



**Análisis de la influencia del clima en la apicultura en los ejidos Nuevo Becal, Campeche y Sabana San Francisco, Quintana Roo.**

Tesis presentada por

**María José Buzo Rodríguez**

Para obtener el grado de

**MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN INTEGRAL DEL  
AMBIENTE**

**Tijuana, B.C., México**

**2022**

**Constancia de aprobación**

**Director de Tesis:** \_\_\_\_\_

**Horacio Jesús de la Cueva Salcedo**

**Aprobada por el Jurado Examinador**

**1.** \_\_\_\_\_

**2.** \_\_\_\_\_

**3.** \_\_\_\_\_

## **Dedicatoria**

A mi madre Maria que siempre es un apoyo importante en todas mis decisiones. A mi tío Pepe y abuelos que se adelantaron en el camino. Y a mí misma por el esfuerzo y poder lograr un sueño más.

## **Agradecimientos**

Agradezco al CONACYT por el apoyo económico recibido con el número 1069287 para la realización de este grado académico, al Colegio de la Frontera Norte y al Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), por favorecer a mi formación profesional y académica. Al los Doctores que me asesoraron en mi trabajo.

A mis compañeros de Maia, a Step por siempre darnos soporte, a Ritter por compartir sus conocimientos sobre Baja California y su buena gastronomía, a Larissa por su temple y sus historias en la Baja, a Zayra por compartir su fuerza y sus conocimientos sobre la fauna y flora local, a Julio por llevar alegría a la mansión Foster, a Melissa por siempre estar presente y ayudarme en todo que le necesite, Edgar por ser mi partner en Tijuana y en las clases cuando no entendía y sobre todo a Ana mi amiga y cómplice en muchas locuras desde Tijuana al Caribe. A la Doctora Patricia Riviera por siempre apoyarme en todo y a Estefanía por ser mi apoyo logístico en todo momento.

Al Caribe a mis amigos buzos Álvaro, Don Gaby, Arturo, Javi por darme ánimos como cuando tenía miedo al nadar con el tiburón ballena; a mi amiga Karen por siempre darme ánimos con sus tragos para tener inspiración. A Rose y Bruno me que prestaron un espacio para escribir sin distracción. A Chepe por siempre estar pendiente. A la CONANP en Balan Kaax por las facilidades otorgadas.

A Calakmul, a mi amiga Gris Morales por darme asilo en su casa en mis prácticas, a los apicultores que me abrieron las puertas de su casa, otra vez a Patricio Canul por siempre darme ánimos y hacerme transferencias cuando estaba pobre. A la CONANP en Calakmul por todas las facilidades otorgadas.

A mi familia por apoyarme en las locuras, a mi Abuelo Juan, a mi tío Pepe que se adelantaron en el camino, pero nunca me dejaron de confiar en mí, a mi Madre María por siempre estar y apoyarme en todo, a mi hermano Adrián y hermana Natalia, familia y amigos que se te están super orgullosos y me apoyan.

## **Resumen**

La presente tesis analiza las variaciones extremas de temperatura y precipitación en la producción apícola y los medios de vida sostenibles para los en los últimos 10 años en dos grupos de apicultores en los ejidos Nuevo Becal y Sabana San Francisco para buscar la correlación entre variabilidad climática y producción de miel. Estas variaciones por el cambio climático podrían transformar la producción de miel. El trabajo es abordado teóricamente desde la perspectiva de la economía ecológica y el metabolismo social ya que con la actividad de la apicultura se crea un sentimiento de apropiación y contribuye a los medios de vida de los grupos investigados. La metodología empleada consiste en la aplicación de entrevistas y cuestionarios a los grupos de apicultores, así como la investigación documental de los ejidos. El resultado de las entrevistas y el cuestionario, identificara desde la perspectiva de los actores clave las consecuencias del aumento de los eventos extraordinarios en las zonas de estudio y como estos afectarían su producción y ciclos de floración.

Palabras Clave: Apicultura, Medios de vida sostenibles, Variaciones extremas.

The thesis analyzes the extreme variations in temperature and precipitation in the beekeeping production and sustainably livelihoods for the last 10 years in two groups of beekeepers in the ejidos Nuevo Becal and Sabana San Francisco to seek their correlation between climate variably and honey production. of beekeepers in the study area. As a consequence of climate change, these variations could transform honey production. The work is approached theoretically from the perspective of economics, ecology, and social metabolism, give that of beekeeping creates a feeling of appropriation and contributes to the livelihoods of the groups investigated. The methodology used consists of the application of interviews and questionnaires to the beekeeper's groups, as well as the documentary research of the ejidos. The result of the interviews and the questionnaire, will identify from the key actor's perspective of the increase in extraordinary events in the study areas and how these would affect their production and flowering cycles.

Keywords: Beekeeping, Sustainable livelihoods, Extreme variations.

## Índice General

Introducción .....	2
Planteamiento del problema .....	4
Objetivo General .....	5
Objetivos Específicos: .....	5
Justificación.....	5
Hipótesis General .....	7
Capítulo I Antecedentes y Marco teórico .....	8
1.1 ¿Qué es una Abeja Apis mellifera? .....	8
1.2 Distribución.....	9
1.4 Floración.....	11
1.5 Amenazas y problemática ambiental.....	12
1.6 ¿Qué es el clima?.....	13
1.7 Clima en México .....	16
1.8 Clima en la península de Yucatán .....	17
1.9 Cambio climático, variaciones y anomalías climáticas.....	20
1.10 Efectos del cambio climático y la apicultura .....	22
1.11 Biodiversidad .....	25
1.12 Inicios de la Economía Ecologica .....	27
1.13 ¿Qué es la economía ecológica?.....	28
1.14 Metabolismo Social.....	30
1.15 Apropiación de la naturaleza.....	35
1.16 ¿Qué son las Áreas Naturales Protegidas y su zonificación?.....	36
1.17 Actividades productivas en las áreas naturales protegidas.....	39
1.19 Los medios de vida sustentables y el desarrollo comunitario en la producción de miel. .....	41
1.20 La apicultura como actividad productiva en México .....	46
1.21 Apicultura en Yucatán.....	49
1.22 Los eventos climáticos y el mercado de la miel.....	50
Capítulo II. Ejidos y la Apicultura [ Materiales y métodos].....	51

2.1 Área de Estudio Los ejidos Nuevo Becal Calakmul, Campeche -Sabana San francisco Quintana Roo y la producción de miel.....	52
2.3 Metodología empleada .....	58
2.4 Etapas de la investigación .....	61
Capitulo III Análisis de resultados.....	62
3.1 Ejidos y su contexto .....	62
3.2 Capitales y medios de vida.....	63
3.2.1 Capital Humano .....	63
3.2.2 Capital social .....	65
3.2.3 Capital natural.....	66
3.2.4. Capital físico.....	68
3.2.5 Capital financiero .....	71
3.5 Vulnerabilidad.....	72
3.6 Variaciones climáticas y producción.....	73
3.7 Comparación de los Grupos .....	79
Capitulo IV Resultados y Discusión.....	82
4.1 Discusión.....	82
Conclusiones	
Referencias.....	88

## Índice de Imágenes

1.1 Imagen Sistema Climático. Fuente: Martínez Arroyo, A. (Coord). (2013). Cambio climático. Agenda ciudadana de ciencia, tecnología e innovación. Academia Mexicana de Ciencias A.C., México, D. F., p.16. ....	13
1.2 Imagen Mapa climas de Campeche. Fuente: INEGI. Continuo nacional del conjunto de Datos Geográficos de la carta de climas, 1:1 000 000 .....	16
1.3 Imagen Mapa climas de Quintana Roo. Fuente: INEGI. Continuo nacional del conjunto de Datos Geográficos de la carta de climas, 1:1 000 000.....	17
1.4 Imagen Cambio climático y apicultura. Fuente: Castellanos 2016, esquema de cambio climático en la apicultura. Modificado de Hegland, et, alt., (2009).....	20
1.5 Imagen El metabolismo social. Fuente: Infante Gonzalez de Moreno y Toledo, 2011.....	30
1.6 Imagen: Actividades que se pueden realizar en una ANP. Fuente: Ocampo et al., 2014. ....	37
1.7 Imagen Interacciones comunidad y MDV: Fuente: DFID, Esquema de las interacciones de los MDV. ....	40
1.8 Imagen Tabla de Activos MDV y sus características. Descripción de los activos y su posible representación. Fuente: Stewart, (2016) .....	41
1.9 Imagen. Valor de la Producción. Distribución regional. 2018. Fuente: Elaboración propia datos de SIACON.....	44
3.1 Imagen. Foto de las instalaciones de La Floración de la naturaleza maya 25 de marzo 2022.....	66
3.2 Imagen. Foto de las Instalaciones de Red de apicultores orgánicos de Balaan Kaax. 5 abril 2022. ....	67
3.5 Imagen: Grafica variación en la temperatura diaria 1949-2018. <b>Fuente:</b> cna-smn-cg-gmc-smaa-climatologia, base de datos climatológica, Disponible en: estación: 4037, nombre: Zoh Laguna, municipio: Calakmul, latitud: 018.592, longitud: -089.417. altitud: 265 MSNM. ....	75
3.6 Imagen Tabla Comparativa de los Grupos de Apicultores. Elaboración propia con datos obtenidos de la entrevista del periodo de marzo a abril del 2022.....	78



4.1 Imagen Metabolismo social en los ejidos de Sabana San Francisco y Nuevo Becal. Elaboración propia.....	80
--	----

## **Mapas**

2.1 Mapa Área de estudio: Fuente Elaboración propia con base de datos vectoriales de Marco Geoestadístico Nacional.....	51
2.2 Mapa Área de estudio Sabana San Francisco: Fuente Elaboración propia con base de datos vectoriales de Marco Geoestadístico Nacional.....	54

## **Índice de Tablas**

3.1 Tabla: Distribución apícola de los grupos de estudio. Fuente: Elaboración propia con datos de la entrevista.....	65
3.2 Tabla Actividades productivas en los grupos de estudio. Elaboración propia con datos de la entrevista realizada.....	70
3.3. Tabla comparativa sobre eventos extraordinarios y capitales de medios de vida. Fuente: Elaboración propia con los datos de la entrevista realizada en el periodo de marzo a abril del 2022.....	74
3.4 Tabla Cambios en el clima bajo la percepción del apicultor. Fuente: Elaboración propia los datos de la entrevista realizada en el periodo de marzo a abril del 2022.....	76
3.5 Imagen Tabla Comparativa de los Grupos de Apicultores. Elaboración propia con datos obtenidos de la entrevista del periodo de marzo a abril del 2022.....	78

## Introducción

“En México, la apicultura es una actividad productiva de gran relevancia ambiental y económica por el impacto que tiene en el desarrollo comunitario. Debido a la importancia económica que genera en las familias se realizan acciones para fortalecer la actividad apícola dentro de las comunidades y concientizar sobre los beneficios de las abejas en la elaboración de alimentos y el cuidado del ecosistema”. (Rural, 2020).

“La apicultura es la cría y el aprovechamiento racional de las abejas. se considera como otra actividad rural de temporal, ya que dependen de una serie de condiciones climáticas sin variaciones para un óptimo desarrollo”. (Gallardo *et al.*, 2021)

Los actuales cambios en el clima podrían afectar la apicultura incrementando el riesgo “con base en dos sentidos: directo, considerando la respuesta intra e inter específica de la flora melífera y las abejas ya que los meses de floración se ven afectados e indirecto, principalmente afectando el desarrollo económico de los apicultores por los riesgos de producción y la inseguridad que generan, estos escenarios”. (Gallardo *et al.*, 2021)

Debido a su importancia económica la apicultura se sustenta en un entorno de desarrollo comunitario. “Desempeña un papel esencial en la regulación del medio ambiente gracias a su función de desarrollo de agentes polinizadores y como unidad cultural que representa una de las estrategias de diversificación de los medios de vida sostenibles (MVS) en las comunidades agrarias gracias a su contribución a la economía local”. (Becerril y Hernandez, 2020)

La abeja *Apis mellifera* “contribuye a la polinización de cultivos en todo el mundo generando un valor económico importante; sin este polinizador la producción de muchas semillas, frutas y frutos secos de importancia comercial disminuiría hasta un 90%. Debido al uso excesivo de los pesticidas, las condiciones para la polinización de los cultivos son cada vez menos favorables, por lo que, la mayoría de los cultivos podrían experimentar pérdidas productivas debido a las condiciones para la polinización de los cultivos debido al uso excesivo de los pesticidas”. (Gallardo *et al.*, 2021)

“La polinización es uno de los productos ecosistémicos que las abejas producen ya que genera beneficios sociales y ecológicos, que favorece a la conservación de la flora, al sostenimiento de la estructura y complejidad de hábitats y al mejoramiento de la calidad y cantidad de los cultivos, así como al control biológico”. (Camacho, 2017)

“ La actividad apícola en México ha asumido una progreso irregular, con un descenso en la producción debido a diferentes factores que encierran las condiciones sociales como pobreza, desigualdad, conflictos originados por el cambio en el uso del suelo, aspectos técnicos (falta de capacitación, baja productividad), factores económicos (acceso a mercados con estándares más exigentes, sistemas de comercialización y competitividad) y elementos ambientales (presencia de ácaros, deforestación, efectos del cambio climático)”. (Becerril y Fernández, 2020)

Los factores anteriores han disminuido los resultados positivos en términos monetarios y de bienestar a las comunidades que tienen a la apicultura dentro de sus actividades económicas.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en “Yucatán la mayor parte de los campesinos poseen menos de 50 colmenas lo cual se les considera pequeños productores, sin embargo, existe un registro aproximado de 13 mil apicultores y más de 350 mil colmenas. La península de Yucatán es considerada el principal productor de miel en el país con una producción anual en 2019 de 11 589 toneladas, con un valor de producción de 444 mdp, según el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera”. (SIAP).<sup>1</sup>

“Los eventos meteorológicos como huracanes y las sequías son componentes críticos de la variabilidad de los patrones de precipitación en la península de Yucatán, estos patrones han generado una tendencia a la baja de la población de abejas. De acuerdo con el índice de Severidad (IS) de áreas de México vulnerables a la sequía meteorológica”. (Márdero,2012)

---

<sup>1</sup> <https://www.gob.mx/agricultura/yucatan/articulos/el-campo-no-se-detiene-y-los-apicultores-de-yucatan-tampoco?idiom=es>

“La península de Yucatán actualmente está catalogada como una de las cinco zonas del país con sequía severa (región noreste) y con sequía fuerte (zona sur). Quintana Roo y Campeche son de los estados más vulnerables a la sequía meteorológica del 75% de su territorio afectado (99.77 y 75.22%, respectivamente) esta situación tiende a empeorar”. (Márdero,2012)

Lo cual nos llevó a preguntarnos en la investigación si **¿Las variaciones climáticas como la temperatura y precipitaciones extremas son el factor determinante en la actividad apícola para los medios de vida sostenibles de los apicultores?**

La respuesta contribuirá a un análisis de las variaciones climáticas en las que se desenvuelve el proceso de producción y aportará elementos claves para mejorar de los medios de vida de los productores apícolas, para el uso sostenible y la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados a la producción apícola.

