección primera, 201 para villas del real en sus siete secciones y 136 para la colonia Popular 89. Para el año 2011 se obtuvo el mayor número de reportes del periodo de estudio en la sección primera con 213 reportes, en el poblado de Maneadero se reportaron 140, 131 para Villas del Real en sus siete secciones y 110 para Valle Dorado. En el año 2012 la colonia más abundante fue la Sección Primera con 99 reportes seguida del poblado de Maneadero con 81, 55 para Villas del Real en sus siete secciones y 49 para la colonia Hidalgo. Las colonias más abundantes para el año 2013 fueron la sección primera reportando 139 enjambres, 109 en el poblado de Maneadero, 83 para Villas del Real en sus siete secciones y 45 para la colonia Popular 89.

Colonias que presentan pocos reportes principalmente se encuentran en la costa pero no necesariamente ya que se tiene ausencia o pocos reportes en colonias como que a pesar de estar cerca de vegetación nativa hubo reportes.

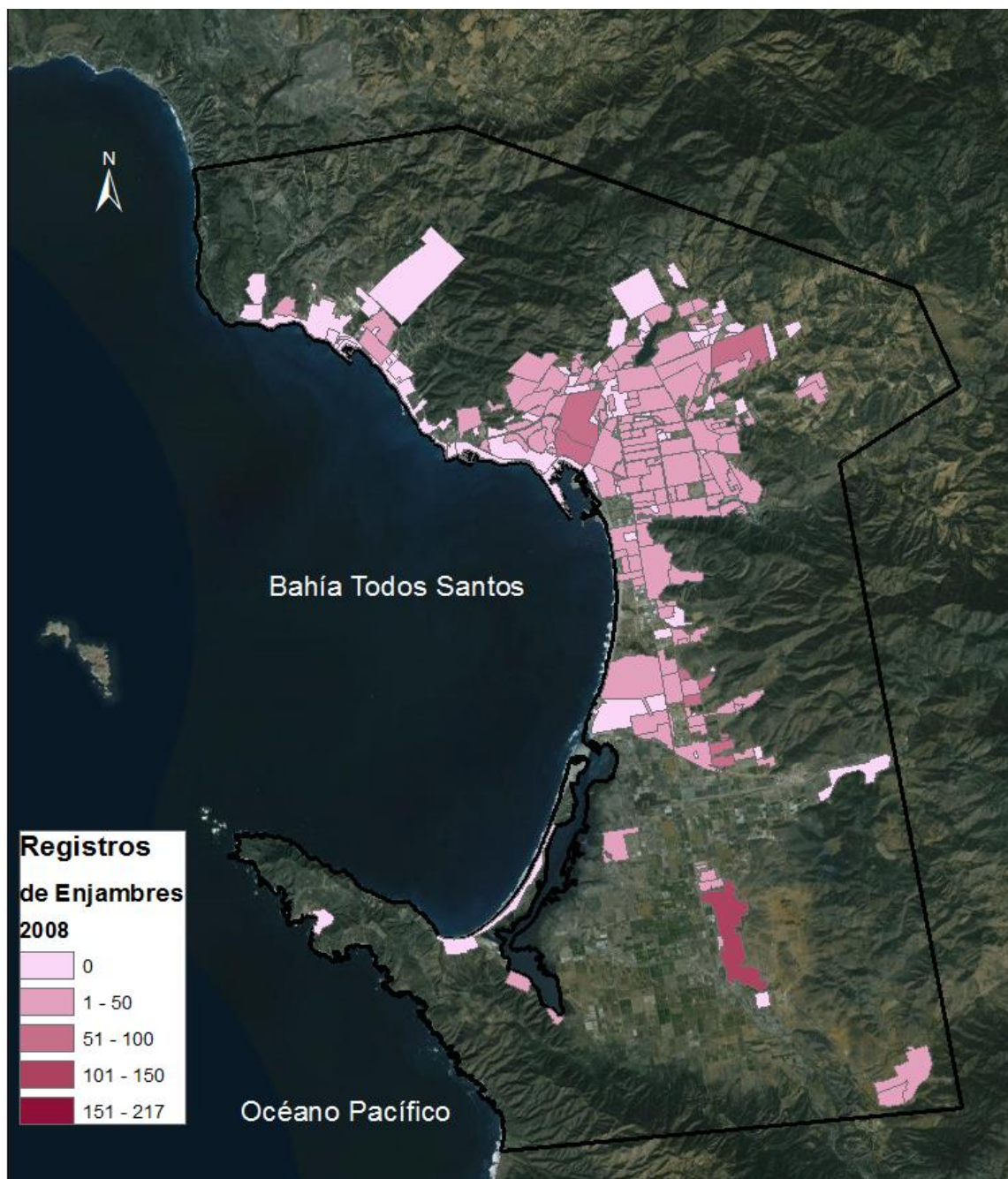


Figura 16. Número de reportes de los habitantes por la presencia enjambres por colonia dentro del CPE del año 2008.

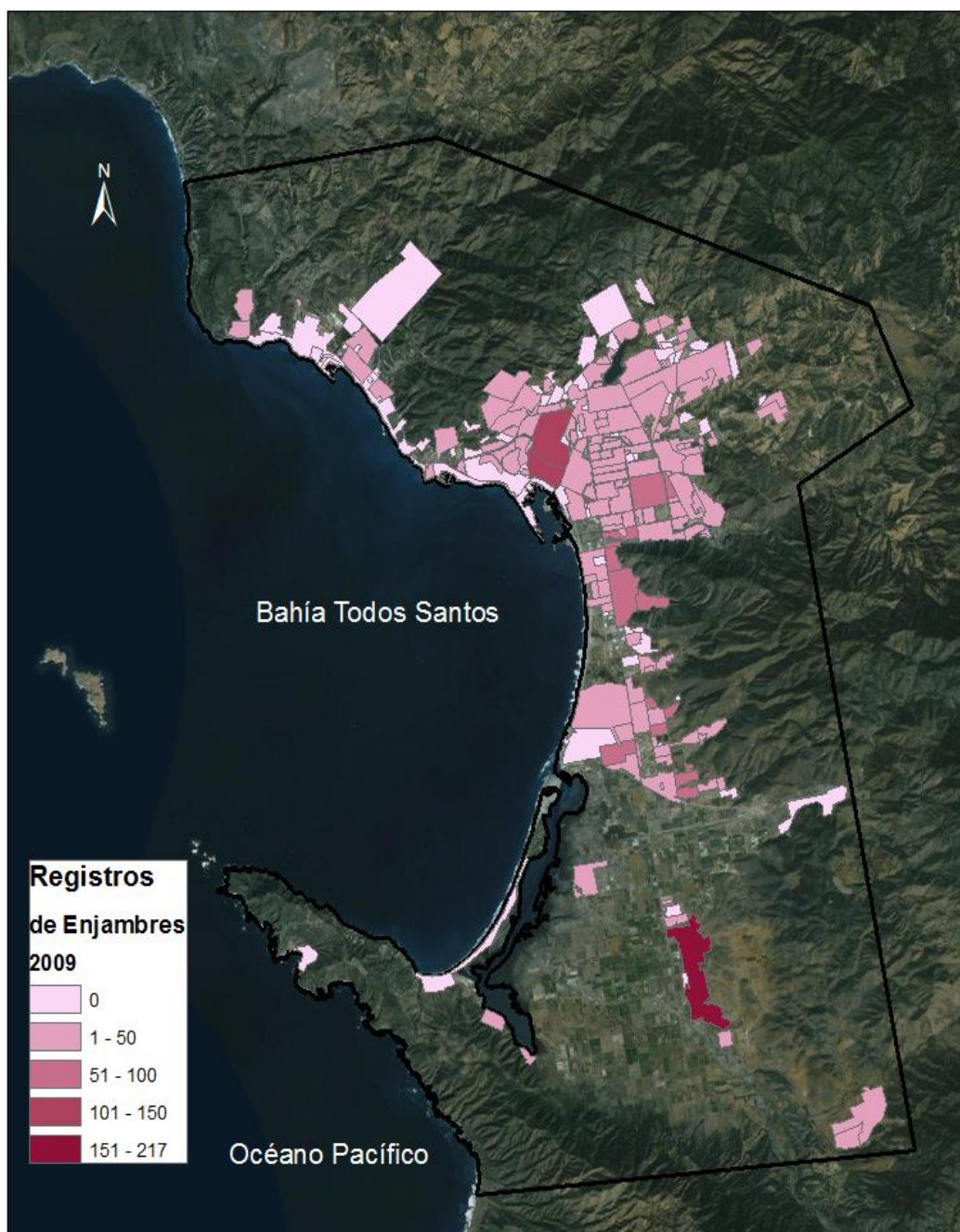


Figura 17. Número de reportes de los habitantes por la presencia enjambres por colonia dentro del CPE del año 2009.