Planteamiento del problema

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) considera a la apicultura como una actividad prioritaria incorporándola dentro de los medios de vida las poblaciones que habitan las áreas naturales de Balaam Kaax y Calakmul. Esta actividad brinda servicios ecosistémicos de relevancia como la polinización y la preservación de los bosques de la región. También fortalece el desarrollo comunitario considerando a esta actividad como un aliado importante para la generación de ingresos. Sin embargo, esta actividad se ve afectada debido a las variaciones climáticas, la deforestación, la extensión de los monocultivos, la urbanización y otras actividades.

Los factores anteriores han causado que el sector apícola, no solo en las áreas naturales protegidas, presente afectaciones negativas en la producción de miel. Esta afectación ha disminuido los ingresos económicos en los grupos de apicultores de las zonas del ejido Nuevo Becal, Calakmul, Campeche y Ejido Sabana San Francisco, José María Morelos, Quintana Roo. De la problemática anteriormente planteada se establecen los siguientes objetivos

## **Objetivo General**

**Analizar las variaciones extremas de temperatura y precipitación en los últimos 10 años en las zonas de estudio para buscar su correlación con las alteraciones en la producción apícola y los medios de vida sostenibles de los apicultores en la zona de estudio.**

## **Objetivos Específicos:**

- Describir la apicultura como una actividad estratégica de los medios de vida en los apicultores de las zonas de estudio para conocer su viabilidad.
- Describir las variaciones climáticas de humedad y precipitación extremas en los últimos diez años en las zonas de estudio para conocer si se presentan alteraciones y se correlaciona a la producción.
- Comparar y describir las capacidades empresariales de los pequeños productores para diseñar una estrategia que fortalezca sus medios de vida sostenibles.

## **Justificación**

“La apicultura es una actividad y herramienta muy adecuada para el desarrollo comunitario como tal, es promovida por los gobiernos ya que puede realizarse cuando otros trabajos y obligaciones lo permiten. Además de mejorar el ingreso familiar con la venta de la producción de miel o derivados, favorece a la conservación y fortalece los servicios ecosistémicos de la región”. (Huerta, 2008)

“La importancia de esta actividad en la península de Yucatán comienza cuando se introducen la abeja *Apis mellifera* a fines de los 1800 o principios de los 1900, esto generó una explotación debido a que incorporó al sistema milpero entre los mayas de la zona y creó ventajas sobre la producción en comparación de la abeja nativa. Esta introducción crea un gran auge de la actividad apícola en la población de Izamal y de ahí al resto del estado, lo que llevó al inicio envíos de miel a través de la creación de sociedades apícolas. Este tipo de actividades siguen vigentes lo cual se replica en las comunidades de las áreas naturales protegidas de la zona de estudio convirtiendo a la península de Yucatán en uno de los principales exportadores de miel en la República Mexicana”. (Villanueva, 1996)

“La actividad apícola se ve afectada por las actividades antropogénicas que han contribuido a la variabilidad y los eventos extremos fenómenos que ha sido denominado cambio climático antropogénico, es decir, las alteraciones en el delicado equilibrio del clima del planeta causadas por el propio ser humano”. (Jiménez, 2011)

El Tercer Informe de Evaluación de Cambio Climático del IPCC (2001), sugiere que dentro de los efectos provocados por el Cambio Climático se encuentra alteraciones en el ciclo hidrológico que afectará ampliamente tanto en la distribución de las precipitaciones como en la ocurrencia e intensidad de los huracanes y las sequías.

“Una amenaza importante a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos es el cambio climático, por lo que resulta de fundamental desarrollar estrategias que ayuden a fortificar el Sistema de ANP con el fin de mejorar su capacidad para hacer frente a fenómenos climáticos adversos, para aumentar la capacidad de recuperación de los recursos naturales y los medios de vida asociados y contribuir a combatir el cambio climático.” (PNUD 2019)

## **Hipótesis General**

Lo anterior nos llevó a formular la siguiente hipótesis de la investigación **El aumento en cantidad e intensidad de las anomalías climáticas de temperatura y precipitaciones extremas que presenta la región del corredor Balaan Kaak – Calakmul ha afectado la producción de miel que se extrae de la selva e impactado los medios de vida sostenible de los grupos de apicultores durante los últimos 10 años.**

## Capítulo I **Antecedentes y Marco teórico**

La intención del este capítulo es describir la fisiología de la abeja *Apis mellifera* y su distribución, así como las amenazas ambientales que este polinizador enfrenta debido a las actividades antropogénicas. En general, se analiza la importancia ecológica y algunos de los servicios ecosistémicos que la apicultura ofrece a las selvas.

### 1.1 ¿Qué es la Abeja *Apis mellifera*?

Según López, 2021 es un “Insecto robusto con dos pares de alas desiguales, transparentes. Las anteriores con tres celdas submarginales celda apical y muy larga. Cuerpo muy peludo, incluso sobre los grandes ojos que ocupan gran parte de la cabeza. Aparato bucal especializado en lamer y chupar néctar.” (López, 2021)

“Las patas anteriores están provistas de pequeñas ventosas que le permiten agarrar el polen, las posteriores son las encargadas de carga el polen en las denominadas cestillas. Presentan tres castas morfológicas distintos, la denominada reina, que es la única hembra fértil de la colmena, con un mayor tamaño (16-20 mm) por el alargamiento del abdomen que sobrepasa la longitud de las alas; las obreras miden 13-15 mm, son la mayoría de los individuos de la colmena (40.000-60-000).” (López, 2021)

“Las reinas viven entre 2-5 años, y solo abandonan la colmena, seguida por muchas obreras, para enjambrar y formar una nueva colmena. Es fecundada una sola vez y desova unos 100,000 huevos, luego encontramos a los zánganos o falsos abejorros, que aparecen solo en el vuelo nupcial después de la copula desaparecen.” (López, 2021)

“Estas parecen ser originarias de Asia meridional, donde fue domesticada, gracias a esto existen varias cepas o razas, algunas de ellas casi negras y otras con una extensa mancha anaranjada en la base del abdomen.” (López, 2021)



## 1.2 Distribución

“*Apis mellifera*, es originaria del viejo mundo, traída al continente americano por colonizadores europeos en el siglo XVII. Desde entonces y hasta 1956 se consideraba que solo había abejas melíferas de razas europeas en los países americanos. Estas poblaciones se han adaptado a los climas tropicales que presentan la región de América latina”. (Guzmán-Novoa, 2011)

En México no se tiene una fecha exacta de introducción de *Apis mellifera*, pero se data que fue entre los 1760 y 1780 la cual se extendió a la parte central del país sin llegar a desplazar a las abejas meliponas o nativas que estas tenían un gran desarrollo y arraigo entre los pobladores de la península de Yucatán. (Hernández, 2010)

La apicultura comenzó a desarrollarse a principios de siglo y ha desplazado paulatinamente a la meliponicultura, empieza a tener un mayor auge en 1943, cuando las ganancias económicas eran mayores a comparación de la meliponicultura tradicional. (Gutiérrez, 1996)

## 1.3 Comparaciones entre meliponicultura vs apicultura.

“La meliponicultura es una actividad social, económica y cultural que los grupos precolombinos los mayas en la península de Yucatán integraron el uso y comercialización de los productos que se obtenían de la abeja sin aguijón (*Melipona beecheii*), como la miel, la cera y propóleos; una particularidad de esta actividad es que se usaba de manera tradicional en ceremonias religiosas y gracias a sus propiedades medicinales, en la actualidad la crianza de esta abeja se encuentra en peligro de desaparecer”. (Pat Fernández,2018)

“La cría de meliponas es un proceso delicado, a diferencia de la cría de la abeja *Apis mellifera*, sobre todo por los rituales y cuidados con los que se les trata, ya que no se utilizan para "prácticas productivas", pero si para una mayor reverencia y prácticas rituales obtenido un valor cultural va de generación en generación de los descendientes mayas”. (Rosales y Rubio, 2010)

Cuando se promueve la introducción de la abeja *Apis mellifera* en las selvas tropicales de la península de Yucatán en la segunda mitad del siglo XX, fue adoptada ampliamente por los campesinos mayas, pero no se trató de una simple sustitución de especies o de la persistencia de una actividad ancestral. (Rosales y Rubio,2010)

Si no que hubo un cambio de sentido profundo, debido a que la nueva abeja se veía como un producto prioritariamente comercial que permitía obtener los ingresos monetarios que la milpa ya no proporcionaba y que hasta la actualidad persiste, dejando de lado el valor cultural que se tenía con la crianza de las meliponas. (Rosales y Rubio,2010)

“La principal problemática que enfrentan ambas especies de abejas en el contexto actual son las afectaciones negativas por perturbaciones humanas que afectan la polinización y otros servicios ecológicos que proveen las abejas; la disminución de bosques naturales o nativos, los cambios de uso de suelo, la agricultura de temporal, la agricultura de riego, el uso de pastizales para la ganadería y cambios asociados al cambio climático que se han presentado en la región peninsular”. (Sosenski y Domínguez, 2018)

Sin embargo, una de las bondades que tiene la región para la producción de miel para ambas especies, son los recursos nectapolíniferos que se encuentran en la zona debido a la diversificación del recurso floral, es por ello que esta actividad productiva es exitosa en la zona.

#### 1.4 Floración

“México representa uno de los cuatro países con mayor diversidad biológica en el mundo. Se estima que en el país coexisten alrededor de 23,314 especies de plantas fanerógamas silvestres que están concentradas especialmente en las selvas húmedas del sur y sureste del país”. (Cetzal et al ., 2019)

“La península de Yucatán comprende los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán. Esta región está cubierta principalmente por selvas tropicales caducifolias, subcaducifolias y perennifolias, con etapas de floración de noviembre a julio. En esta zona se agrupa el mayor número de apiarios en el país, motivo por el cual su participación en la producción del total nacional va del 30 o 35%”. (Martínez-Puc *et al.* , 2017)

“La diversidad de vegetación regional contribuye a los recursos nectapoliníferos que se requieren para la producción de miel. La península de Yucatán posee una flora de 2,329 taxones en 956 géneros y 161 familias tanto nativas como asilvestradas. Esta diversidad propicia que la flora de la región tenga diferentes usos como el ornato, maderables, comestible, y de construcción. Lo que destaca es su uso como plantas melíferas para la producción de miel. Sin embargo, la producción de miel varía en función de la disponibilidad de recursos de néctar y polen donde se establecen los apiarios de la diversidad y abundancia que ofrezcan las plantas, así como las anomalías climáticas como secas, lluvias y norte que presenta la región a lo largo de año”. (Cetzal *et al.*, 2019)

“*Apis mellifera* es la especie con la que trabaja el apicultor de la zona, colecta polen y néctar. Estos recursos son transportados por la abeja obrera hasta el nido, en donde son almacenados en el panal. Dentro de las especies de flores de la Península de Yucatán o donde las abejas recolectan el polen destacan las enredaderas, (Convolvulácea), el tahonal (*Viguiera dentata*), el ts'iits'ilche (*Gymnopodium floribundum*), el Chakaj (*Bursera simaruba*) y el ja'abin (*Piscidia piscipula*)”. (Villanueva *et al.*, 2009)

Los ecosistemas donde hay actividad de *Apis mellifera* han sufrido algún tipo de perturbación ocasionados por las actividades antropogénicas. Este factor es determinante ya que cualquier cambio en la vegetación y clima puede afectar la producción de néctar.

La producción de miel en las comunidades ha generado un incremento económico y una mayor apropiación de la importancia del cuidado del medio ambiente. Si no cuenta con los recursos necesarios para generar las condiciones adecuadas esto se ve reflejado en el desarrollo económico y la relevancia ecológica de la actividad.

### 1.5 Amenazas y problemática ambiental

En los párrafos anteriores hablamos sobre la abeja y como necesita el néctar de las flores para producir la miel, la cera y los productos que el apicultor obtiene de la colmena para generar ingresos. Sin embargo, estos procesos se ven amenazados por el incremento en las actividades antropogénicas en la región.