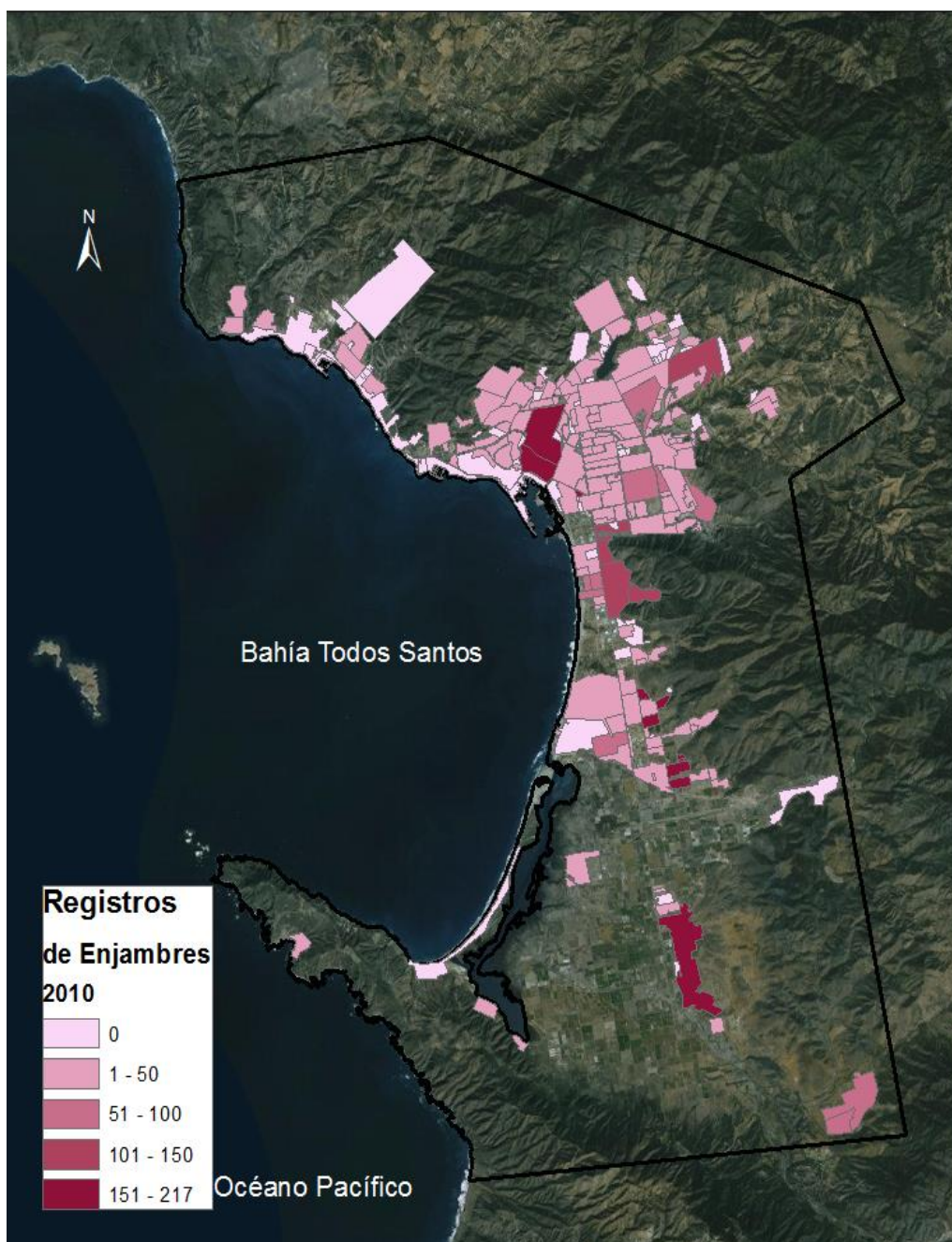


Figura 18. Número de reportes de los habitantes por la presencia enjambres por colonia dentro del CPE del año 2010.

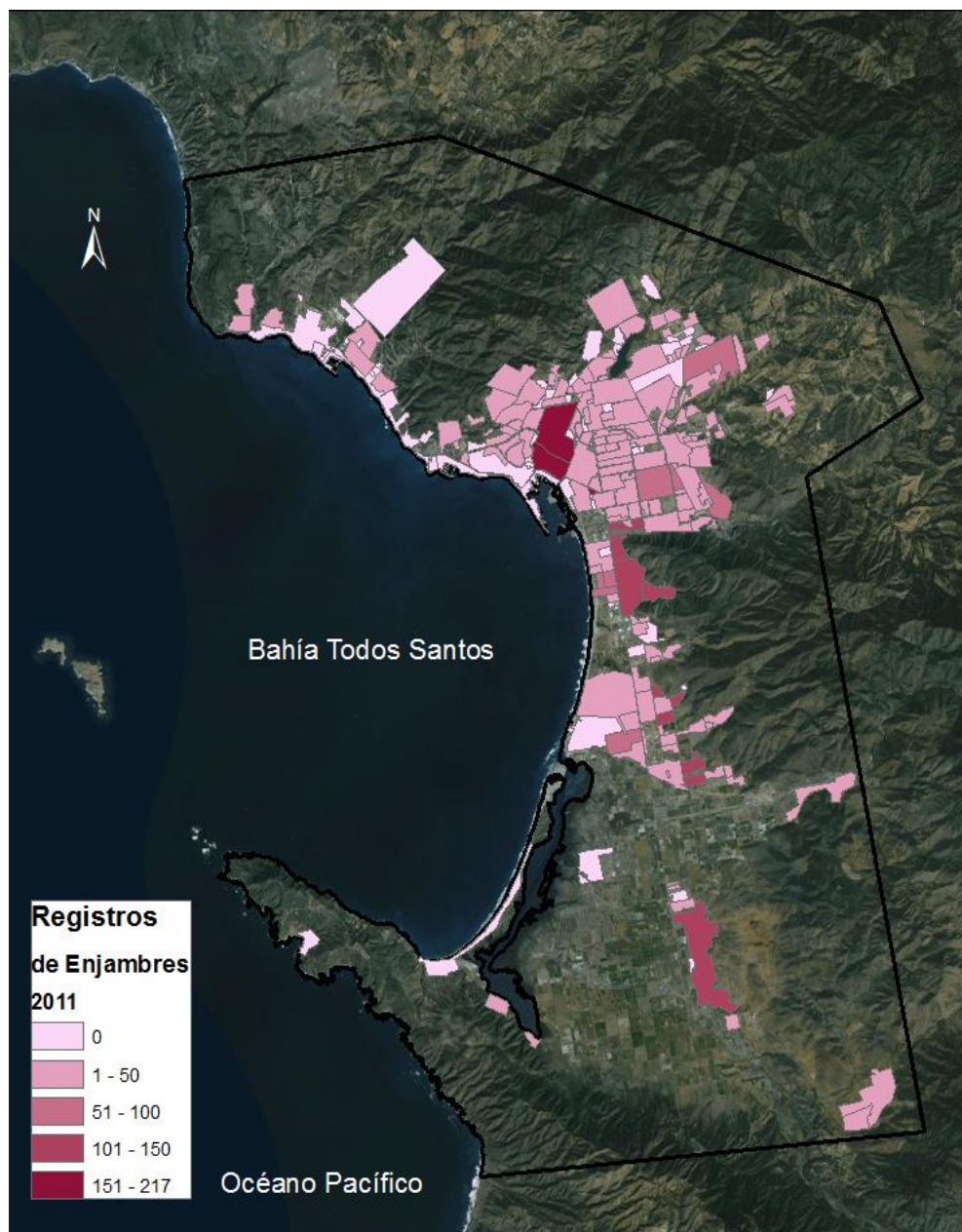


Figura 19. Número de reportes de los habitantes por la presencia enjambres por colonia dentro del CPE del año 2011.

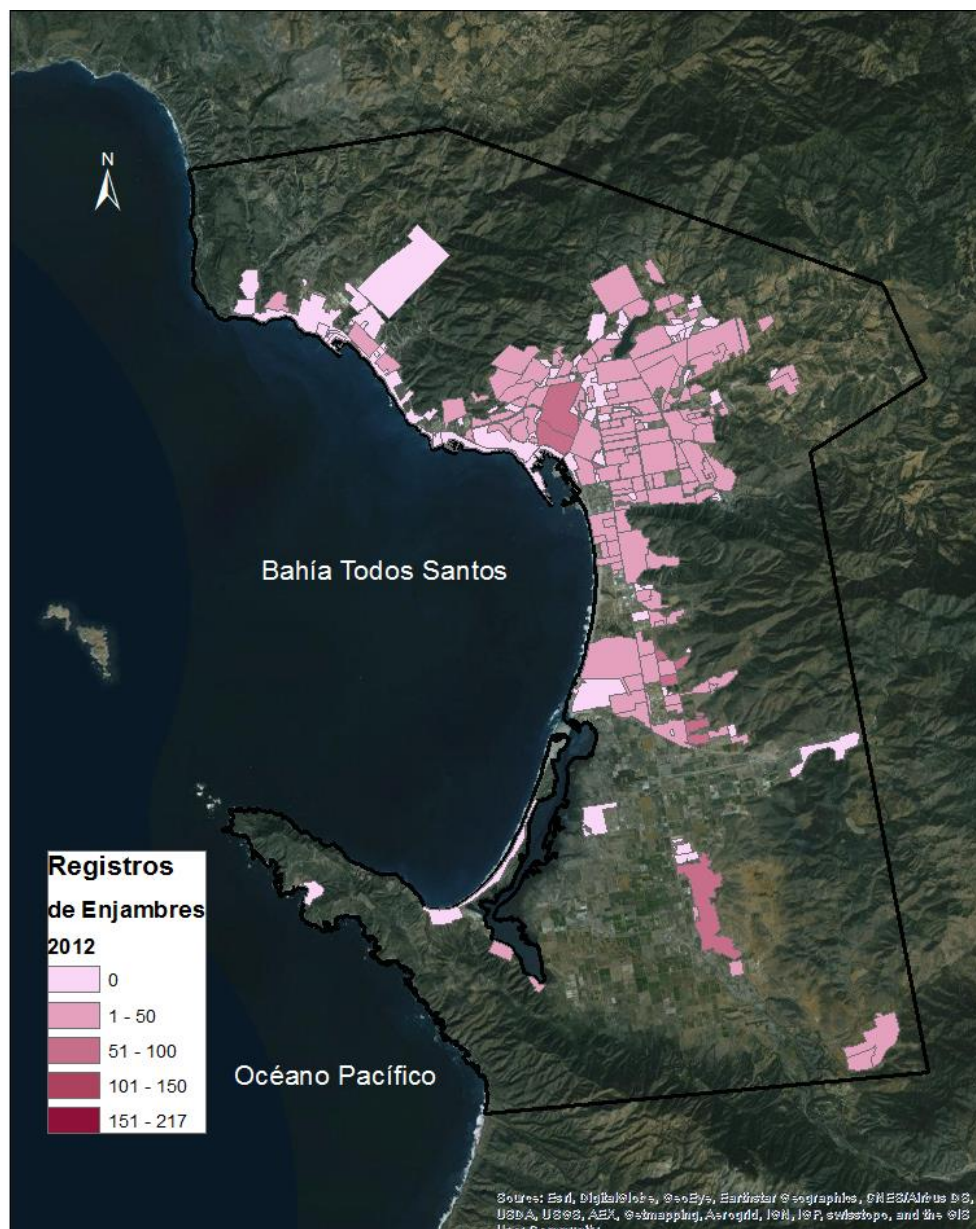


Figura 20. Número de reportes de los habitantes por la presencia enjambres por colonia dentro del CPE del año 2012.

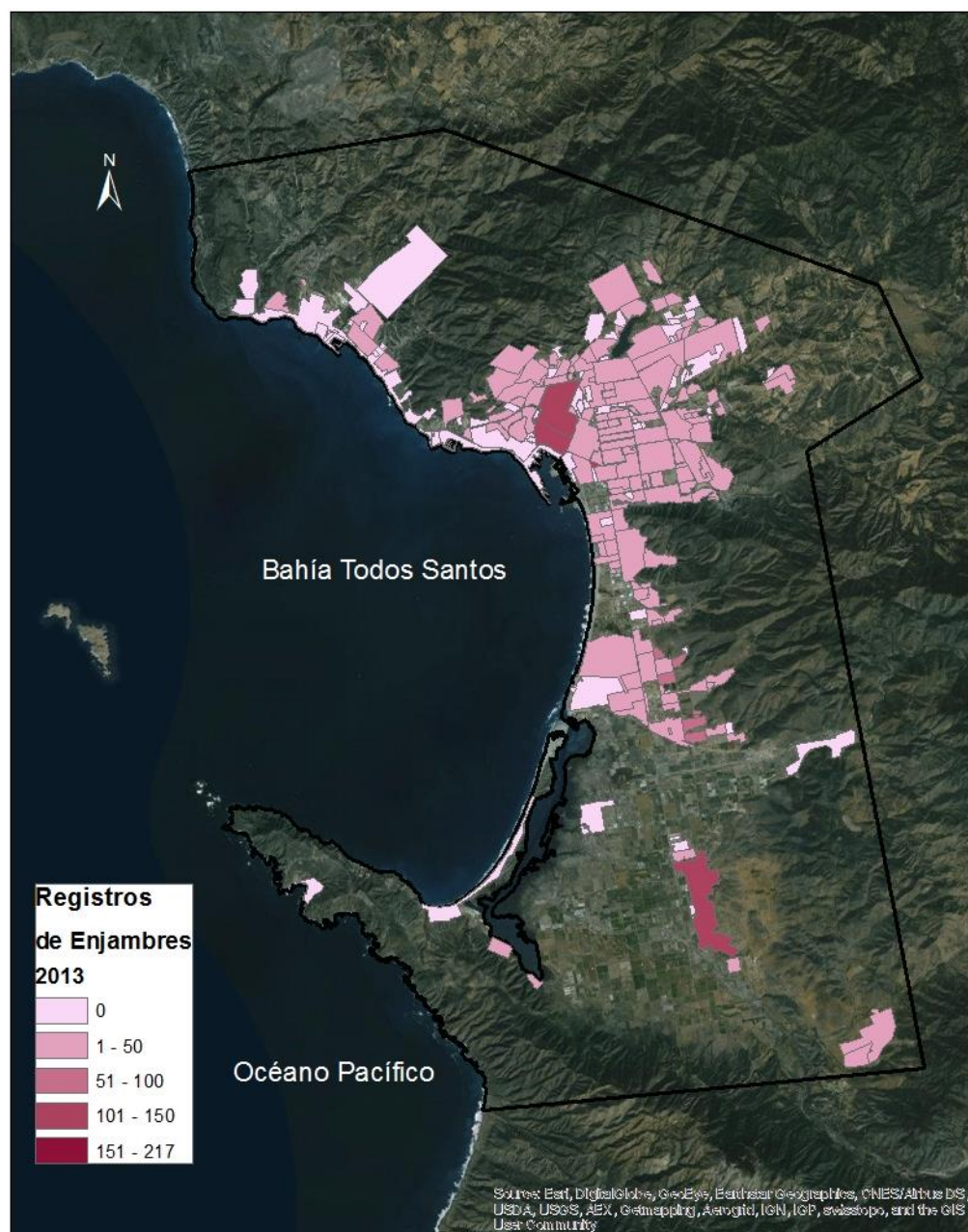


Figura 21. Número de reportes de los habitantes por la presencia enjambres por colonia dentro del CPE del año 2013.

Material de difusión

Con la información generada y con el acercamiento que se tuvo con apicultores y personal de municipio se planteó la necesidad de elaborar material de difusión que sirva para informar y educar sobre la importancia de las abejas.

Se generaron cuatro trípticos (ver anexo 1) que contienen la siguiente información:

1. **Enjambres de abejas** ¿Conoces los enjambres? ¿Alguna vez has visto uno? ¿Sabes qué hacer si lo ves?
2. **Polinización** ¿Qué es la polinización? ¿Quién la realiza? ¿Cuál es su importancia? ¿Qué es la apicultura? Beneficios.
3. **Problemática** de las abejas ¿Qué está pasando con las abejas? ¿Qué hago para ayudarlas?
4. **Datos interesantes sobre las abejas *Apis mellifera***. ¿Alguna vez te preguntaste quienes viven dentro de un panal o colmena? ¿Sentiste curiosidad por saber a qué velocidad vuela una abeja?

Este material se utilizará para elaborar parte de las propuestas de este trabajo, en el anexo 1 se presenta el borrador de estos trípticos, estos borradores se han entregado al Ing. Antonio Reyes de oficialía mayor del municipio, quien será el encargado de mejorar el diseño y elaborar la versión final para utilizarlos como material de difusión.

Discusión

Las poblaciones de abejas viven una situación crítica en el mundo por su exposición, principalmente a pesticidas agrícolas como lo mencionan vanEngelsdorp *et al.*, (2009); Miranda-Neiva y Rey-Rodríguez (2011), entre otros autores, lo que ha propiciado una tendencia global en el cuidado y protección de las abejas, por ejemplo la Unión Europea lo emplea con base en la aplicación de buenas prácticas, guías y manuales de apicultura. En el año de 2007 adoptaron el lema “más vale prevenir que curar” y comenzaron la aplicación de un plan de acción en el año 2008 con medidas específicas para la zona que a su vez las abejas no estuvieran expuestas a esta problemática. Como mencionan Morcillo-Alcaraz, Presa y García (2007) y Dalmazoo (2010) las zonas urbanas ofrecen oportunidades para la fauna, en el caso particular de las abejas, éstas logran encontrar alimento la mayor parte del año gracias a la existencia de áreas verdes que poseen flora nativa y exótica, siendo principalmente la segunda esta vegetación la que aporta alimento la mayor parte del año, además de encontrar alojamiento en diferentes cavidades como ya ha reportado en su estudios Baum *et al.*, (2008), dentro del CPE las abejas localizan lugares óptimos ya que es en la periferia principalmente que está rodeado de vegetación nativa, en la parte sur se localizan campos de cultivo, en la parte central se localizan numerosas escuelas, las cuales aportan una fuente de alimento en los residuos dulces dentro de los basureros, también posee varios arroyos donde además de plantas nativas se encuentra maleza que es una fuente de alimento para las abejas como lo reporta Rosso en 2003. Debido a todos estos factores es que el CPE se convierte en un lugar idóneo para que las abejas puedan habitar, además de que actualmente Ensenada atraviesa por un déficit de precipitación, lo que aumenta la oportunidad de obtener mayor fuente de alimento en la zona urbana que en las zonas silvestres.

Nates-Parra *et al.*, (2006), menciona que en un estudio realizado en el estado de California las abejas nativas no se encuentran atraídas por la vegetación introducida, Ensenada al compartir la misma región y vegetación es

posible que también se encuentren especies que son reportadas en California por lo que en las zonas urbanas se pueden aprovechar para concentrar a *Apis mellifera* y mayor mente las abejas nativas de manera silvestre, por otro lado si se utilizan ambos tipos de vegetación tanto nativa como exótica se pudiera tener a varias especies de abejas en la zona urbana.