“Las abejas son consideradas especies importantes en los ecosistemas y esenciales para el sustento de las comunidades vegetales, ya que estas son uno de los principales polinizadores para diversos cultivos y ecosistemas. Por lo tanto, estas requieren de dos recursos vitales, los florales y sitios de anidación”. (Meléndez *et al.*,2021)

“Por ello, responden a la diversidad y la continuidad de recursos alimenticios, como el polen y néctar, que obtienen de la floración en diferentes épocas del año y de la disponibilidad de sitios adecuados de anidación para su reproducción, los cuales las hacen sensibles a las perturbaciones del hábitat”. (Meléndez *et al.*,2021)

“La evaluación de la situación de los polinizadores según la a Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) en su reporte del 2019 menciona que “la abundancia, diversidad y salud de los polinizadores y la provisión de polinización se ven afectados por factores impulsores directos que generan riesgos para las sociedades y los ecosistemas.” (IPBES, 2019)

“Entre las amenazas figuran el cambio en el uso de la tierra, la gestión intensiva de la agricultura y del uso de los plaguicidas, la contaminación ambiental, las especies exóticas invasoras, los patógenos y el cambio climático”. (IPBES, 2019)

Este informe nos da un panorama general sobre la problemática mundial y el panorama que enfrentan las abejas en México, en la península la situación no es distinta. En 2017 el Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS) menciona que la “deforestación que se presenta en las selvas proviene de la necesidad de sobrevivir con las actividades agrícola, esto genera una explotación no sostenible del bosque. Contribuyendo a uno de los problemas más graves que presenta la península de Yucatán. Por otro lado, el cambio climático, ligado con huracanes y sequías, dañan a las abejas. Por último, para mediar entre las dinámicas económicas comunitarias y las mercantiles, existen terceros que comercializan la miel y los pequeños productores disminuyen sus ingresos”. (Suarez, 2015)

Si bien el panorama local no es distinto al mundial, uno de los factores que resalta en esta investigación es el cambio climático o las anomalías climáticas que se han presentado en el territorio.

“Las interacciones planta polinizador, al igual que otras interacciones mutualistas son particularmente vulnerables al cambio climático debido a la delicadeza que se desajusten las actividades de las especies que interactúan si estas no responden de manera similar a los cambios ambientales”. (Sandoz, 2016)

## 1.6 ¿Qué es el clima?

“El clima es los patrones de variación de temperatura, humedad, presión atmosférica, viento, precipitación y otras condiciones meteorológicas de interés en una región geográfica determinada. Se suele distinguir al clima del *tiempo*, pues por lo primero se entienden las condiciones a largo plazo en la región, mientras que por lo segundo su estado en un período breve de tiempo”. (Equipo editorial, 2021)

“Por otra parte, el Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC) define al clima como el cambio promedio del tiempo y, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta miles o millones de años. El período de promedio habitual es de 30 años, según la definición de la Organización Meteorológica Mundial”.<sup>2</sup>

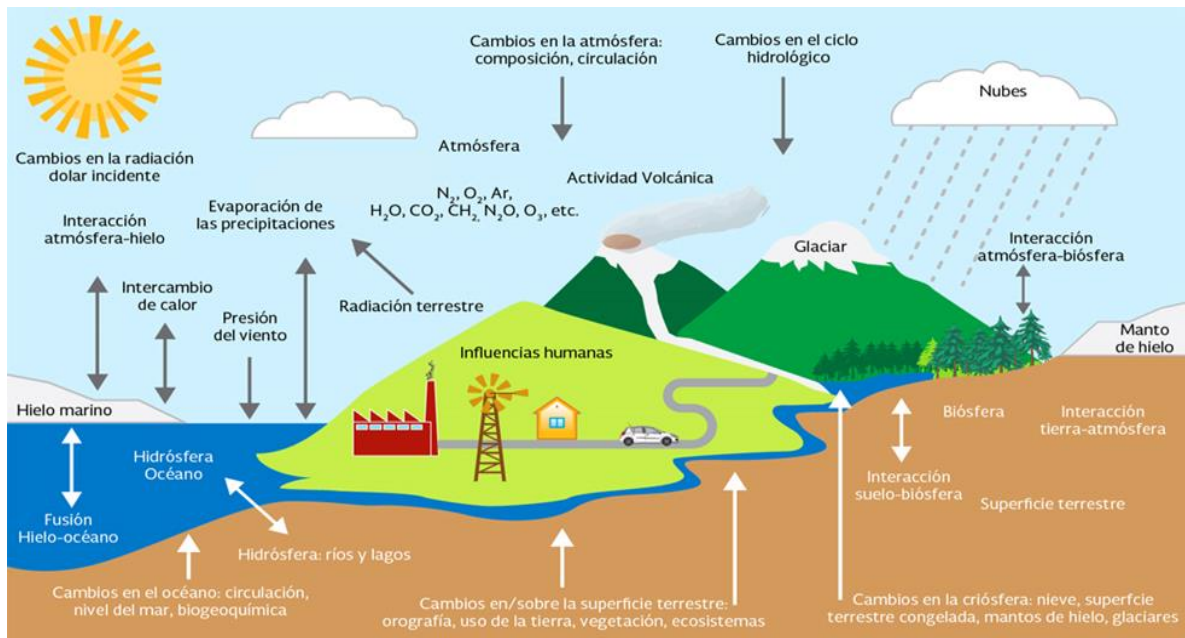
“Las magnitudes son casi siempre variables de superficie (p. ej., temperatura, precipitación o viento). En un sentido más extenso, el clima es el estado del sistema climático en términos tanto clásicos como estadístico”. (IPCC, 2018)

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC 2018), define al clima como un factor determinante para las acciones humanas, sobre todo aquellas que se rigen por condiciones óptimas para un desarrollo de la actividad. En este caso la apicultura, puede verse afectada que el cambio climático, variaciones o las anomalías climáticas podrían modificar la actividad.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5\\_WGII\\_glossary\\_ES.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_WGII_glossary_ES.pdf)

<sup>3</sup> <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/que-es-el-cambio-climatico>



1.1 Imagen Sistema Climático. Fuente: Martínez Arroyo, A. (Coord). (2013). Cambio climático. Agenda ciudadana de ciencia, tecnología e innovación. Academia Mexicana de Ciencias A.C., México, D. F., p.16.

Es necesario conocer los elementos del clima que propician estas actividades que son la temperatura y presión atmosférica, vientos, humedad y precipitación. Sin embargo, estos elementos pueden variar y se presentan las anomalías climáticas, variaciones climáticas y cambio climático. (INECC, 2018)

## 1.7 Clima en México

“El clima es uno de los elementos que establece el éxito o el fracaso de muchas actividades económicas, sin embargo, se pueden presentar eventos extremos que compliquen dichas actividades. La gran parte de México tiene un clima de tipo monzónico, que presenta dos estaciones una de invierno seco y otra de verano lluvioso. Ya que las lluvias inician en mayo o junio y terminan en octubre al menos el centro y sur del país”. (Landa y Neri, 2008)

El clima es catalogado como el primordial factor medioambiental regulador de la distribución de la vegetación mundial mientras que los factores edáficos o del relieve juegan un papel secundario. Debido a la gran variedad de climas que se presentan en México es difícil encontrar caracteres que sean frecuentes en todo el territorio nacional. Sin embargo, una de las características más recurrente a lo largo del país, son las estaciones hídricas a diferencia de las térmicas. Este rasgo solo deja de distinguir en las regiones que son extremadamente secas y extremadamente húmedas. (Hernández *et al* .,2018)

De acuerdo con el sistema de Koopen y su clasificación (1948) que menciona Rezdowski en 1994, “los climas de México corresponden a cuatro de los cinco fundamentales estos se clasifican en A calientes y húmedos esta se divide en AW (larga temporada de secas), la categoría AM (con corta temporada seca), climas de tipo B secos se divide en BW (seco desértico) y BS ( Seco estepario) y los climas C templados y húmedos se ramifican en CW (lluvioso con la temporada caliente del año), CF (lluvias durante todo el año), CS (temporada lluviosa en la época fría del año), CX (lluvias poco frecuentes pero intensas durante todo el año) estas subdivisiones son útiles para conocer la correlación clima vegetación”. (Rzedowski, 1994)



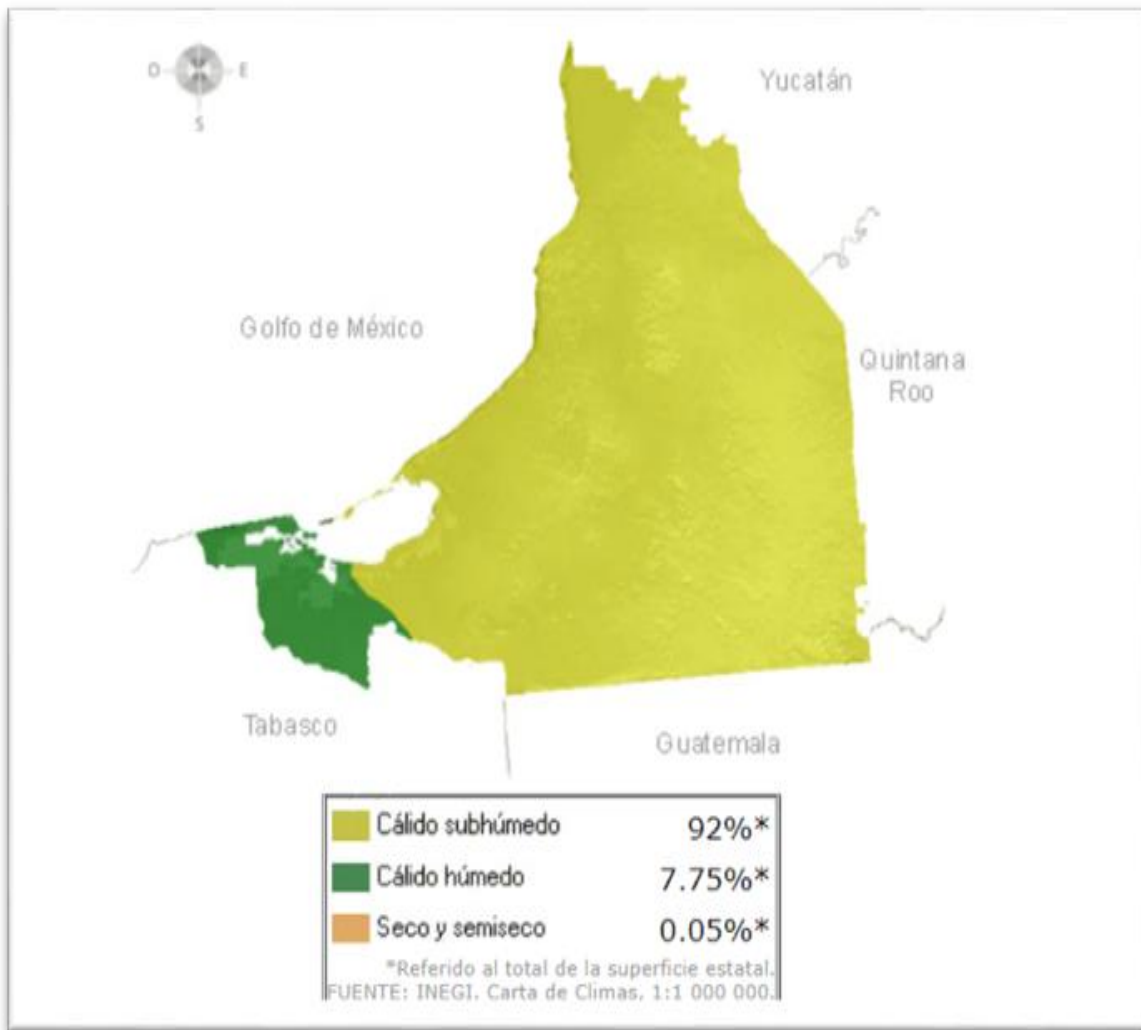
## 1.8 Clima en la península de Yucatán

“Debido a la posición geográfica de la Península de Yucatán hace que la región tenga un clima particular ya que en ambos lados está rodeado por mares, así como su relativa cercanía con el Trópico de Cáncer y la celda anticiclónica Bermuda Azores y la ausencia de orografía considerable. Todo esto ocasiona que en la parte norte sea más seca, ocupada principalmente por el estado de Yucatán a diferencias de sus homólogos Quintana Roo y Campeche”. (Márdero, 2012)

En el 92% del territorio de Campeche, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) predomina el clima cálido subhúmedo el 7.75% presenta un clima cálido húmedo localizado en la parte este del estado y el 0.05% en la parte norte, con clima semiseco. (INEGI,2017)

“La temperatura media anual es de 26 a 27°C. La temperatura más alta es mayor a 30°C y la mínima de 18°C. Durante el verano las lluvias son de abundantes a muy abundantes. La precipitación total anual varía entre 1 200 y 2 000 mm, y en la región norte, de clima semiseco, es alrededor de 800 mm”. (INEGI,2017)

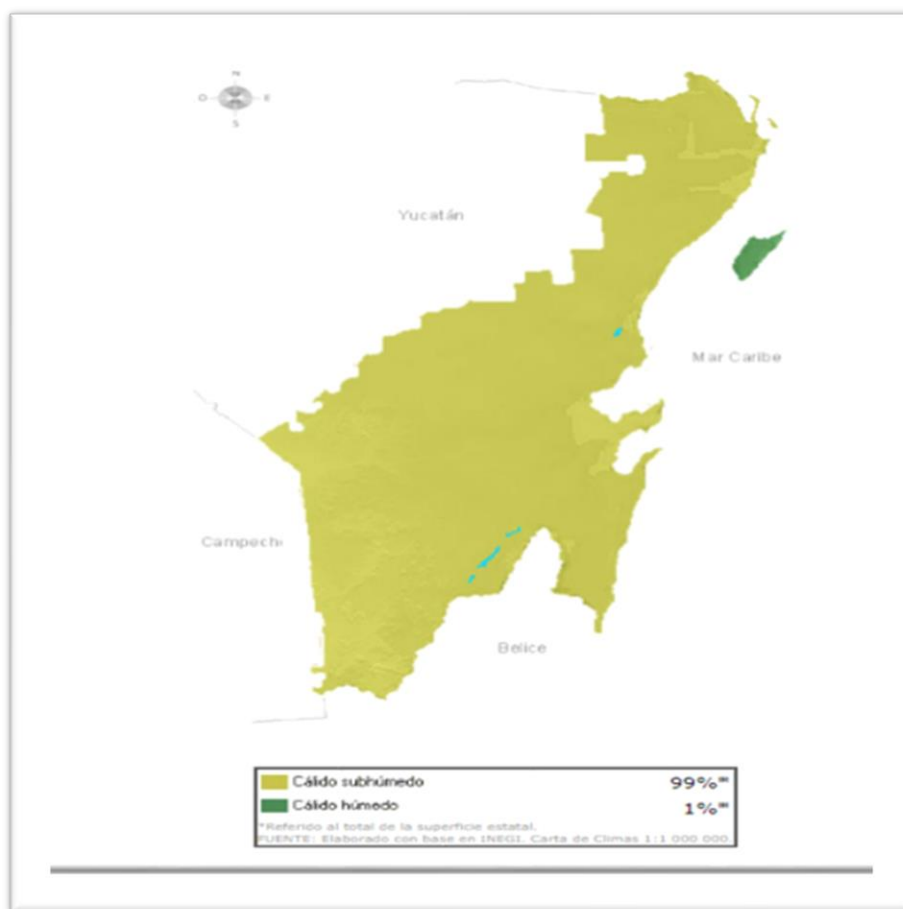
“En general la vegetación del estado de Campeche corresponde a comunidades tropicales, la selva cubre más del 80% del territorio. El clima cálido de Campeche favorece el cultivo frutas tropicales como: mango, chicozapote, plátano, sandía y melón. También se cultiva caña de azúcar, arroz, sorgo, frijol y hortalizas entre otros como se puede observar en la imagen 2.2 de presente texto”. (INEGI,2017)



1.2 Imagen Mapa climas de Campeche. Fuente: INEGI. Continuo nacional del conjunto de Datos Geográficos de la carta de climas, 1:1 000 000

Según el INEGI el estado de Quintana Roo “presentan un clima cálido subhúmedo en el 99% de su superficie y el 1% cálido húmedo, en la Isla Cozumel. La temperatura media anual del estado es de 26°C, la temperatura máxima promedio es de 33°C y se presenta en los meses de abril a agosto, la temperatura mínima promedio es de 17°C durante el mes de enero. (INEGI, 2017)

“La precipitación media estatal es alrededor de 1 300 mm anuales, las lluvias se presentan durante todo el año, siendo más abundantes en los meses de junio a octubre. El clima cálido subhúmedo favorece el cultivo de caña de azúcar, chile jalapeño, maíz, arroz, hortalizas y frutales como chicozapote, naranja, toronja, papaya, limón agrio, mango y piña entre otras como se puede observar en la figura 2.3.” (INEGI, 2017)



1.3 Imagen Mapa climas de Quintana Roo. Fuente: INEGI. Continuo nacional del conjunto de Datos Geográficos de la carta de climas, 1:1 000 000

## 1.9 Cambio climático, variaciones y anomalías climáticas.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en 1992 (CMNUCC),” en su artículo 1, precisa que el cambio climático se atribuye directa o indirectamente a la actividad humana que perturba la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables". (Cruz, 2015)

El informe de la CMNUCC dice que “los países ubicados en altitudes bajas, como los insulares pequeños, aquellos que se encuentran en zonas costeras bajas, las zonas áridas y semiáridas, o zonas expuestas a inundaciones, sequía, y desertificación, así como las naciones en desarrollo con ecosistemas montañosos frágiles son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático". (Zamora, 2018)

Mientras que el IPCC en su glosario se refiere al cambio climático como “una variación del estado del clima identificable (p. ej., mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante períodos largos, generalmente décadas o períodos más extensos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos, tales como modulaciones de los ciclos solares, expulsiones volcánicas y cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso de la tierra.” (IPCC, 2018)

“El IPCC en su informe de interacciones tierra clima afirma que el fenómeno de cambio climático tendrá los mayores impactos en aquellos pueblos con menos capacidad de protegerse contra el aumento del nivel del mar, el incremento de enfermedades y la disminución de su producción agrícola. Se prevé que el calentamiento continuo genere nuevos climas cálidos en las regiones tropicales y que se desplacen las zonas climáticas templadas hacia los polos; donde estos ecosistemas están más expuestos a temperaturas, sequías, incendios forestales y precipitaciones extremas, por lo tanto, estas variaciones pueden alterar su estructura, composición y funcionamiento de los medios”. (Jia et al., 2019)

“Los países en desarrollo serán los más afectados por los embates del cambio climático, dado que son los menos capacitados de sobreponerse a los impactos ambientales, ya que tienen restricciones financieras y tecnológicas para crear alternativas y capacidades que ofrecen la tecnología e infraestructura necesaria para la prevención”. (Sosa-Rodríguez, 2015)

“Se pronostica que la temperatura media anual del país aumentará entre 0.5 y 4.8°C en el periodo de 2020 a 2100. La precipitación podría reducirse en hasta el 15% durante el invierno y el 5% en el verano, mientras que el período de lluvias podría retrasarse hasta otoño”. (Sosa-Rodríguez, 2015)

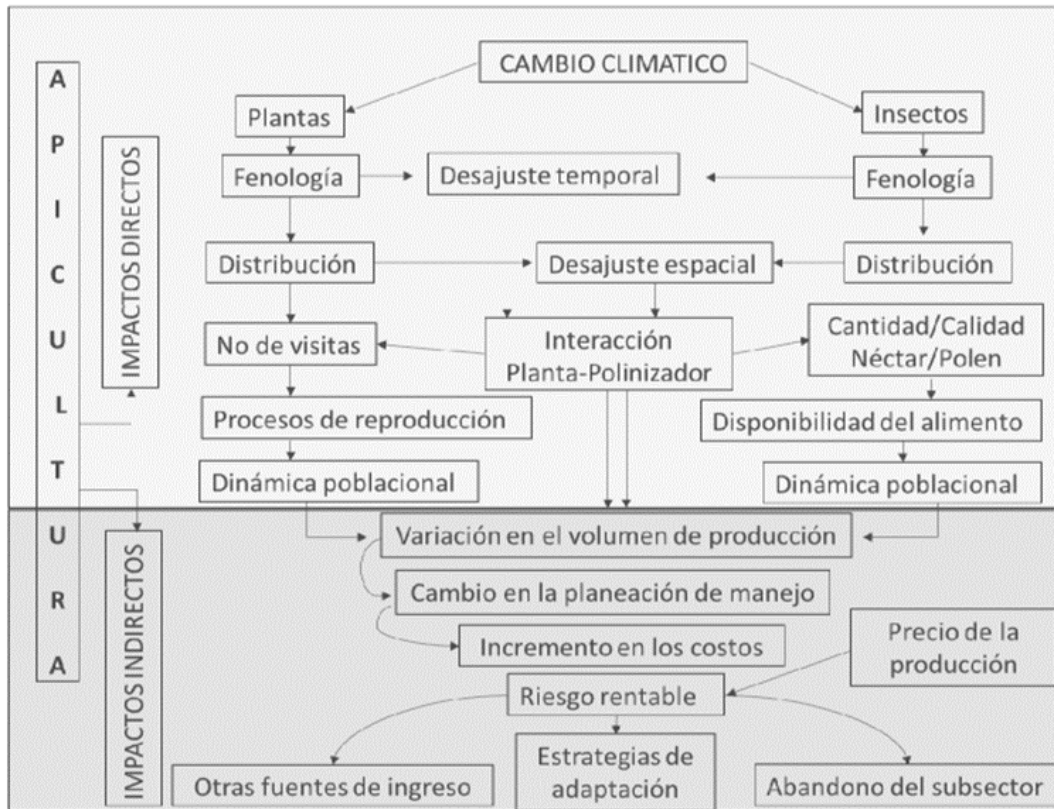
“Por otro lado, la temperatura de la superficie del mar Caribe, Golfo de México y Pacífico podría aumentar entre 1 y 1.5°C, situación que beneficia al incremento de ciclones tropicales y huracanes, pérdida de biodiversidad en los ecosistemas marinos y terrestres”. (Sosa-Rodríguez, 2015)

“Para la península de Yucatán en el escenario para el año 2020 “se pronosticaban aumentos de temperatura media anual de la región, se le sumará un decremento en las precipitaciones para algunas regiones y para otras un incremento, se pronostica también los cambios radicales en la distribución del clima y el incremento en la superficie de las zonas áridas. Esto provocará que las variaciones climáticas crearan situaciones que sean imposibles de sobrellevar en los espacios de pobreza y pobreza extrema que se extienden en algunos territorios de los municipios rurales de los estados comprendidos de la región”. (Iglesias, 2011)

### 1.10 Efectos del cambio climático y la apicultura

“Una las principales actividades en que se presentan amenazas bajo los escenarios de cambio climático es la apicultura una actividad agropecuaria de temporal que depende de un óptimo de condiciones para su desarrollo. Los cambios pronosticados por el IPCC podrían impactar de forma directa debido a los cambios en los ciclos productivos de la flora melífera, y de forma indirecta ya que se presentarían afectaciones económicas al apicultor”. (Castellanos *et al.*, 2016)

Castellanos y colaboradores en 2016, analizaron un esquema de cambio climático en la apicultura, donde exponen “elementos primordiales, las relaciones fisico-biologicos, fundamentando a las plantas como fuente de alimento y las abejas como organismos transformadores, como derivación de la respuesta fenológica de las especies y sus implicaciones en la relación planta-insecto de cara a las variaciones de los factores meteorológicos de temperatura, humedad y precipitación. De igual manera los riesgos socioeconómicos que podrían representar para la apicultura”. (Castellanos-Potenciano, et al., 2016)



1.4 Imagen Cambio climático y apicultura. Fuente: Castellanos et al 2016, esquema de cambio climático en la apicultura. Modificado de Hegland, *et al.*, (2009).

Como se puede observar en el esquema de cambio climático los efectos que presentarían en un sentido directo serían varios desajustes temporales, espaciales y la interacción planta polinizador, provocando con esto que se tenga una disminución en la cantidad de polen y néctar que es donde las abejas extraen la materia prima para la elaboración de miel, generando con esto un impacto indirecto al modo de producción del apicultor ya que variaría el volumen de producción, incrementaría sus costos y en un escenario caótico debido a los efectos antes mencionados la actividad se podría abandonar y el productor tendría que buscar nuevas fuentes de ingresos.

Con fundamento en el esquema anterior y con las variaciones climáticas que se han presentado en la península de Yucatán y en gran parte del país han generado cambios importantes en los procesos de producción y estos afectan a la economía local, lo cual nos lleva a integrar la economía ecológica con los medios de vida de las comunidades de la presente investigación.

Es importante conocer el ambiente en donde se realiza la actividad para poder generar alternativas de que sean sostenibles y que contribuyan al ingreso familiar. Por esto se debe conocer la relación sociedad medio ambiente para poder crear una sinergia adecuada; conociendo y valorando que la apicultura genera ingresos extras y contribuye a los medios de vida que se generan en las áreas naturales protegidas.

Para entender este tipo de relaciones sociedad vs medio ambiente partiremos desde la postura de la economía ecológica aquí utilizaremos el principio de metabolismo social y la apropiación, donde las comunidades que habitan las áreas naturales protegidas, generan ingresos con la relación económica- ecológica de la materia prima de las selvas de la península y como estos proveen a dichas comunidades de ingresos económicos y en consecuencia se fortalecen los medios de vida.



## 1.11 Biodiversidad

La biodiversidad se puede definir como el número indeterminado de diferentes tipos de formas de vida que ocurren a diferentes escalas desde biomas, ecosistemas, poblaciones o comunidades, especies o variedades de especies. (Ocampo, 2002)

Esta definición ha sido cuestionada ya que los sucesos sociales no se incluía la relación sociedad ambiente Solbrig, definía “biodiversidad incluyendo dicha relación con carácter de propiedad ya que la naturaleza es la base de todos los procesos sociales, económicos y naturales donde surgen todas las transformaciones, es por ende que sin diversidad no hay vida”. (Solbrig, 1992)

“La biodiversidad es consecuencia de los métodos y esquemas ecológicos que han evolucionado siendo irrepetibles (Jeffries, 1997). Por lo mismo, la propia evolución humana debe verse como una sinergia al origen y mantenimiento de la diversidad biológica en su conjunto mediante el análisis de los procesos que han dado origen y que han mantenido y alterado la biodiversidad, ejemplo de esto las extinciones y la dinámica de las comunidades en los propios ecosistemas”. (Solís *et al.*, 1998)

“ La biodiversidad es el resultado de millones de años de evolución. La especie humana y las culturas que se han desarrollado han adaptado, su conocimiento y utilización de la naturaleza de acuerdo a sus propias necesidades, es por ellos que casi todos los biomas de la tierra presentan afectaciones por la intervención humana. Es por ellos que la biodiversidad según Toledo tiene dos dimensiones inseparables la biológica y cultural, esto ha caracterizado la relación hombre naturaleza. No obstante, en el transcurso de la historia de la vida, la biodiversidad es cada vez más dependiente de dos factores el primero es el mantenimiento de las estructuras y las funciones de la biota y segundo las acciones realizadas por la sociedad humana para su apropiación”. (Toledo, 1998)

“Los ecosistemas son de gran importancia ya que la naturaleza que nos rodea, soporta nuestras vidas, ellos constituyen nuestros sistemas de soporte vital. Sin los servicios que proporcionan como la regulación y abastecimiento no sería posible ninguna forma de vida y, mucho menos, la actividad económica”. (Toledo, 1998)

La necesidad por tener una naturaleza sana depende de los eco-servicios que esta ofrece a una región. Este conocimiento y el uso de estos eco-servicios provienen de una perspectiva antropocéntrica en la cual los ecosistemas y la biodiversidad que albergan se vincula directamente con el bienestar humano. (Martín y Montes, 2010)

“Desde este contexto los ecosistemas son entendidos como un capital natural, es decir ecosistemas con integridad ecológica y resilientes, capaces de generar un flujo de servicios al ser humano, mediante el mantenimiento de sus funciones que contribuyen a la capacidad de proveer servicios que satisfagan a la sociedad”. (Martín y Montes, 2010)

Debido a los cambios que sufren los ecosistemas con la actividades humanas, estos pueden ser impactados negativamente como se ha mencionado en párrafos anteriores. Sin la biodiversidad que se encuentran en los ecosistemas, las actividades económicas que se sustraen de estos podrían verse afectadas las sociedades que viven de ellos.