En diferentes estudios como los que realizaron Monzón (2011) y Chambers, *et al.*, (2004), mencionan que las abejas melíferas compiten por alimento con la apifauna autóctona. Sin embargo, las abejas alóctonas podrían desarrollarse en las zonas urbanas y su periferia, para interferir lo menos posible entre especies, si llegase a ver especies nativas en el área y además si hubiera algún tipo de competencia entre ambas, ya que dicha competencia no se presenta en todas las especies de abejas. Se buscaría la “convivencia” por medio de la promoción del sembrado de plantas nativas, que “asegurarían” el alimento para toda la apifauna, y demás polinizadores, pero además concretaría la conservación de vegetación nativa de la región.

No se puede prescindir de la urbanización, por el contrario se puede realizar un buen manejo de estos ecosistemas urbanos, como lo mencionan Dearborn y Kak (2009) quienes argumentan que las áreas urbanas son importantes para la biología de la conservación, esto se puede lograr explorando y adecuando las necesidades de la zona en conjunto con las necesidades de la flora y la fauna. Con el rápido crecimiento de la población humana se han ido eliminando o reduciendo los sitios naturales donde habitaban las especies, actualmente el ser humano está aprendiendo a convivir y a compartir el hábitat con la flora y la fauna por lo que se pueden generar corredores biológicos conectados por medio de los camellones y áreas verdes de las ciudades. Con estas conexiones la fragmentación tendrá menor impacto y tanto la vegetación como las especies polinizadoras tendrán una mejor distribución en el hábitat urbano teniendo como beneficios la variabilidad genética entre otros. *Apis mellifera* al ser una abeja

generalista soporta de mejor manera habitar zonas urbanas que las abejas nativas que son especialistas.

En el CPE se registró una variación en los seis años de estudio siendo el año 2010 el mayor en número de reportes de enjambres. El análisis muestra que esto se debe a que las condiciones climatológicas favorecieron para su abundancia. Coppa (2011) informan sobre las condiciones ambientales y su afectaciones a las abejas, de esta manera se comprueba que sí se tiene una humedad muy elevada la colmena se verá afectada por la entrada de patógenos como hongos y bacterias, lo que provocará que la colonia enferme y baje su población, de igual manera sí se tiene una temperatura que no es favorable en el caso de que sea muy baja no podrán salir a realizar sus vuelos en busca de alimento y la abeja reina dejará de poner huevos, cuando por el contrario, sí la temperatura comienza a elevarse las abejas obreras pueden refrescar el interior abatiendo sus alas, si esto no llega a refrescar algunas de ellas saldrán para no seguir generando calor, pero si sobrepasa el límite soportable morirán por un sobrecalentamiento corporal, las larvas se deshidratarán y la reina deja de poner huevos lo que provoca que en el año 2012 al ser un año caluroso y además húmedo, las abejas no presenciaron buenas condiciones abióticas para el aumento de la colonia y por ende no se generaron muchos enjambres, caso contrario en el año 2010.

Las colonias donde se presenta el mayor número de reportes en los seis años se encuentran distribuidas por todo el CPE, sin embargo todas presentan características favorables para la preferencia de los enjambres, una de ellas es principalmente el alimento, el estar cerca de los campos agrícolas como es el caso de la colonia de Maneadero, Se observa que de acuerdo al análisis del estudio realizado por García-Zarate (2013) la Sección Primera cuenta con un gran número de escuelas donde las abejas pueden obtener alimento de los restos de las bebidas dulces en los cestos de basura, recicladoras de aluminio que poseen latas de refresco, el arroyo Ensenada, camellones, jardines y parques que tienen vegetación nativa e introducida además de ser una zona primaria que contiene vegetación relictas como árboles viejos que no se encuentran en colonias más

recientes por el crecimiento de la ciudad como se observa en análisis presentado por Salinas-Espinoza (2014) en los mapas de cambio de uso de suelo. En el caso de la zona noreste, se ubica la colonia Popular 89 que se encuentra rodeada por escurrimientos de agua temporal y vegetación nativa; ubicado al sur de la ciudad se localiza la colonia de Valle Dorado la que cuenta con vegetación exótica y/o nativa en camellones, jardines y áreas naturales; la colonia Villas del Real en sus siete secciones que están aledañas al arroyo San Carlos y campos agrícolas, además de las características específicas de cada colonia todas coinciden en no ser colonias de tamaño pequeño por lo que se tiene abundancia de habitantes lo que hace más factible que la reacción sea realizando el reporte al 066 por el temor al ver un enjambre, asimismo poseen áreas con vegetación ruderal que se ha detectado en estudios como el del Rosso (2003) que es preferida por las abejas y por ubicarse en zonas aledañas a los cerros con vegetación.

Propuestas

Actualmente las abejas son consideradas como un riesgo por lo que se tiene que trabajar en difundir su importancia lo que se puede lograr por medio de actividades y programas de educación ambiental, a partir de la información consultada y pláticas con expertos del tema se describen una serie de propuestas encaminadas hacia la protección de la abeja *Apis mellifera*. Se necesita difundir el rol que desempeñan en los ecosistemas terrestres naturales y urbanos, con esto se procurara eliminar la información negativa sobre la especie inculcada por los medios de comunicación principalmente por películas (mi primer beso, abejas asesinas entre otros títulos) y temida por el desconocimiento.

De acuerdo con los resultados obtenidos y para poder generar una propuesta de manejo efectiva, es necesario realizar dos estudios:

1. Diagnóstico a través de un instrumento como encuestas entrevistas o cuestionarios a los habitantes del CPE para conocer su percepción y actitud ante la presencia de las abejas, con base en los resultados generados se podrán implementar programas adecuados para la conservación de las abejas dentro del CPE.
2. Un inventario de la flora no preferente y la preferente por las abejas dentro del CPE y sus alrededores, basada en el tipo de reproducción de la planta, floración entre otros.

Particularmente, se pueden sugerir dos tipos de propuestas dependientes de la respuesta de la gente ante la presencia de abejas que pueden ser: Personas que están de acuerdo con la presencia de las abejas en su entorno y personas que no prefieren a la abeja cerca de su entorno. A continuación se presentan las propuestas para ambos casos.

Propuesta para el grupo de personas que no prefieren a las abejas cerca de su entorno

- No poseer vegetación que sea atractiva para las abejas en sus áreas verdes y sustituirlas por las plantas sugeridas en el del listado de plantas no atrayentes de *Apis mellifera* en particular. Quizá se pueda poner flora que atrae solo abejas nativas que por ser solitarias pueden no causar el mismo temor al no enjambrar.
- Evitar tener huecos o cavidades en los techos, árboles, medidores o estructuras donde las abejas puedan nidificar
- Conocer que hacer en caso de encontrar un enjambre en su propiedad que puede ser a través de los trípticos generados en este trabajo (ver anexo 1). Es importante realizar el reporte a C4 para que un especialista se haga cargo o poseer el listado de apicultores interesados en atender los llamados de emergencia (ver anexo 2).

Propuesta para el grupo de personas que estén de acuerdo con la presencia de las abejas.

- Con base en el listado de flora, se podrá recomendar que flora es la que atraerá a las abejas, a continuación se mencionan algunas de las especies vegetales seleccionadas y sugeridas a partir de un revisión general de diversos estudios (Alaníz, 2002; UC Berkeley Urban Bee Lab y el catálogo de plantas nativas ornamentales, elaborado por Claudia Leyva) que son: *Helianthus annuus* L (Girasol), *Eriogonum fasciculatum* (Valeriana), *Encelia californica* (Arbusto de Gira sol), *Lotus scoparius* (Casa del indios), *Malosma laurina* (Lentisco), *Eschscholzia californica* (Amapola amarilla), *Bahccharis sarothroides* (Romerillo) en los sitios donde se prefiere mantener la interacción con las abejas
- Implementar la apicultura de traspatio lo que les dejaría de beneficio económico al generar productos para la venta y en aspectos de salud ya que se puede consumir el producto generado que posee un alto valor nutrimental, si se realiza la apiterapia se podrían adquirir ambos beneficios.

- Generar un vínculo con los apicultores para adquirir y compartir experiencias (ver anexo 2).
- Recibir información acerca de las abejas y su manejo adecuado a través de información técnica por medio de pláticas con expertos, manuales, videos, trípticos, entre otros.

Para ambos grupos de personas.

Se podrán realizar programas de educación ambiental y sensibilización adecuados al público objetivo, que pueden ser de dos niveles:

1. Programas de información corta pero que cause un impacto que brinden información sobre la importancia de las abejas en los ecosistemas tanto urbanos como naturales. En los que se pueden realizar murales informativos por medio de concursos para involucrar a los habitantes en todo el proceso, en el CPE. Anteriormente ya se han realizado proyectos de este tipo, con información de flora y fauna y áreas de importancia ecológica en la ciudad. De esta manera se irá dando a conocer la información.
2. Programas con información detallada y más educativa que informativa, donde dependiendo el sector escolar se adecuará a las diferentes edades. La información se proporcionara de una manera amplia y detallada, por lo que se requerirá de lapsos de mayor tiempo, donde se puede involucrar a los apicultores interesados en los programas.

Desde la visión gubernamental

Al nivel de todo el CPE y en general para todos los públicos, mediante acciones emprendidas por el ayuntamiento, se puede plantar la flora con preferencia apícola en los camellones y áreas verdes conectando en zonas estratégicas con la finalidad generar corredores biológicos dentro del CPE.

Al proporcionar áreas con vegetación nativa no solo ayudaremos a las abejas melíferas también se ayudara a la fauna nativa como otras abejas que si bien se tiene una mejor producción agrícola cuando se tienen también las abejas

nativas. Por otro lado no solo se ayudara a las abejas, la fauna como aves, otros insectos y demás fauna nativa se verá beneficiada por lo que las abejas melíferas son un vector importante de conservación, valor economía y paisaje.

A nivel académico y de la sociedad civil o grupo de apicultores

Se sugiere generar una página internet que puede estar ligada o no a una aplicación móvil donde se registren espacialmente la presencia e interacción con las colmenas, tanto de apicultores de gran o pequeña escala como de personas que puedan informar los avistamientos de los enjambres, dependiendo de la zona, el apicultor interesado en acudir al llamado podrá atender el llamado dependiendo de su disponibilidad y cercanía. Se podrá generar una base de datos para conocer las áreas preferentes por las abejas y se podrán implementar acciones directas o futuros estudios

Conclusión

Las abejas son el grupo de polinizadores más importante, no solo por ser el único manipulado por el hombre, por ser el más abundante y tener diversas especies especialistas y generalistas que aportan variabilidad genética en la vegetación, lo que la pone como especie clave en los ecosistemas terrestres.

En este trabajo se analizó y determinó la distribución de enjambres de *Apis mellifera* en un periodo de seis años (2008 a 2013) dentro del Centro de Población de Ensenada, a través de la base de datos generada a partir de los reportes telefónicos de los ciudadanos al C4.

La información se sistematizó e integró en un sistema de información geográfica. Los mapas generados serán una herramienta importante para el manejo de los incidentes y la conservación de las abejas en el CPE.

Ahora es posible conocer el comportamiento de los enjambres en el CPE durante los últimos años, referente a dónde se localizan así como las temporadas de mayor abundancia. Con base en estos resultados se puede comenzar a trabajar con las propuestas sugeridas en este estudio.

Se necesita conocer la percepción-actitud de los pobladores de las colonias para tener una mayor certeza y poder enfatizar en determinadas actividades de difusión sobre la importancia de las abejas y cómo reaccionar ante la presencia de enjambres.

De acuerdo a este estudio es posible realizar acciones para propiciar la atracción de panales o de reducir las fuentes de atracción, de tal modo que se apliquen estas medidas de acuerdo a lo que los ciudadanos determinen.

Se puede ampliar el estudio hacia todo el municipio de Ensenada, ya que se cuenta con registros para distintas zonas (colonias, poblados, ejidos) fuera del CPE. Existe recientemente un “Movimiento Ciudadano” en Pro de las abejas, quienes están trabajando en la adopción de áreas verdes en la colonia de Valle

Dorado, la cual es una de las zonas más abundantes en cuanto a registros de enjambres de acuerdo a los resultados de este de trabajo.

Con las propuestas no sólo se busca favorecer a las abejas melíferas, si no también a la consideración de áreas con vegetación nativa, de esta forma se conservará a la flora que proporciona alimento y refugio para otro tipo de polinizadores como los colibríes y demás fauna.

Las abejas son una especie clave para conservar la flora y la fauna, además de que los productos generados por las abejas proporcionan una mayor nutrición en las personas que los consumen (la jalea real, la miel, el polen, el propóleo, entre otros), económicamente se verán beneficiadas las personas que se dediquen a la actividad apícola.

Con el conocimiento de las áreas más y menos concurridas por las abejas, se pueden implementar las propuestas establecidas en este trabajo, para el caso de las colonias más abundantes se necesita implementar un esfuerzo de difusión en el conocimiento de la importancia de las abejas y que pasos deben de seguir en caso de encontrarse con un enjambre.

Por otro lado hace falta conocer la percepción-actitud que presentan los habitantes en las distintas colonias, tanto las que presentan mayores registros como las que no presentan registros, ya que puede estar ligado a que la falta o ausencia de registros se deba a que los ciudadanos no les temen y conviven con ellas entre otras razones, por lo que con herramientas como las encuestas se podría conocer la opinión de los habitantes. Como menciona el Dr. Cifuentes en una de sus frases “Lo que se conoce se quiere y lo que se quiere se cuida” para lograr conservar las abejas y su hábitat se necesita conocer la importancia que tienen en los ecosistemas y actualmente en los ecosistemas urbanos, para entender que podemos coexistir y beneficiarnos en la interacción.

Referencias

- Abou-Shaara, H.F. 2013. Wintering Map for Honey Bee Colonies in El-Behera Governorate, Egypt by using Geographical Information System (GIS). *Applied Sciences & Environmental Management*, 17(3), 403-408.
- Alaníz, L. (2002) *Factores Potenciales y Limitantes para el Desarrollo de la Apicultura en el Norte de Baja California*. (Tesis de maestría) Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada B.C.
- Alcaraz, R.M., Presa A.J.J., y García G.M.D. (2007) Distribución de la fauna entomológica urbana en las viviendas de Corvera (Muricia, SE.España) en relación con las características ambientales. [*Boletín de la Asociación Española de Entomología*](#), 31(3-4), 75-92.
- Baum, K.A ., Kolodziej, E. Y., Tchakerian, M.D., Birt, A.G., Sherman, M. y Coulson, R.N. (2011). Spatial distribution of Africanized honey bees in an urban landscape. *Landscape and Urban Planning*, 100, 153-162.
- Baum, K.A., Tchakerian, M.D., Thoenes, S.C, y Coulson, R.N. 2008. Africanized honey bees in urban environments: A spatio-temporal analysis. *Elsevier*. 85, 123-132.
- Becerril-Ángeles, M., Núñez-Velázquez, M., Arias-Martínez Ml., Grupo del Programa de Control de la Abeja Africanizada, SAGARPA. 2013. Mortalidad en México relacionada con picaduras de abeja (1988-2009). *Revista Alergia México*, 60, 58-62.
- Buchmann, S., Ascher, J.S. 2005. The plight of pollinating bees. *Bee World*, 86, 71-74.
- Bürgi M., Hersperger, A.M., y Schneeberger, N. 2004. Driving forces of landscape change – current and new directions. *Landscape Ecology* 19, 857-868.
- Cardona-Acevedo, Zuluaga-Díaz F., Cano-Gamboa C., y Gómez-Alvis C. (2004) Diferencias y similitudes en las teorías del crecimiento económico. EUMED.

ISBN: 84-688-9043-X. Disponible en <http://www.eumed.net/cursecon/librería/2004/mca/>. Consultado el 2 de marzo del 2012.

Caron, D. M. (2010). Manual Práctico de Apicultura. EEUU. 66.

Coppa, R. (2011) La Colmena: Un ecosistema en equilibrio. Notiabeja Disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Documents/NOTIABEJA/noti1105.pdf> . Consultado el 16 de abril del 2015.

Dalmazzo, M. 2010. Diversidad y aspectos biológicos de abejas silvestres de un ambiente urbano y otro natural de la región central de Santa Fe, Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 69, 33-44.

Dearborn, D.C., y Kark, S. 2009. Motivations for Conserving Urban Biodiversity. *Conservation Biology*.

De Fuentes K. 2009. *Análisis del Paisaje y Estudio de las Percepciones Ambientales en la Congregación Tapachapan, Municipio de Coatepec, Veracruz*. (Tesis de maestría) Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz.

Diodato, L., Fuster, A., y Maldonado, M. (2008). Valor y beneficio de las abejas nativas, (Hymenoptera: Apoidea), en los bosques del Chaco Semiárido, Argentina. *Revista de Ciencias Forestales* (15), 15-20.

Domic, A. I. 2011. Pérdida y degradación de ecosistemas: Deforestación, Fragmentación y Desertificación. En: Domic A.I. (Ed), *Biodiversidad y conservación: una guía Informativa*. Asociación para la Biología de la Conservación - Bolivia, La Paz. Pp 103-120.

Ellis J.D., y Delaplane, K.S. 2008. Small hive beetle (*Aethina tumida*) oviposition behaviour in sealed brood cells with notes on the removal of the cell contents by European honey bees (*Apis mellifera*). *Apicultural Research and Bee World*, 47(3), 210–215.

- Ellis, J.D., Evans J.D., y Pettis, J. 2010. Colony losses, managed colony population decline, and Colony Collapse Disorder in the United States. *Journal of Apicultural Research*, 49(1), 134-136.
- Elzen, P.J., Baxter, J.R., Westervelt, D., Randall, C., Delaplane, K.S., Cutts, L., y Wilson, W.T. 1999. Field control and biology studies of a new pest species, *Aethina tumida* Murray (Coleoptera, Nitidulidae), attacking European honey bees in the Western Hemisphere. *Apidologie*, 30, 361-366.
- Elzen, P., BAXTER, R., Westervelt, D., Randall, C., y Wilson W. 2000. A scientific note on observations of the small hive beetle, *Aethina tumida* Murray (Coleoptera, Nitidulidae), in Florida, USA. *Apidologie*, 31(5), 593–594.
- Equipo técnico de cooperación territorial distrito de desarrollo rural 002 Rio Colorado. (2001). *Fortalecimiento y diversificación del producto miel, para elevar la competitividad de los apicultores en el valle de Mexicali, Baja California*.
- Escofet A. y Espejel I. 1991, “La belleza de lo pequeño parte II”, en ConCiencia 6. Facultad de Ciencias, Baja California, Universidad Autónoma de Baja California. 6, 29-32.
- Espejel I y Escofet A. 1990, “La belleza de lo pequeño parte I” ConCiencia 5. Facultad de Ciencias, Baja California, Universidad Autónoma de Baja California.5, 6-9.
- Galetto, L., Aguilar, R., Musicante, M., Astegiano, J., Ferreras, A., Jausoro, M., Torres, C., Ashworth, L., y Eynard, C. 2007. Fragmentación de hábitat, riqueza de polinizadores, polinización y reproducción de plantas nativas en el Bosque Chasqueño de Córdoba, Argentina. *Ecología Austral* 17, 67-80.
- García-Zarate, M.A. (2013) *Estudio exploratorio para el manejo de riesgo en salud laboral por exposición COVs en estaciones de servicio en la zona urbana de*

Ensenada Baja California. (Tesis de maestría) Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada B.C.