Los ecosistemas desgastados han llevado a crisis ambientales que requieren enfoques multidiciplinarios, ya que no existe un dogma que pueda generar soluciones por si sol, para resolver la dinámicas entre las interacciones culturales y ambientales. Es por ello que la presente investigación usaremos la economía ecológica para discutir los aspectos sociales estudiados.

### 1.12 Inicios de la Economía Ecológica

La economía se estableció en 1776 cuando Adam Smith publicó “La riqueza de las naciones”, discutiendo sobre la naturaleza y las causas del progreso económico. En las circunstancias apropiadas, el mejor camino para lograr el bienestar de las sociedades es de dejar en libertad al individuo para que cumpla sus propios intereses egoístas. Malthus de acuerdo a estas teorías, propone que la tierra cultivable era fija y un detonante para el crecimiento de la población. Sin embargo los economistas clásicos no consideraron el proceso industrial que se incrementó en la revolución industrial y no se contemplaba el medio ambiente, si no solo el crecimiento económico de las naciones y el bienestar social. Estas ideas dominaron a la esfera económica hasta el último cuarto de siglo XIX. (Common y Stagl, 2019)

“En 1950 los economistas clásicos que empezaron a crear postulados para un desarrollo óptimo seguían ignorando las relaciones naturaleza- humano, donde la economía es un sistema cerrado donde las empresas producen bienes y servicios, que son comprados por las familias que, a su vez, ofrecen en el mercado capital, tierra o trabajo que es comprado por las empresas. El sistema es cerrado, en el cual significa que no se consideran entradas ni salidas del sistema. Sin embargo, las materias primas que se usan para satisfacer las necesidades “básicas” de las sociedades se obtenían de la naturaleza. Bajo este modelo se creía que el bienestar y desarrollo iban a disminuir la pobreza que estaba trayendo consigo esta forma de la economía”. (Foladori, 2005)

“A mediados de los años sesenta surge una nueva etapa del pensamiento económico sobre el desarrollo. Se le da importancia a mejorar la calidad de vida de la población y menos a los medios, que eran la expansión de la renta per cápita. Esto implicaba, tener una percepción distinta de la naturaleza en el proceso de desarrollo económico”. (Petit, 2013)

### 1.13 ¿Qué es la economía ecológica?

“La **ecología** es el estudio de las relaciones entre plantas y animales en su ambiente orgánico e inorgánico y la **economía**, es el estudio de la forma en como los seres humanos satisfacen sus necesidades y deseos. Por lo tanto, la **Economía Ecológica** es el estudio de las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza”. (Common y Stagl, 2019) Es una ciencia transdisciplinaria construida no solo por economistas y diferentes investigadores con bases holísticas.

“La teoría de la economía ecológica se fortifica durante los años setenta y ochenta del siglo XX como respuesta a dos problemas. El primero es ser una respuesta teórica a un problema de la crisis ambiental que se ha presentado desde la revolución industrial. A partir de los años sesenta comienza a ser entendida como grave resultado de las actividades humanas”. (Foladori, 2005)

“El segundo trata de construir un marco teórico más amplio que el que la economía neoclásica-ambiental hegemónica tiene ya que este no considera al ecosistema como parte de la economía”. (Foladori, 2005)

El primer manifiesto de la Economía Ecológica (EE), “es concebir la economía como un proceso abierto dentro un sistema mayor. Plantea la existencia de límites físicos al crecimiento, es decir que el crecimiento no puede continuar indefinidamente ya que los recursos son limitados”. (Perez, 2009)

El sistema económico que plantea la EE, toma en cuenta interacciones complejas y las interdependencias circulares entre los diferentes sistemas; estas interdependencias implican costes sociales “no pagados” que se distribuyen entre los miembros más débiles de la sociedad. Esto puede afectar negativamente a su salud e ingresos económicos, debido a que los procesos tecnológicos que se usan para la producción son agresivos y destructivos. (Kapp, 2011)

“Estos efectos no pagados provocan que el mercado no alcance la relación óptima de Pareto, que indica que no se puede mejorar el bienestar de un individuo sin afectar al otro, a no ser que se conozcan dichos efectos externos. Esta internalización de costos privados es en realidad introducir dentro del sistema de mercado los bienes y servicios, que son aportados por la naturaleza para el desarrollo óptimo de la sociedad ya que estos en sistema económico no tienen precio; es por ello que la EE propone asignarles uno”. (Ballester, 2008)

Folodari, explica que el sistema económico que utiliza la EE es abierto, ya que recibe energía solar de afuera y formas derivadas, como materiales, y al mismo tiempo disipa calor y lanza desperdicios al medio ambiente. No obstante, la EE contempla y asume que las principales actividades antropogénicas son las que han creado la crisis ambiental. Dicho de otra forma, la economía es un sistema donde, la devastación de la naturaleza a través de la utilización de recursos naturales a un ritmo no recuperable o sin límites y donde se lanza al medio contaminantes a un ritmo incapaz de ser reciclado o procesado por los ecosistemas. (Foladori, 2005)

“La EE, explica que los materiales se transforman y se devuelven al ambiente en residuos en cantidades extremas para su capacidad de asimilación. Es por ello que la naturaleza ahora tiene un doble papel. Por un lado, proporciona recursos para la producción y es depositaria de los residuos que ésta genera y por otro, brinda servicios de protección a la vida y disfrute escénico”. (Castiblanco, 2007)

Estas funciones se clasifican en provisión de materiales, provisión de las funciones de ecosistemas básicas de soporte de vida, servicios de vertederos y funciones de bienestar humano (recreación, ocio, etc.). Está clasificación es acorde a las actividades antropocéntricas. El objetivo principal de estas funciones es el de “asegurar” recursos naturales para las generaciones futuras tratando que las actividades económicas que provienen de la naturaleza al final del proceso sean sustentables para revertir los impactos entre la relación hombre y naturaleza. (Castiblanco, 2007)

“La EE da a conocer que el ser humano no utiliza recursos naturales de manera aislada, si no que los utiliza y se apropia de los ecosistemas. Este proceso de apropiación se interpreta según Norgaard (1994), en Costanza (1999), como un proceso “Coevolucionista (desarrollo coevolucionista) en el sentido de que existe una interdependencia mutua entre el ecosistema y el sistema socioeconómico que exige, a su vez, una mutua adaptación de ambos sistemas”. (Costanza, 1999)

“Es decir, a medida que el sistema económico modifica al sistema biológico, el primero se ve obligado a adaptarse a los cambios del segundo, y adquiere un nuevo conocimiento y crea la necesidad de nuevas instituciones, tanto en el sentido de nuevas normas sociales de comportamiento, como en el sentido de un nuevo marco de relaciones internacionales, que tiendan a hacia el cambio de patrones de consumo y de producción. En otras palabras, se busca reducir el consumo y la producción con altos niveles de **entropía**<sup>4</sup> y para ello se requieren cambios de comportamiento de los individuos.” (Costanza, 1999)

#### 1.14 Metabolismo Social

Retomando la idea del sistema abierto Barkin y Sánchez (2017) aseguran que “el sistema económico es un subsistema abierto que forma parte de un sistema complejo: la sociedad, que a su vez está inmersa en la biosfera. Se sostiene que el sistema económico está arraigado en la sociedad y éste, a su vez, en los ecosistemas, en el sistema planetario”. A partir de la teoría que la EE utiliza un sistema abierto se recobró la noción de Metabolismo Social (MS) que propone que las sociedades constituyen organismos que ingieren recursos para luego desechar algunos subproductos. (Toledo, 2013)

---

<sup>4</sup> La entropía es una medida de la disponibilidad de la energía: mide la cantidad de energía que ya no se puede aprovechar transformándola en trabajo. Podemos vincular la idea de entropía con los recursos naturales que empleamos para nuestra subsistencia de la siguiente forma: el recurso natural más básico y fundamental es la materia energía de baja entropía (vale decir: materia- energía con alto grado de orden y disponibilidad). Riechmann, J. (2010) Entropía, recursos naturales y economía ecológica. Revista Daphnia, 53.

El enfoque del metabolismo social tiene sus primeras aportaciones en los escritos de Marx, donde él lo define como el proceso producido por el trabajo humano en su actividad productiva de transformación del recurso natural en producto "terminado", explicado como la acción humana de determinar un valor de uso, mediante la apropiación de sustancias naturales para exigencias humanas que crea una condición necesaria para efectuar el intercambio de materia entre hombre y naturaleza. (Martínez, 2003)

Este enfoque ha sido retomado y actualizado por distintos académicos en las últimas décadas principalmente para estudiar los cambios globales actuales a través de la cuantificación de los flujos de energía y materiales entre sociedad y ambiente. (Díez, 2009)

Según Naredo (2000), el “metabolismo implica analizar el proceso económico desde los recursos, antes de ser valorados, hasta los residuos (que también carecen de valor) y establecer así una relación tanto en términos monetarios como financieros. De esta forma, realiza una estimación de los flujos físicos globales que moviliza la sociedad industrial, respecto a la utilización del aire, agua, la fotosíntesis y los stocks de rocas y minerales contenidos en la corteza terrestre”. (Naredo, 2000)

“La civilización industrial hizo posible que la especie humana utilice una energía axosomática<sup>5</sup> muy superior a la ingerida en forma de alimentos, rompiendo los esquemas de funcionamiento de los ecosistemas naturales y originando así los actuales problemas de contaminación por medio del deterioro de los recursos naturales que habían posibilitado originariamente el desarrollo.” (Naredo, 2000)

---

<sup>5</sup> <https://www.significados.com/axiomatico/>

Retomando a Naredo, Toledo y Molina (2007), aseguran que “metabolismo social como proceso general comienza cuando los agentes sociales se apropian y usan materiales y energía de la naturaleza (entradas) y finaliza cuando vierten desechos, emanaciones o residuos en su medio natural (salidas). (Toledo, 2007)

“Dentro del proceso del metabolismo social se pueden distinguir cinco momentos: la Apropiación (A), la Transformación (T), Circulación (C), Consumo (Co) y Excreción (E) sin embargo se logra distinguir analíticamente dos procesos del metabolismo entre naturaleza y sociedad que en los hechos se encuentran indisociados: el proceso material (la apropiación de los insumos y servicios que los seres humanos requieren como individuos biológicos para mantenerse y reproducirse) y el proceso inmaterial consiste en determinadas relaciones sociales que condicionan el metabolismo, se trata de dimensiones cognitivas, simbólicas, institucionales, jurídicas, tecnológicas, etc”. (Toledo, 2007)

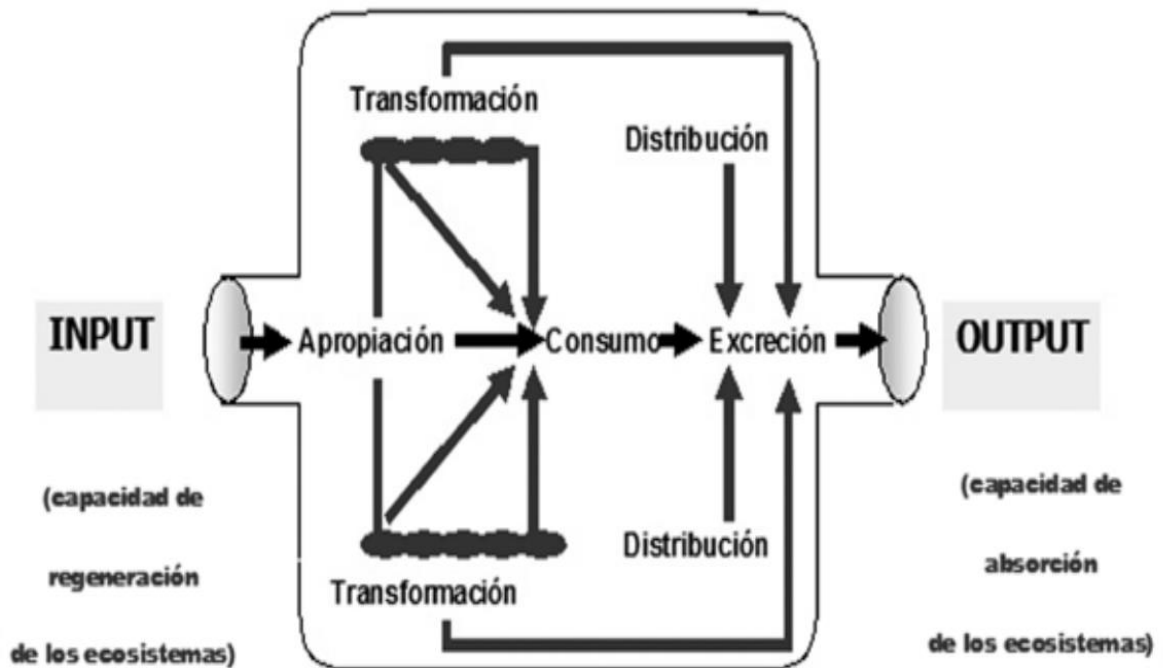
“Los sistemas sociales, además de reproducirse cultural y socialmente, crean intercambios de materia y energía con su entorno natural y con otros sistemas sociales. Así como todos los organismos mantienen un flujo continuo de materia y energía con su entorno para funcionar, desarrollarse y reproducirse, estas llevan a cabo un proceso donde las materias primas son convertidas en productos manufacturados o servicios, para finalmente convertirse en desechos”. (Grünbühel *et al.*, 2003)

“A través de este proceso de entradas y salidas, las sociedades se apropian y transforman el ambiente con la intención de satisfacer sus necesidades y deseos, que, además de estar en constante cambio, difieren drásticamente entre sí dependiendo de la forma en que las sociedades están estructuradas”. (García *et al.*, 2008)

De acuerdo con Toledo y en lo que nos basaremos en esta investigación el proceso metabólico, se puede aplicar en una cooperativa, una familia, una comunidad, o un solo individuo (por ejemplo, un captador de energía solar). (Toledo, 2013)



## El metabolismo social



1.5Imagen El metabolismo social. Fuente: Infante ,Gonzalez de Moreno y Toledo, 2011.