Gordon, F.W., Thorp, R.W., Hernández, J., Rizzardi, M., Ertter, B., Pawelek, J.C., Witt, S.L., Schindler, M. Coville R., y Wojcik, V.A. 2009. Native bees are a rich natural resource in urban California gardens *California Agriculture*, 63(3), 113-120.

Guzmán–Novoa, E. Correa, B.A., Espinosa, M.L.G.,y Guzmán N.G. (2011). Colonización, impacto y control de las abejas melíferas africanizadas en México. *Veterinaria México*, 42(2), 149-178.

Hall, H.G., Zettel-Nalen, C., y Ellis. J.D. 2014. African Honey Bee: What You Need to Know. IFAS Extension, 3-6.

Hernández-López A.M. 2013. Evaluación de la trampa Narro en colmenas de *Apis mellifera* (Hymenóptera: Apidae) para el diagnóstico y manejo del pequeño escarabajo de las colmenas *Aethina tumida* Murray (Coleóptera: Nitidulidae). (Evaluación de la trampa Narro en colmenas de *Apis mellifera* (Hymenóptera: Apidae) para el diagnóstico y manejo del pequeño escarabajo de las colmenas *Aethina tumida* Murray (Coleóptera: Nitidulidae) Tesis de maestría).

Klein, A.M., Vaissière, B.E.,Cane, J.H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C., y Tscharntke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *The Royal Society*, 274, 303-313.

Miranda-Neiva E., y Rey-Rodríguez, A. 2011. ¿Nos quedamos sin abejas? *Ambient*, 31, 1-4.

Moissett, B. (2010). *Bee Basics: An Introduction to Our Native Bees*. USDA, Forest Service.

Monzón, G.V.H. 2011. Utilización de abejas nativas (Hymenoptera; Apoidea) como polinizadores de frutales. *Revista Académica*, 40, 118-122.

- Nates-Parra, G. 2005. Abejas silvestres y polinización. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, 75, 7-20.
- Neira C. M., Heinsohn P.P., Carrillo L.I. R., Báez M. A. y Fuentealba A.J. 2004. Efecto de Aceites Esenciales de Lavanda y Laurel sobre el Ácaro Varroa destructor Anderson & Truemann (Acari:Varroidae). *Agricultura Técnica*, 64 (3), 238-244.
- Neumann, P. y Ellis, J.D. 2008. The small hive beetle (*Aethina tumida* Murray, *Coleoptera: Nitidulidae*): distribution, biology and control of an invasive species. *Journal of Apicultural Research and Bee World*, 47(3), 181–183.
- Neumann, P., y Elzen. P.J. 2004. The biology of the small hive beetle (*Aethina tumida*, *Coleoptera: Nitidulidae*): Gaps in our knowledge of an invasive species. *Apidologie*, 35, 229–247.
- NORMA Oficial Mexicana.1994. NOM-001-ZOO-1994, Campaña Nacional contra la Varroasis de las Abejas. 12-04-94.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- O'Malley, M.K., Ellis, J.D., Zettel-Nalen, C.M., y Herrera, P. (2013). Diferencias Entre Abejas Melíferas Europeas y Africanas. *Entomology and Nematology*, 4.
- PDUCPE-2030, Programa de Desarrollo del Centro de Población de Ensenada 2030. 2009. Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada-Ayuntamiento de Ensenada. Periódico Oficial del Estado de Baja California, 13 de marzo. Mexicali, Baja California, México 134 pp.
- Periódico Oficial del Estado de Baja California. 2009. ACUERDO del Ejecutivo del Estado mediante el cual se aprueba el PROGRAMA DE DESARROLLO

URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA, B.C. 13 de marzo de 2009.

Potts, SG; JC Biesmeijer; C Kremen; P Neumann; O Schweiger; et al. 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends Ecology and Evolution*, 26(6), 345-353.

Jean-Prost, P., Médori, P. y Le Conte, Y. (2007). *Apicultura: conocimiento de la abeja. Manejo de la colmena* 4a ed. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Quesada-Euán, J.J., y Ayala, B.R. 2010. Abejas nativas de México. La importancia de su conservación. *Ciencia y Desarrollo*, 36, (247)8-13.

Ricketts, TH, Regetz, J., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., y Kremen, .2008. Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns? *Ecol. Lett.*, 11, 499-515.

Rosso J.M. 2003. Diagnóstico para el Aprovechamiento y Manejo Integrado de Abejas Silvestres en Agroecosistemas Andinos en el Valle de Cauca. *Academia.edu*.

SAGARPA. 2002a. Campaña para el control de la Abeja Africana, Resumen Ejecutivo. PNPCAA, Delegación Estatal de Baja California.

Sala, O.E., Chapin, F.S., Armesto, J.J., Berlow, E. y Bloomfeld, J. 2000. Global Biodiversity Scenario for the year 2100. *Science*, 287, 1770-1774

Saldaña-Loza, L.M., Lara-Álvarez L. G., Y Dorantes-Ugalde, J.A. (2014). Manual Nuevos Manejos en la Apicultura para el Control del Pequeño Escarabajo de la Colmena. Querétaro, Querétaro, México. 1-36.

Salinas-Espinoza, C.I. (2014) *Identificación de Sitios para La Conservación Dentro del Centro de Población de Ensenada*. (Tesis de maestría) Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada B.C.

- Sierra-Figueroa, P., Pérez-Piñero, A.M., Durán-Zaragoza, O., Castellanos-Potenciano, B., y Zaldivar-Cruz, J.M. 2015. Aspectos a valorar dentro de la bioeconomía y su sendero de ecointensificación para el buen desempeño de la actividad apícola ante la variabilidad de la Actividad Solar y Geomagnética y los cambios climáticos. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 1(1), 207-222.
- Smith, D.R. 1991. African Bees in the Americas: Insights from Biogeography and Genetics. *Trends in Ecology & Evolution*, 6(1), 17-21.
- Uribe, J., Guzmán, E., Hunt, J., Correa, A., Zozaya, J. 2003. Efecto de la africanización sobre la producción de miel, comportamiento defensivo y tamaño de las abejas melíferas (*apis mellifera* L.) en el altiplano mexicano. *Veterinaria México*, 34, 1-14.
- vanEngelsdorp, D., Evans, J.D., Saegerman, C., Mullin, C., Haubruge, E., Nguyen, B.K., Frazier, M., Frazier, J., Cox-Foster, D., Chen, Y., Underwood, R., Tarpy, D.R., y Pettis, J.S. 2009. Colony Collapse Disorder: A Descriptive Study. *PLoS ONE*, 4(8), 1-17.
- vanEngelsdorp, D., Hayes, J. Jr., Underwood, R.M., Pettis, J. (2008) A Survey of Honey Bee Colony Losses in the U.S., Fall 2007 to Spring 2008. *PLoS ONE* 3(12): e4071.
- Vilela, A.E., González-Paleo, L. y Ravetta, D.A. 2011. Metabolismo secundario de plantas leñosas de zonas áridas: mecanismo de producción, funciones y posibilidades de aprovechamiento. *Ecología Austral*, (21), 317-327.
- Watkins, L.H. 1969. John S. Harbison: Pioneer San Diego Beekeeper En: Larkin R. 1969 San Diego Historical Society Quarterly. *The Journal of San Diego History*, 15(4).

Williams, G.R., Tarpy, D.R., vanEngelsdorp, D., Marie-Pierre, C., Cox-Foster, D.L., Delaplane, K.S., Neumann, P., Pettis, J.S., Rogers, R.E.L., y Shutler, D. 2010. Colony Collapse Disorder in context. *Bioessays*, 32, 845-846.

Winfree, R., Aguilar, R., Vazquez, D.P., Buhn G.L.E., y Aizen, M.A. 2009. A meta-analysis of bees responses to anthropogenic disturbance. *Ecol.*, 90, 2068-2076.

Ya T. 2000. Agroforestry: its role in crop pollination and beekeeping. Asian bees and beekeeping: progress of research and development, *Proceedings of the Fourth Asian Apicultural Association International Conference, Kathmandu, Nepal, 23-28 March 1998*, 209-212.

Anexo 1

Los investigadores consideran que aún pequeñas manchas de plantas nativas, como tu jardín, podrían marcar una tremenda diferencia para los polinizadores” (Chambers, et al., 2004).

Recuerda que con cada granito de arena se forma una duna.

Elaborado por:

Lluvia Dorantes Herrera



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA
CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS

Maestría en Manejo de Ecosistemas de
Zonas Áridas

Trípticos en la serie

Enjambres de abejas

¿Conoces los enjambres?

¿Alguna vez has visto uno?

¿Sabes qué hacer si lo ves?

**En cuatro sencillos pasos te
informaremos que hacer en caso de
que encuentras uno**

¿Qué es un enjambre? Es la familia de abejas que abandonan la colmena original para establecerse en cualquier otro lugar

¿Qué hago cuando veo un enjambre?

No lo molesto y llamo a 066 para que un experto lo reubique.

¿Cómo distingo un enjambre?

Es un cumulo de abejas que se colocan a manera de racimo y el tamaño dependerá del número de abejas de la colonia.

¿Por qué se forman los enjambres?

1.-Propagación: la colonia aumenta de tamaño y se fragmenta en dos, dejando una nueva reina y viaja la antigua en busca de un nuevo lugar de anidación.

2. Falta de recursos alimenticios: si estos escasean la colonia se mudará en busca de un nuevo hogar.

3.- Peligro: si existe algún tipo de amenaza (incendios, animales, etc.) hacia la colonia, esta buscará un nuevo hogar.

¿Qué hago cuando tengo un enjambre en mi propiedad?

1.- No me acerco

2.- No las molesto

3.- Llamo al 066 donde el Centro de Control, Comando, Comunicación y Cómputo (C4) es la secretaría encargada de atender los reportes, ellos contactaran a un experto (apicultor) para que atienda tu llamado.

4.- Espera la llamada del apicultor que retirará el enjambre de tu propiedad.

¿Qué hago si me pica una abeja?

1.- Aléjate si estas cerca del enjambre (es probable que no le haya gustado tu perfume. Color de ropa o tus movimientos).

2.- Quita el aguijón con tu uña de un solo movimiento (como si te rascaras de arriba para abajo).

3.- Si eres alérgico al veneno de abejas toma inmediatamente el medicamento que te han prescrito o llama a emergencias.

En caso masivo de picaduras llama o acude de inmediato al hospital más cercano.

- Evita rascarte, inmediatamente sentirás dolor que se pasara en unos minutos, posteriormente la zona afectada puede comenzar a hincharse, en caso de que la picadura sea cercana a la garganta, nariz o boca toma el medicamento adecuado o acude al médico inmediatamente.
- **Alternativa** si no tienes medicamento cerca puedes tomar 10ml de jugo de limón frío, aplica un poco en la zona afectada y reposa, si no mejora en 5 min. ingiere un diente de ajo grande.
- El antihistamínico utilizado comúnmente en caso de picadura de abeja es Avapena sin embargo no dejes de consultar a tu médico.

Elaborado por:

Lluvia Dorantes Herrera

Trípticos en la serie

Polinización

“Los investigadores consideran que aún pequeñas manchas de plantas nativas, como tu jardín, podrían marcar una tremenda diferencia para los polinizadores” (Chambers, *et al.*, 2004).

Recuerda que con cada granito de arena se forma una duna.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA
CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS

Maestría en Manejo de Ecosistemas
de Zonas Áridas

¿Qué es la polinización?

¿Quién la realiza?

¿Cuál es su importancia?

¿Qué es la apicultura?

Beneficios

¿Qué es la polinización?

Es el transporte del polen de la parte masculina de la flor (anteras) a la parte femenina (estigma) (FAO, 2014).

¿Cómo se realiza?

Puede ser trasladado por el viento, agua, gravedad y por animales (APOLO, 2012).

¿Quiénes son los animales encargados de la polinización?

Existe una gran variedad de polinizadores diurnos y nocturnos, como abejas, mariposas, polillas, murciélagos, aves, entre otros. Sin embargo, las abejas son un grupo esencial y característico por ser el único que puede ser manejado por el humano (FAO, 2008).

Las abejas juegan un papel muy importante en el incremento en la producción de frutos y semillas por vía de la polinización, reproducción de las plantas cultivadas y silvestres; manteniendo la salud y biodiversidad en los ecosistemas (Ya, 2000; Quezada-Euán y Ayala, 2010).

En la agricultura existen plantas que dependen totalmente del servicio de las abejas como polinizador.

Entre el 50 y 85% del alimento consumido por el humano se produce gracias a la polinización de los insectos principalmente las abejas (Potts *et al.*, 2010).

Importancia de los polinizadores

Son un grupo clave por su función en la mayoría de los ecosistemas terrestres a los que prestan servicios ecosistémicos (Saldaña-Loza *et al.*, 2014; Guzmán-Novoa, 2011)

¿Qué es la apicultura?

Es una actividad que consiste en el adecuado manejo de las abejas, que además puede ser considerada como una actividad para la conservación de la biodiversidad y mejora de la productividad y variabilidad de las flora (SAGARPA).

Beneficios económicos a través de la apicultura

Se generan productos realizados por las abejas como: la miel, el propóleo, la jalea real, el polen, la apiterapia, y realizados por el hombre como los cosméticos, además por el alto valor nutricional que poseen los productos (Guzmán-Novoa *et al.*, 2011; Rivera, 2007).

Beneficios para las abejas a través de la apicultura.

Las abejas se benefician al ser alimentadas en las temporadas de invierno o de escasez de alimento, el ser transportadas a zonas con floración, proporcionarles los cajones para que nidifiquen, entre otros.

Elaborado por:

Trípticos en la serie

Lluvia Dorantes Herrera

Problemática de las abejas

Los investigadores consideran que aún pequeñas manchas de plantas nativas, como tu jardín, podrían marcar una tremenda diferencia para los polinizadores” (Chambers, *et al.*, 2004).

Recuerda que con cada granito de arena se forma una duna.

¿Qué está pasando con las abejas?

¿Qué hago para ayudarlas?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA
CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS

Maestría en Manejo de Ecosistemas de
Zonas Áridas

¿Qué está pasando con las abejas?

Actualmente el factor que está provocando que descendan las poblaciones de abejas a nivel mundial es el Síndrome de Colapso de la colmena o colonia (*Colony Collapse Disorder*, CCD por sus siglas en inglés). Estudios muestran que esto se debe a los pesticidas utilizados en los campos agrícolas (Williams, *et al.*, 2010; Miranda-Neiva y Rey-Rodríguez, 2011; vanEngelsdorp, 2009; Ellis, *et al.*, 2010), otros factores que las afectan son los patógenos como es el caso del *Aethina tumida* (Pequeño Escarabajo de la Colmena, PEC) que impactó en gran medida a la apicultura (Elzen, 1999; Ellis and Delaplane, 2008; Neuman y Ellis, 2008; Elzen *et al.*, 2000; Neumann y Elzen, 2004), así como la fragmentación del hábitat.

Las abejas son los polinizadores más importantes del planeta (Chambers, *et al.*, 2004). Y es el único polinizador manipulado por el hombre.

Sabías que...

México es el sexto como productor de miel y el tercero como exportador a nivel mundial.

Del 50% al 85% aproximadamente de los alimentos consumidos por el ser humano son gracias a la polinización las abejas (Potts *et al.*, 2010; Gallaia *et al.*, 2009; Nates-Parra, 2005).

Existe vegetación que solo se reproduce gracias a la polinización y las abejas ayudan a la variabilidad genética de la flora (Klein *et al.*, 2007; Caron, 2010), por tal motivo la relación planta-abeja es importante para conservar y promover la diversidad de los ecosistemas.

¿Cómo puedo ayudar a las abejas?

Si ves una abeja no la pises.

Puedes colocar un bote de boca ancha con agua, ponle palitos de madera puedes utilizar los que te sobran cuando comes paletas de hielo o varitas de ramas para que puedan tomar agua.

En tu jardín utiliza solo pesticidas caseros libres de sustancias químicas.

Planta vegetación nativa con preferencia apícola como: *Eriogonum fasciculatum* (Valeriana), *Malosma laurina* (Lentisco), *Eschscholzia californica* (Amapola amarilla), *Baccharis sarothroides* (Romerillo) entre otras, así atraerás a tu jardín, parque y camellones diferentes especies de abejas y fauna nativa.

Referencia: Jean-Prost, P., Médori, P. y Le Conte, Y. (2007). *Apicultura: conocimiento de la abeja. Manejo de la colmena* 4a ed. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Los investigadores consideran que aún pequeñas manchas de plantas nativas, como tu jardín, podrían marcar una tremenda diferencia para los polinizadores” (Chambers, et al., 2004).

Recuerda que con cada granito de arena se forma una duna.

Elaborado por:

Lluvia Dorantes Herrera



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA
CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS

Maestría en Manejo de Ecosistemas de
Zonas Áridas

Trípticos en la serie

Datos interesantes sobre las abejas *Apis mellifera*.

**¿Alguna vez te preguntaste quienes
viven dentro de un panal o
colmena?**

**¿Sentiste curiosidad por saber a
qué velocidad vuela una abeja?**

Curiosidades interesantes sobre las abejas *Apis mellifera*.

Las abejas melíferas son sociales y forman una colonia que junto con el panal o cajón se llama colmena. Adentro de la colmena la temperatura ideal es de 34° o 35°C.

En el interior podemos encontrar a una reina, algunos zánganos y muchas obreras que son hembras estériles.

La reina es la única que es fértil o madre de todas las abejas de la colonia y aproximadamente al día pone de 2000 a 3000 huevos, pero en temporadas de frío, sequía o falta de espacio deja de poner.

Las larvas destinadas a ser reinas serán alimentadas con jalea real y las obreras con miel y polen.

Las obreras son las encargadas de mantener limpia la colmena, alimentar a las larvas y buscar alimento, son las que siempre ves sobre las flores.

Elas en primavera-verano viven alrededor de 30 a 40 días pero en otoño-invierno las que sobreviven alargan su vida por varios meses. Realizan de 15 a 20 vuelos al día en busca de alimento en un radio de 4.8 km aproximadamente. Volando a una velocidad media de 25km/h.