El proceso de transformación (T) “radica en todos aquellos cambios producidos sobre los bienes extraídos de la naturaleza, los cuales ya no son consumidos en su forma natural. La T encierra la preparación de los elementos naturales en alimento (por ejemplo, la transformación de vegetales o animales por medio del fuego), así como en sus modalidades más elaboradas, que es la evolución de la materia (metalurgia, industria nuclear, biotecnología, petroquímica, nanotecnología, etcétera)”. (Toledo, 2013)

El proceso de circulación (C) “aparece en el momento en el que las unidades de apropiación dejan de consumir todo lo que producen y de producir todo lo que consumen. Con ello se inicia, el fenómeno del intercambio económico donde los elementos extraídos de la naturaleza comienzan entonces a circular, transformados o no, y el proceso histórico social se incrementaron no sólo los volúmenes de lo que circula, sino las distancias que recorren antes de ser consumidos”. (Toledo, 2013)

En el proceso metabólico del consumo (Co) “envuelve a toda la sociedad, independientemente de su posición en la cadena metabólica. Este proceso puede ser entendido a partir de la relación que existe entre las necesidades del ser humano, social e históricamente son proporcionadas por medio de los tres primeros procesos (A+T+C) para satisfacer sus necesidades sociales”. (Toledo, 2013)

“No obstante, en muchas sociedades (sobre todo en sociedades de base energética orgánica) el nivel de consumo ha determinado el esfuerzo de A, T, C (sociedades agrarias, por ejemplo) pero principalmente en el actual funcionamiento del metabolismo industrial donde el consumo constituye un poderoso factor de demanda que incentiva y en alguna medida subordina a los demás procesos metabólico”. (Toledo, 2013)

Y finalmente el proceso de excreción (E), “que es el acto por el cual la sociedad humana arroja materiales y energía hacia la naturaleza (incluyendo basuras, emanaciones, gases, sustancias y calor). En este también se ven envueltos toda la sociedad y los procesos metabólicos. Las dos cuestiones básicas que hay que considerar aquí son: la calidad de los residuos (si son reciclables o no por la naturaleza) y su cantidad (si sobrepasa o no la capacidad natural de reciclaje). Lo anterior además del calor que se genera en toda actividad humana, y que es una respuesta física a toda transformación o movimiento”. (Toledo, 2013)

Los procesos metabólicos que se presentaron en párrafos anteriores se articulan de manera específica particular y estable a lo largo del tiempo, nos permiten dialogar de formas específicas la articulación entre la sociedad y la naturaleza.

### 1.15 Apropiación de la naturaleza

Una de las fases del metabolismo es la apropiación “la acción por la cual los seres humanos se apropian de los recursos naturales para satisfacer sus necesidades. Durante esta acción los seres humanos transforman su naturaleza en tres tipos, el primero es cuando la sociedad se apropia de la naturaleza sin hacer cambios sustanciales aquí entran las actividades como caza, pesca, recolección y pastoreo, así como ciertas formas de extracción y de ganadería por forrajeo en las vegetaciones originales”. (Toledo, 2013)

El segundo proceso de apropiación “es cuando introduce un conjunto de especies domesticadas o en proceso de domesticación tal como sucede con algunas actividades de agricultura, ganadería, forestería y acuicultura. La principal diferencia entre estas acciones de apropiación es que la primera se apropia de los ecosistemas sin afectar su capacidad intrínseca o natural de auto mantenerse, autor repararse y autorreproducirse, en el segundo los ecosistemas apropiados han perdido tales habilidades y requieren a fortiori de energía externa (humana, animal o fósil) para mantenerse”. (Toledo, 2013)

La tercera forma de apropiación “es la creación de áreas naturales protegidas donde la acción de apropiación es el que se suprime todo acto de extracción de bienes del objeto de apropiación, ya que se este se preserva y contribuye con su valor de suministrador de servicios como lo son el mantenimiento de la diversidad biológica y genética, del clima local, regional o global, la captación de agua, la captura de carbono, el esparcimiento, la educación, la contemplación estética y la investigación científica”. (Toledo, 2013)

De esta manera Toledo, asegura que “Estas tres formas básicas de apropiación de la naturaleza tienen siempre una expresión en el espacio y, en consecuencia, es posible distinguir tres tipos bien demarcados de paisajes o mega ambientes: el Medio Ambiente Utilizado (mau), el Medio Ambiente Transformado (mat) y el Medio Ambiente Conservado (mac), así como “formas” de transición o paisajes intermedios entre ellos estos tres espacios de los que toda unidad de apropiación (P) obtiene flujos de materia, energía y/o servicios, es decir, con los cuales se realizan los intercambios ecológicos, se debe agregar una cuarta,

el Medio Ambiente Social (mas), que son todos aquellos sectores con los cuales toda P realiza los intercambios económicos. Todo ello a su vez permite visualizar el flujo metabólico material, energético, monetario y de servicios, entre los tres medios ambientes y dos sectores sociales: el rural y el urbano (e) industrial, El abordaje integrado de los intercambios ecológicos y los intercambios económicos se hace entonces factible mediante un modelo básico centrado en el acto de apropiación.” (Toledo, 2013)

En la presente investigación nos basaremos en la tercera forma de apropiación, la de las áreas naturales protegidas ya que el objeto de estudio de esta investigación habita dentro de las mismas y generar insumos que les aseguran ingresos económicos mediante actividades productivas y sus materia prima la obtienen de la naturaleza, generando con ello un metabolismo rural donde el propio Toledo lo menciona como el conjunto de actos por medio del cual la sociedad se apropia de bienes y servicios de la naturaleza.

#### 1.16 ¿Qué son las Áreas Naturales Protegidas y que implica su zonificación?

Las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) son un componente fundamental para la conservación de la biodiversidad. Se consideran de suma importancia para las estrategias nacionales e internacionales de conservación, están destinadas a mantener ecosistemas naturales operativos y a actuar como refugios para las especies, así como para mantener procesos ecológicos incapaces de sobrevivir en los ambientes terrestres y marítimos con un nivel de intervención mayor. (Dudley, 2008)

Dudley (2018) menciona que las ANPs actúan como indicadores que nos permiten conocer las interacciones humanas con el mundo natural, actualmente se consideran un recurso con la que contamos para impedir la extinción de muchas especies amenazadas o endémicas. En la mayoría de las áreas protegidas se pueden encontrar ecosistemas naturales o casi naturales, o que se están restaurando para recuperar dicha condición, aunque existen excepciones. (Dudley, 2008)

Muchas ANPs contienen rasgos de la historia y los procesos del planeta mientras que otras documentan la sutil interrelación entre las actividades humanas y la naturaleza en los paisajes culturales. Las áreas protegidas de mayor tamaño y más naturales también proporcionan un espacio para la evolución y la futura adaptación ecológica, ambas de una creciente importancia bajo condiciones del rápido cambio climático. (Dudley, 2008)

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) define a las Áreas Naturales Protegidas como “Un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados.” (Dudley, 2008)

En México según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) “Las áreas naturales protegidas son una herramienta de conservación que cumple varios objetivos y proporciona múltiples bienes tanto para los pobladores de zonas aledañas, a la región, al país y a el planeta, que son el mantenimiento de fauna y flora silvestres, paisajes naturales y mantienen procesos ecológicos (Carbón, agua, suelo), además sirven de informadores del cambio, representan posibilidades de recreación y son sitios de investigación científica”. (CONABIO, 2022)

En México, existen diferentes tipos de áreas naturales protegidas, federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas. Muchas de ellas, especialmente las federales están bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). La superficie total terrestre bajo ANPs es de 21,497,511 hectáreas lo que representa el 10.94% del territorio nacional, En lo que respecta a superficie marina se protegen 69,458,613 hectáreas, al 22.05% de la superficie marina del territorio nacional. (CONANP, 2022)

Las ANPs se dividen en siete categorías reservas de la biosfera, parques nacionales, monumentos naturales, áreas de protección de recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna y santuarios. (CONANP, 2022)

La zonificación de las ANPs en México y los usos para las diversas actividades que se pueden realizar dentro de las mismas son acordes al contexto. En los Artículos 50, 51 y 52 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA)<sup>6</sup>. (Ocampo *et al.*, 2014)

En estos artículos se detalla qué subzonas deben existir en su proceso de zonificación, destacando que las Reservas de la Biósfera, en las áreas de protección de recursos naturales y en las áreas de protección de flora y fauna, se podrán establecer todas las subzonas debido a esto de acuerdo con su categoría pueden establecerse una o más zonas núcleo y de amortiguamiento. (Ocampo *et al.*, 2014)

Por otro lado, en los parques nacionales se podrán instaurar subzonas de protección y de uso restringido, dentro de las zonas núcleo; subzonas de uso tradicional, uso público, sitios humanos y de recuperación, en las zonas de amortiguamiento. (Ocampo *et al.*, 2014)

Por lo mismo, en México los esquemas de zonificación deben tener un enfoque ecosistémico, que se puede establecer fácilmente una subzonificación se deben incluir los aspectos sociales y económicos relacionados con las áreas bajo protección se puedan incorporar integrando la heterogeneidad ambiental y los aspectos estructurales y funcionales. (Ocampo *et al.*, 2014)

---

<sup>6</sup> <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

### 1.17 Actividades productivas en las áreas naturales protegidas

De acuerdo con la tabla que presentan Ocampo *et al.* (2014) (ver imagen 1.6) y las actividades que se pueden realizar dentro de las áreas naturales protegidas se asevera que en la planeación y gestión de las ANPs se promueven y fortalecen actividades productivas sustentables a través de alicientes económicos o desarrollando las capacidades de los habitantes para mantener o mejorar los ecosistemas y los servicios que proveen.

La administración adecuada del territorio asegura la oferta de servicios ecosistémicos para ayudar a la supervivencia, desarrollo y bienestar de las poblaciones humanas; además, posibilita así su adaptación a los impactos o disturbios asociados al cambio climático. (Quintero, 2012)

En contraste con otros países, en México las ANPs son habitadas por un número importante de comunidades campesinas y de pueblos originarios. Debido a esta situación el 75% de la superficie de conservación se decreta en la categoría de manejo Reserva de la Biosfera que se considera al ser humano como parte de la naturaleza que interactúa continuamente con los ecosistemas y la diversidad biológica. Para el año 2010, en 109 ANP con comunidades humanas se localizaban 1,726,912 personas distribuidas en aproximadamente 8,000 localidades (CONANP, 2020).

ZONA/Subzona	ACTIVIDADES													
	Investigación científica	Monitoreo del ambiente	Educación ambiental	Turismo de bajo impacto	Aprovechamiento sin modificación de ecosistemas	Aprovechamiento de recursos naturales para autoconsumo	Uso de recursos naturales sustentable y regulado y beneficios locales	Actividades turísticas	Actividades agrícolas y pecuarias de baja intensidad	Agroforestería y silvopastoril compatibles	Infraestructura o explotación de recursos naturales con beneficio público	Infraestructura apoyo turismo, investigación, monitoreo al ambiente y educación ambiental	Asentamientos humanos	Introducción de especies locales
NÚCLEO														
Protección	*	*												
Uso restringido	*	*			*							*		
AMORTIGUAMIENTO														
Uso tradicional	*			*		*								
Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	*		*				*	*						
Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas								*	*					
Aprovechamiento especial										*				
Uso público												*		
Asentamientos humanos													*	
Recuperación														*

\* Actividad permitida

1.6 Imagen: Actividades que se pueden realizar en una ANP. Fuente: Ocampo et al., 2014.



Dentro de su normativa la CONANP promueve prácticas de aprovechamiento sustentable de recursos naturales entre los pequeños productores agrícolas, ganaderos, forestales y comunidades de pescadores que se encuentran dentro de las ANPS. Estas acciones permiten incrementar la disponibilidad de los recursos naturales en parcelas agrícolas, ranchos y zonas de aprovechamiento, así como aumentar su producción y rentabilidad de las áreas, para fomentar un desarrollo integral. (CONANP, 2020)

Para incrementar y promover estas prácticas se crea el Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES), un programa de subsidio que otorga financiamientos para impulsar el uso de nuevas tecnologías en proyectos productivos, como cursos de capacitación y estudios técnicos. Este pone énfasis en el aprovechamiento sostenible con igualdad de oportunidades para mujeres y hombres, dando prioridad a las poblaciones indígenas. (CONANP, 2018)

Estos incentivos se dividen en dos tipos los cuales son proyectos para la conservación y restauración de ecosistemas como por ejemplo la restauración de suelos, plantaciones forestales y reforestaciones, entre otros. El segundo tipo se enfoca en los proyectos productivos que son proyectos ecoturísticos, establecimiento de viveros forestales, apiarios, huertos comunitarios, certificación de la producción orgánica, etc. (CONANP, 2018)

Los últimos han ayudado a recuperar la funcionalidad de las cuencas y paisajes donde se fortalecen las actividades productivas alternativas de acuerdo con las características de cada región al fortalecer las capacidades locales para la gestión de desarrollo comunitario. (CONANP, 2018)

Con estas acciones se buscan alternativas económicas para contribuir al bienestar social donde fortalecen los medios de vida sostenibles que se desarrollan dentro de las comunidades.