Cargan el polen juntándolo en sus patitas y el néctar lo guardan en un “saco” o buche interno que está separado del aparato digestivo.

A los machos se les llama zánganos y ellos nacen en primavera y mueren en invierno porque solo viven para fecundar a la reina y son más grandes.

Todos estos datos curiosos e interesantes son aproximados ya que dependen de la variedad de las abejas. (Jean-Prost, *et al.*, 2007)

Anexo 2

Directorio de Apicultores en Ensenada			
Seleccionados a través de la página de apicultores de Baja California			
www.bajamiel.com			
Nombre	Dirección	Teléfono	
ADALBERTO AVELAR GUZMAN	DOMICILIO CONOCIDO	646 1716107	PRODUCTOR
ROSARIO SOFIA ALCARAZ CHAVEZ	ALHELÍ NO. 2122, COL. MARQUEZ DE LEON	646 1769538	PRODUCTOR
ALONSO DEL REAL MURO	DOMICILIO CONOCIDO	646 1931018	PRODUCTOR
AMADO NEVAREZ SEVILLA	ALHELÍ NO. 2122, COL. MARQUEZ DE LEON	6461769538	PRODUCTOR
AMBROSIO ROMERO LOZANO	CALLE 17 NO. 228, VALLE DE GUADALUPE	646 1552576	PRODUCTOR
ANTONIO AVILA SILVA	LAGO HURÓN NO. 414, FRACC. VALLE DORADO	646 1180646	PRODUCTOR

ANTONIO MENDOZA QUIÑONES	EJIDO EL PORVENIR	646 1552054	PRODUCTOR
ARTURO ARENIVAR SALGADO	POBLADO SIERRA DE JUÁREZ	NO	PRODUCTOR
BELEM ALVARADO ORTIZ	ACCESO AL DESCANSO NO. 53, KM 44, CARRETERA TIJUANA-ENSENADA	661 6140377	PRODUCTOR
CRUZ MEZA RODRIGUEZ	BLV. FRANCISCO ZARCO NO. 166, VALLE DE GUADALUPE	646 1552876	PRODUCTOR
DESIERO CENTRAL S.P.R. DE R.L.	BAHÍA CONCEPCIÓN NO. 129, FRACC. VISTA HERMOSA	646 1695335	PRODUCTOR
EDUARDO MORACHIS TERCIOS	AV. GERDAS NO. 238, FRACC. HOGARES DEL PUERTO	646 1540060	PRODUCTOR
ENRIQUE TEA CARBAJAL	CALLE NIZA NO. 46, AMPLIACIÓN MODERNA	646 1173809	PRODUCTOR
ERNESTO MURILLO ALVÁREZ	EJIDO NACIONALISTA SANCHEZ TABOASDA, MANEADERO	646 1541613	PRODUCTOR
ESTEBAN BRISEÑO	DOMICILIO CONOCIDO, ESTEBAN CANTÚ	646 1541613	PRODUCTOR
EVANGELINA MÉNDEZ RUÍZ	DOMICILIO CONOCIDO	646 1394530	PRODUCTOR
EVARISTO CASTAÑEDA BAÑUELOS	PLAYA CALETA, LOTE 10, MZA 7, COL. VILLAS DEL MAR, VALLE DE GUADALUPE	646 1202810	PRODUCTOR

FRANCISCO JAVIER ANDRADE OJEDA	RANCHO EL RINCONCITO, CAÑON EL GALLO	646 1096487	PRODUCTOR
FAUSTINO GONZÁLEZ GONZÁLEZ	AV. GUANAJUATO NO. 246, COL. PUPULAR 1	646 1743325	PRODUCTOR
FEDERICO ANGUIANO PADILLA	EJIDO HÉROES DE LA INDEPENDENCIA	646 1534110	PRODUCTOR
FELIX RAMOS RAMOS	CALLE PUEBLA NO. 376, COL. POPULAR 1	646 1754396	PRODUCTOR
FERNANDO GARCÍA RAMIREZ	CAÑON SAN FRANCISQUITO	NO	PRODUCTOR
FERNANDO RAMOS OLVERA		646 1603222	PRODUCTOR
FRANCISCO ESPINOZA MORALES	CALLE GOMEZ FARIAS, COL. MIXTECA, SAN ANTONIO DE LAS MINAS	646 1632040	PRODUCTOR
GERARDO URIAS MELCHUN	CALZADA CORTEZ NO. 1535	646 1761210	PRODUCTOR
IRMA INDALECIA PERALTA ORDUÑO	CALLE PRINCIPAL, ROSARIO DE ABAJO	616 1081444	PRODUCTOR
ISSAC OLACHEA ARCE	AV. MIRAMAR NO. 1295	646 1286175	PRODUCTOR
J. REYES GUERRERO LANDEROS	EJIDO EL PORVENIR	NO	PRODUCTOR
JAIME ROMERO LOZANO	CALLE 15 S/N, FRANCISCO ZARCO	646	PRODUCTOR

		1283272	
JESUS HERNANDEZ QUIÑONES	RANCHO EL FAISAN, NACIONALISTA SANCHEZ TOBOADA	646 1418078	PRODUCTOR
JESUS VALENCIA GARCÍA	RANCHO SANTA ROSA KM. 78, CARRETERA TIJUANA-ENSENADA	646 1287904	PRODUCTOR
JONATHAN GUERRERO CANO	EJIDO ESTEBAN CANTÚ	477 7000959	ASESOR PROFESIONAL
JORGE HEREDIA FERNANDEZ	GUADALUPE VICTORIA NO. 234	646 1318551	PRODUCTOR
JOSE ARTURO RENE ESPINOZA VARGAS	DOMICILIO CONOCIDO	646 1315862	PRODUCTOR
JOSE SALVADOR REYES OSUNA	CALLE 8VA. NO. 1651-B, COLONIA OBRERA	646 1839177	PRODUCTOR
LORENZO ARCE VEGA (FINADO)	PARCELA NO. 57 EJIDO NACIONALISTA SANCHEZ TOBOADA	646 1411993	PRODUCTOR
MANUEL SOLORIO IBARRA	AV. BENITO JUAREZ NO. 298, SAN ANTONIO DE LAS MINAS	646 1553077	PRODUCTOR
MARIO ALBERTO CUESTA ROMERO	CALLE BLASA DE MARRÓN NO. 127, COL. AMPLIACIÓN REFORMA	646 1772082	PRODUCTOR
MARIO SINOHUI MURRIETA	CALLE SAN PEDRO MARTIR NO. 204, COL. VICENTE GUERRERO	616 1662079	PRODUCTOR

MARTÍN LÓPEZ GÓMEZ	DOMICILIO CONOCIDO	686 1139119	PRODUCTOR
MARTÍN PINEDO PÉREZ	DOMICILIO CONOCIDO	646 1386956	PRODUCTOR
MAXIMILIANO AGUILERA GUTIERREZ	CALLE BONAR NO. 155, COL. EL SAUZAL	646 1746866	PRODUCTOR
NATALIA BADAN DANGON	RANCHO MOGAR, VALLE DE GUADALUPE	646 1568156	PRODUCTOR
NATIVIDAD ARREOLA CARREÑO	HÉROES DE LA INDEPENDENCIA	NO	PRODUCTOR
PEDRO GEFFROY	DOMICILIO CONOCIDO	646 1739013	PRODUCTOR
PHYL GREGORY	DOMICILIO CONOCIDO, LA VILLA DEL VALLE	646 1174863	PRODUCTOR
RAMIRO AVIÑA CRUZ	EJIDO URUAPAN	646 1539042	PRODUCTOR
RAMÓN DEL REAL	DOMICILIO CONOCIDO	646 1604442	PRODUCTOR
RAÚL VELAZCO GOMEZ	RANCHO VELANCO	646 1568273	PRODUCTOR
RAYMUNDO LUIZ MATORREL ESPINOZA	EHIDO BRAMADERO	616 112628	PRODUCTOR

ROBERTO BELLOSO GARCÍA	CALLE TURMALINA Y CUARZO S/N, COL. LUCIO BLANCO	646 1369218	PRODUCTOR
RODRIGO ZAMORA AGUILAR	KM. 65.6 LA MISIÓN, CAMINO AL ORFANATORIO	646 1550633	PRODUCTOR
ROGELIO ROBLES MURILLO	DOMICILIO CONOCIDO	NO	PRODUCTOR
SALVADOR REYES BARBOSA	HÉROES DE LA INDEPENDENCIA	646 1534043	PRODUCTOR
SEMMINIS (EL MILAGRO)	CARRETERA TRANSPENINSULAR, COL. ESTADO 29, KM. 184, SAN QUINTÍN	616 1651910	PRODUCTOR
SERGIO MORENO RODRÍGUEZ (APICANTU)	DOMICILIO CONOCIDO	646 1917565	PRODUCTOR
SILVIA SÁNCHEZ ELIZALDE	DOMICILIO CONOCIDO	646 1898862	PRODUCTOR
SILVIA VIDALES RUBI	BERILIO S/N, SAN ANTONIO DE LAS MINAS	646 1553257	PRODUCTOR
SUSANA HERNANDEZ PEREZ	COMUNIDAD INDIGENA ,SANTA CATARINA	646 1927643	PRODUCTOR
ZENAIDA CARRANCO RAMONETTI	NO	NO	PRODUCTOR