### 1.19 Los medios de vida sustentables y el desarrollo comunitario en la producción de miel.

Considerando que los proyectos productivos, aportan grandes beneficios al desarrollo comunitario fortaleciendo a los medios de vida. Entendamos pues que la ONU define al Desarrollo comunitario como “un proceso destinado a crear condiciones de progreso económico y social para toda la comunidad, con la participación activa de ésta y la mayor confianza posible en su iniciativa”. (Rodríguez, 2014)

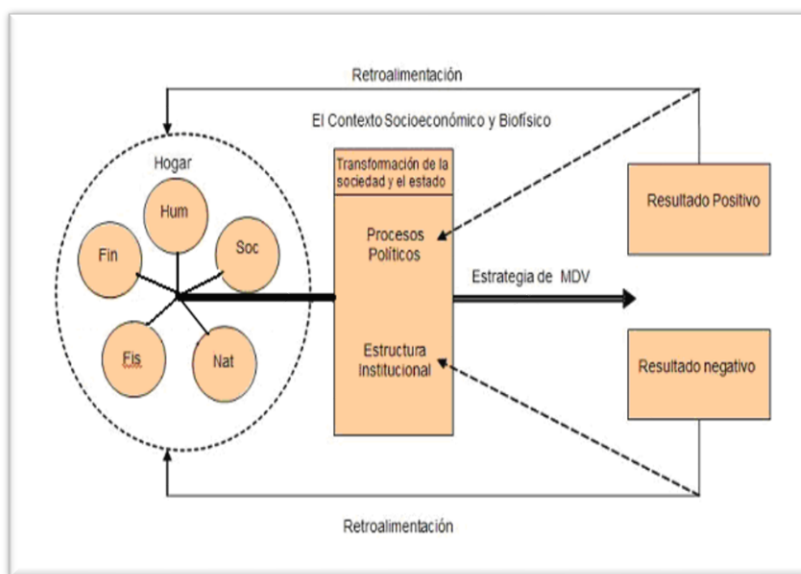
Ander define al desarrollo comunitario como “La práctica social que tiene por objetivo fundamental el impulso del hombre, utilizando sus recursos humanos e institucionales, mediante la participación activa y democrática de la población en el estudio, programación y ejecución de diferentes programas comunitarios.” (Ander, 2006)

Después de revisar el termino de desarrollo comunitario y considerar que la participación del actor social es fundamental y esta genera cambios en su entorno al decidir y crear alternativas económicas que están a su alrededor de esta manera se busca crear vínculos familiares y sociales donde se crean objetivos comunes para generar una elección que desarrolle su comunidad y en el caso particular de la investigación los actores sociales eligen la práctica de la apicultura como una manera de incrementar sus ingresos y esto contribuye a fortalecer los medios de vida sostenible (MVS) en las áreas naturales protegidas.

El Departamento para el Desarrollo Internacional y de ayuda humanitaria (DFID) por sus siglas en inglés, define al “medio de vida como las capacidades, aptitudes y talentos, que cuentan con recursos económicos, físicos, naturales, humanos y sociales a través de las actividades incluyendo la generación de empleo e ingresos que una población tiene y utiliza para mejorar su calidad de vida. Sostenible se refiere a cuando el medio de vida puede afrontar al cambio como desastres naturales, cambios climáticos y económicos, recuperarse de los efectos y continuar mejorando las condiciones de vida sin debilitar la base de recursos naturales. Así, los medios de vida se ven afectados por los efectos externos que les permiten aumentar su resiliencia y disminuyen por consiguiente su vulnerabilidad.” (Quétier *et al.*, 2007)

Los Medios de vida son instrumentos que usan en las comunidades que permiten reflexionar las causas de pobreza a través de la identificación de los recursos disponibles y sus respectivas estrategias de supervivencia. El enfoque medio de vida reconoce que los hogares de bajos ingresos crean múltiples actividades que desarrollan simultáneamente con los recursos naturales disponibles, así como las diferentes actitudes de los integrantes del hogar para generar ingresos. (DFID, 1999)

La imagen 1.7 nos muestra las interacciones entre el marco MDV donde las comunidades experimentan contextos de vulnerabilidad, que encierra el entorno externo en el que se encuentran los hogares. Estas podrían ser tendencias y cambios bruscos (cambios en los indicadores económicos y recursos naturales), choques (desastres naturales) y cambios temporales (oferta, demanda, precios). Los cambios externos e internos sobre los cuales los hogares tienen un control limitado o inexistente influyen en su actitud y en la toma de decisiones e inclusive en el uso y la gestión de los recursos marinos. (DFID, 1999)



1.7 Imagen Interacciones comunidad y MDV:  
Fuente: DFID, Esquema de las interacciones de los MDV.

Para comprender como interactuaran los medios de vida en los hogares depende la disponibilidad de los diferentes activos véase tabla 1.8 donde se explica las características de cada capital; esto se refiere a que la base que son los recursos naturales que tiene la comunidad para la extracción de la materia prima y de las distintas capacidades que desarrollan los hogares en el transcurso del tiempo al realizar actividades productivas. (Stewart, 2006)

**Tabla de Activos MDV y sus características**

Activos	Características
Capital humano	Bienes propios del ser humano, como conocimiento, salud, habilidades, tiempo, capacidad de trabajo, etc.
Capital social	Bienes que se obtienen como una consecuencia de las relaciones con otros actores y la pertenencia a o la participación en diferentes organizaciones.
Capital producido	Incluyen tanto los bienes físicos (infraestructura de producción, vivienda, y la tecnología), como bienes de capital no físicos (dinero, subsidios, etc.)
Capital Natural	Estos bienes se refieren a la cantidad y calidad de recursos naturales sobre los cuales se tiene acceso, por ejemplo, agua, tierra, árboles, monte, etc.
Capital cultural	Se refiere a recursos simbólicos, los cuales son fruto de la cultura de la cual se parte, por ejemplo, la religión, los mitos y creencias populares, etc.

1.8 Imagen Tabla de Activos MDV y sus características. Descripción de los activos y su posible representación. Fuente: Stewart, (2016).

Según Stewart los activos o capitales van a cambiar según las comunidades y según el nivel de riqueza o pobreza dentro de la misma comunidad. Por razones históricas, por ejemplo, las comunidades ricas pueden controlar más y mejores tierras y recursos naturales que las comunidades pobres, y dentro de la misma comunidad, los hogares ricos controlan más tierra, ganado y capital físico y financiero que los hogares pobres. (Stewart, 2006)

Los activos de la comunidad y de los hogares están en gran parte determinados por dos tipos de factores externos: el contexto político e institucional y el contexto de vulnerabilidad. Las instituciones y las políticas son un conjunto importante de factores externos determinados por el hombre que influyen en las distintas opciones de medios de vida que tienen las distintas categorías de personas. Influyen también en el acceso a los activos y en la vulnerabilidad ante las rupturas. (Stewart, 2006)

Un concepto destacable de los medios de vida sostenibles (MVS) es el concepto de “recursos de capital o activos, una característica central del enfoque el cual reside en vislumbrar como las unidades domésticas, acceden a los diferentes recursos, los combinan de una manera particular y los convierten en productos del sistema familiar. Las diferentes combinaciones de estos activos, se interpretan como estrategias que utilizan para el uso y acceso de los servicios ecosistémicos (SE)”. (Quétier et al., 2007)

El enfoque de medio de vida sostenible (MVS) es un aliado importante para conocer la dinámica social y ambiental que tienen los actores sociales en el contexto de estudio de áreas naturales protegidas y donde la apicultura figura como una actividad económica, accesible y fácil puede representar un beneficio directo hacia una producción racional y sustentable, e indirecto hacia la conservación de la biodiversidad. De igual manera proporciona servicios ecosistémicos de soporte y aprovisionamiento. (Gil, 2018)

Definamos entonces a los servicios ecosistémicos como lo mencionan Quijas y colaboradores (2010) a modo de que “son los componentes de los ecosistemas que se consumen directamente, que se disfrutan, o que contribuyen, a través de interacciones entre ellos, a generar condiciones adecuadas para el bienestar humano”. (Quijas *et al.*, 2010)

## 1.20 La apicultura como actividad productiva en México

Se ha mencionado a la apicultura como una actividad que genera ingresos y está permitida dentro de las ANPs. Es considerada una de las actividades pecuarias en regiones tropicales de México, es una actividad que se practica desde tiempos prehispánicos. En la actualidad ha adquirido gran relevancia socioeconómica, ya que representa una fuente importante de empleos e ingresos en el medio rural y de divisas para el país. (Magaña *et al.*, 2007)

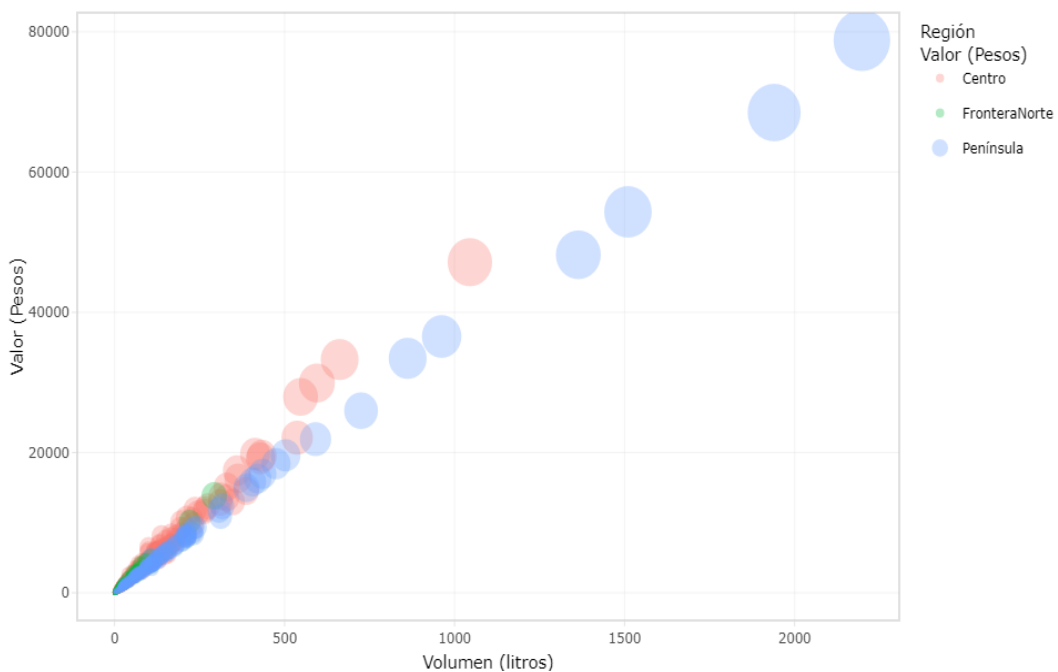
La apicultura ha tenido que afrontar graves problemas debido a la africanización de las colonias, la presencia del ácaro varroa destructor, el cambio de uso de suelo, la tala inmoderada de los bosques, precipitaciones pluviales erráticas, el embate de los huracanes sobre la infraestructura de producción y la flora, así como los originados por la estructura donde existen intermediarios en el mercado interno y la repercusión de la competencia en el mercado internacional. Estos y otros elementos afectan tanto los niveles de productividad como la rentabilidad. (Güemes *et al.*.,2002)

Los apicultores del sureste de México “han mencionado la crisis por la que pasan, debido a la afectación que los insecticidas y cultivos transgénicos han provocado sobre su actividad productiva. Dichas acciones, reclamos y movilizaciones han ocurrido en Campeche y Yucatán, cancelando el permiso acordado a la siembra de soya transgénica, así como también en la suspensión del uso de los tres principales insecticidas neonicotinoides por la Unión Europea, en diciembre de 2013”. (Guzman, 2021)

Sumando el panorama de eventos climatológicos, ácaros y africanización la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA), asegura que “en México hasta el 2015 la apicultura creaba alrededor de 100 mil empleos directos y se producían más de 57 mil toneladas de miel al año, siendo Yucatán el primordial productor con un aproximado de más de 8 mil toneladas anuales. Por ello debemos saber que, en nuestro país, la apicultura tiene una gran importancia socioeconómica y ecológica .” (SAGARPA, 2015)

La producción de miel en México entre 2014 y 2018, “registró variaciones, reportándose un promedio de producción anual de 57,995 toneladas. En materia de exportaciones, durante el mismo periodo se estuvieron expidiendo al extranjero alrededor de 34,000 toneladas anuales, los destinos principales son: Estados Unidos, Alemania, Bélgica, Arabia Saudita y Reino Unido; generando por este medio, una entrada promedio anual de 124 millones de dólares, lo que confirma que la apicultura es una importante fuente de divisas para la economía mexicana”. (SAGARPA, 2015)

Valor de la producción, Distribución Regional



1.9 Imagen. Valor de la Producción. Distribución regional. 2018. Fuente: Elaboración propia datos de SIACON.

Como lo muestra la imagen 1.9, en México la península de Yucatán a comparación del centro o la frontera norte del país, se ubican como uno de los principales productores en 2018, según los datos del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), generando un ingreso económico importante en la región. Es por ello que se considera como una actividad primordial en la zona.

Conociendo los rendimientos económicos principalmente que deja esta actividad en todo el mundo se están impulsando proyectos para que los pequeños productores implementen la apicultura como una forma promover el desarrollo de las comunidades y asegurar la continuidad del hábitat y de la diversidad biológica.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Según datos extraídos del Atlas Nacional de las abejas.  
<https://atlasnacionaldelasabejasmx.github.io/atlas/cap2.html>



### 1.21 Apicultura en Yucatán

La Península de Yucatán considera a la apicultura como una actividad primordial en fuentes de ingresos en la zona rural donde se consideran alrededor de 43,000 apicultores en todo el país, generando el 30% de la producción destacando los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo con 17,000 apicultores que manejan más medio millón de colmenas. (SAGARPA, 2015)

Debido a su ubicación geográfica y los recursos naturales abundantes “las mieles de la Península de Yucatán cumplen con los requisitos de calidad establecidos internacionalmente. No obstante, existe disminución o pérdida de calidad por el manejo inadecuado de parte de los productores y acopiadores, siendo la adulteración de la miel uno de los principales problemas para su comercialización”. (Alfaro, 2011)

“La principal fuente de comercialización en la zona peninsular es la venta al mayoreo que se realiza principalmente en tambores de miel a granel con 300 kg; la mayor parte para la exportación. Una pequeña cantidad es envasada para el mercado nacional, y algunos subproductos como cera, veneno y jalea real. La mayoría de los grupos de productores están conformados por pequeños productores que se agrupan en cooperativas y asociaciones con personalidad jurídica”. (Alfaro, 2011)

Un factor importante que se debe resaltar es que la apicultura es compatible con otras actividades como la milpa y ganadería, etc. No necesita mucha intervención humana para su proceso, además el uso de la tecnología para la extracción y producción que se usa para desarrollar este proceso es económica, eficiente y de fácil acceso. (Contreras *et. al.* 2013)

## 1.22 Los eventos climáticos y el mercado de la miel

“La apicultura es dependiente de las condiciones climáticas, esto genera inseguridad entre los productores; con el cambio climático los riesgos y temores se incrementan, obligando al sector a la aplicación de acciones que contrarresten los efectos de los meteoros, tanto en la planta productiva como en la vegetación de características apibotánicas de las regiones productoras de miel”. (SADER, 2010)

“En algunos años, la producción se vio severamente afectada por huracanes e inundaciones, que afectaron a la apicultura del Sureste de México y Península de Yucatán. Ejemplo de ello, son los huracanes Wilma y Dean en 2005 y 2007 respectivamente, que a su paso por la Península de Yucatán causaron gran devastación de recursos de néctar poliníferos y reducción de un gran número de colmenas, que aún no se ha recuperado.” (SADER, 2010)

“La principal afectación y consecuencia de huracanes e inundaciones, es la inestabilidad en las épocas de floración, pudiéndose encontrar retrasos en los inicios de las cosechas, la baja producción de néctar, o que los árboles no florecen. Esta situación limita a los apicultores en el desarrollo de otras actividades económicas como la siembra, ya que por falta de ganancias no pueden comprar sus semillas y otros artículos básicos”. (SADER, 2010)

Estas afectaciones ocasionan a pérdidas en la producción y el apicultor tendrá que invertir en insumos que necesita para hacer que la apicultura genere ingresos considerables dentro de su economía y mejorar sus medios de vida. Debido a que no tiene planes de contingencia para afectaciones climáticas que lo hacen vulnerable.

## **Capítulo II. (Materiales y métodos) Ejidos y Apicultura**

En el presente capítulo se abordará la metodología aplicada en la investigación, el enfoque de la investigación y las herramientas metodológicas. El contexto social, económico, cultural y la perspectiva del apicultor ante los eventos climatológicos extremos que se han presenten en la región de estudio. Los ejidos Nuevo Becal Calakmul, Campeche -Sabana San Francisco Quintana Roo y la producción de miel.

Así como la importancia de la actividad apícola en el territorio del estudio no solo por las retribuciones económicas sino también por los servicios ecológicos que se brindan en la zona como la polinización en los cultivos y la diversificación de los medios de vida de las comunidades.

Los medios de vida se pueden identificar como sostenibles cuando sirven para hacer frente a tensiones y crisis, para recuperarse de éstas, cuando se pueden mantener o aumentar sus capacidades y activos en las comunidades y ofrecer beneficios netos a otros medios de subsistencia, a nivel local o más amplio, tanto en el presente como en el futuro, sin comprometer la base de los recursos naturales ya existentes.

Uno de las principales características de la región es la diversidad florística que fortalece a la actividad apícola ya que estas se producen en las selvas de la zona, sin embargo, no están exentos de alteraciones que pueden generar repercusiones en la producción.

## 2.1 Área de Estudio Los ejidos Nuevo Becal Calakmul, Campeche -Sabana San Francisco Quintana Roo y la producción de miel.

Ejido Nuevo Becal (El Diecinueve), se localiza en el municipio de Calakmul Campeche, con ubicación geográfica LN 18° 40' 07.7"; LW 89° 12' 34.3", altitud 130 msnm, clima subhúmedo, temperatura media anual 26 °C, periodo de lluvias junio- noviembre, y vegetación selva mediana subperennifolia<sup>8</sup>.

Cuenta con 52800 ha de las cuales 25, 000 están en manejo forestal desde 2011, logrando con esto ser el primer ejido recibió el certificado después de cumplir con los requerimientos de los principios y criterios establecidos por el Forest Stewardship Council (FSC) sobre el desempeño ecológico, económico y social de su manejo forestal<sup>9</sup>.

El ejido integra uno de los macizos forestales más grandes y diversos del país, de las cuales, 723 185 ha corresponden a la Reserva de la Biosfera de Calakmul, declarada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés), como un bien mixto del Patrimonio de la Humanidad, en reconocimiento al valor universal cultural y natural de la zona<sup>10</sup>.

Tiene también dos áreas naturales protegidas (ANP) estatales: Balam Kin y Balam Ku; el resto de la superficie está representada por 84 ejidos del municipio de Calakmul. El ejido Nuevo Becal forma parte del sector forestal regional, agrupado en una Asociación Regional de Silvicultores denominada Productores Forestales de Calakmul A.C<sup>11</sup>.

---

<sup>8</sup> <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/19/1252FT%20FI-rn%20002%20CAMP.pdf>

<sup>9</sup> <https://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/presscenter/pressreleases/2016/06/21/nuevo-becal-primer-ejido-de-campeche-que-obtiene-su-certificaci-n.html>

<sup>10</sup> [https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/7DFED332-8E25-6C00-8F1B-FD50DFBE5D54/attachments/210494/Meta%204-Calakmul\\_CAMP%20VF.pdf](https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/7DFED332-8E25-6C00-8F1B-FD50DFBE5D54/attachments/210494/Meta%204-Calakmul_CAMP%20VF.pdf)

<sup>11</sup> [https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/7DFED332-8E25-6C00-8F1B-FD50DFBE5D54/attachments/210494/Meta%204-Calakmul\\_CAMP%20VF.pdf](https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/7DFED332-8E25-6C00-8F1B-FD50DFBE5D54/attachments/210494/Meta%204-Calakmul_CAMP%20VF.pdf)

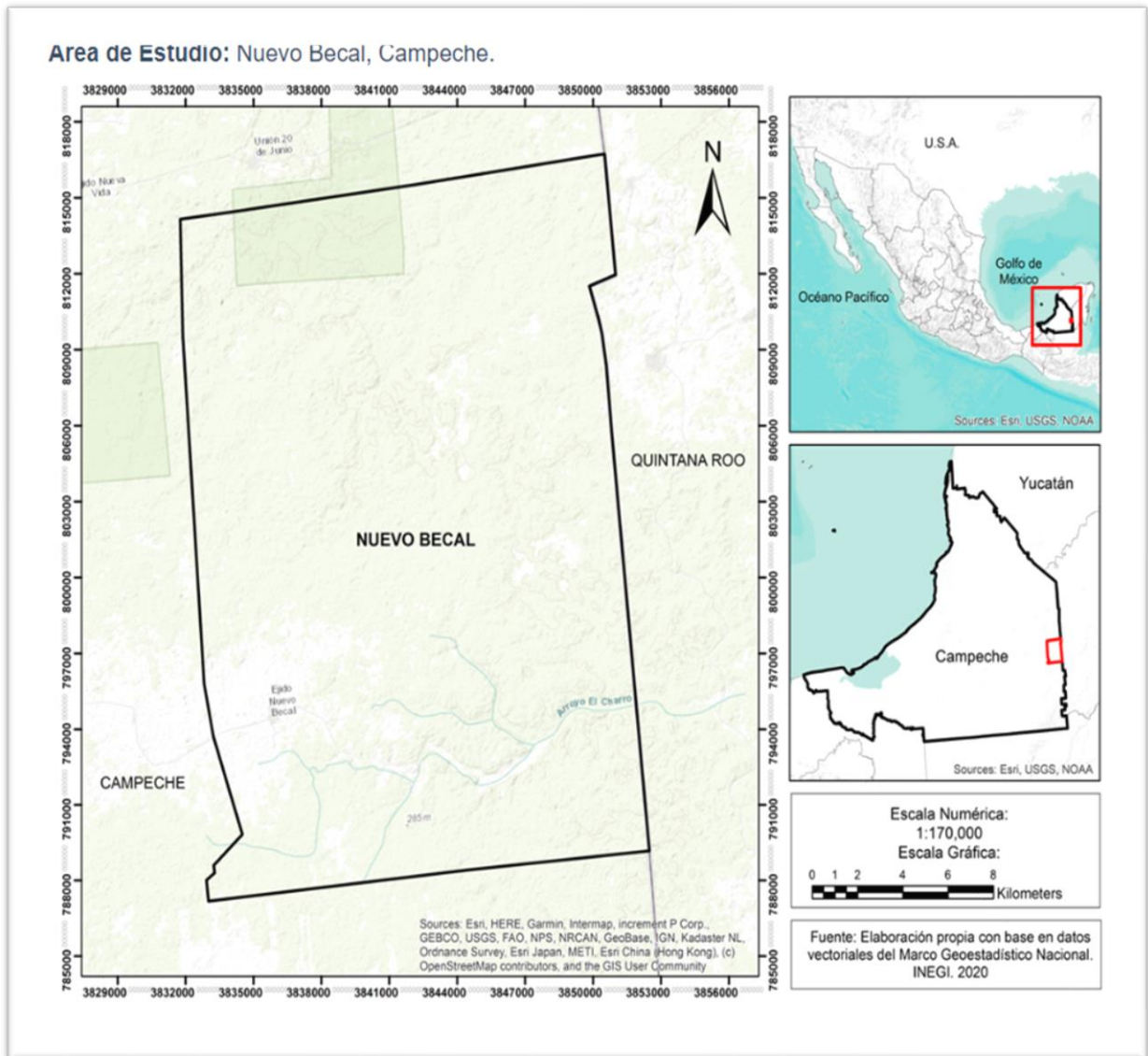
El ejido se localiza, en la ecorregión la selva maya. Según la Comisión de Cooperación Ambiental de Norte América (CCA), es una región prioritaria para la conservación, a la vez amenazada por el cambio de uso de suelo; la ecorregión abarca Belice, Guatemala y México, es el segundo bosque tropical de mayor extensión en América, después de la selva del Amazonas. La Selva Maya es uno de los pulmones más importantes de México; captura el CO<sub>2</sub>, generado por diversas fuentes para transformarlo en oxígeno<sup>12</sup>.

Hasta el 2020 la población total del ejido era de 450, 232 hombres y 218 mujeres. El 11% de la población es analfabeta, la escolaridad es de 6.86 años en educación básica, el 19.56% de la población es indígena, 6.00% habla una lengua indígena, el 0.22% habla una lengua indígena y no habla español<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> [https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/7DFED332-8E25-6C00-8F1B-FD50DFBE5D54/attachments/210494/Meta%204-Calakmul\\_CAMP%20VF.pdf](https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/7DFED332-8E25-6C00-8F1B-FD50DFBE5D54/attachments/210494/Meta%204-Calakmul_CAMP%20VF.pdf)

<sup>13</sup> <https://mexico.pueblosamerica.com/i/nuevo-becal-el-diecinueve/#:~:text=La%20localidad%20de%20Nuevo%20B%C3%A9cal,Hay%20450%20habitantes.>



2.1 Mapa Área de estudio Nuevo Becal: Fuente Elaboración propia con base de datos vectoriales de Marco Geoestadístico Nacional.

Ejido Sabana San Francisco, ubicado en el municipio de José María Morelos, Quintana Roo con ubicación geográfica LN 88° 04' 0.83" y LW 19°32'3.64" de longitud. La elevación en el ejido va de 70 a 120 msnm abarcando una extensión de 4,638.27 ha. caracterizado por un clima cálido sub-húmedo es región con alta humedad y una temperatura de 26°C con una precipitación anual por encima de los 1200 mm, con un periodo de secas de 4 a 6 meses<sup>14</sup>.

Los vientos principales son los “alisios”; vientos moderados que llegan al Sureste a Este. En el invierno son comunes los norestes, vientos provenientes de NNE-N. Estos vientos fríos traen lluvias y pueden alcanzar velocidades de tormentas<sup>15</sup>.

Durante el tiempo de lluvias pueden aparecer ráfagas con velocidades de hasta 100 km/h. Un fenómeno típico en el Caribe son los huracanes, que en periodos de retorno de aproximadamente 10 años azotan sobre todas las regiones cercanas a la costa con velocidades que superan los 150 km/h. En esta región las variaciones de la media anual son marcadas, tanto geográficamente como en el tiempo<sup>16</sup>.

El ejido Sabana San Francisco tiene una cubierta forestal importante con vegetación de selva mediana subperennifolia y con menor presencia encontrándose zonas de selva baja, conocida localmente como Ak' alche. El ejido cuenta con una selva tropical natural de tipo heterogéneo en un estado sucesional avanzado, en el que se presenta el arbolado de todas las edades, las especies dominantes son el Chechen, Tzalam, Chacah rojo, Chicozapote, yaiti, ya,axnik,y xuul,<sup>17</sup>.

---

<sup>14</sup> <https://docplayer.es/78127542-Ordenamiento-comunitario-del-territorio-del-ejido-sabana-san-francisco-mpio-jose-maria-morelos-quintana-roo.html>

<sup>15</sup> <https://docplayer.es/78127542-Ordenamiento-comunitario-del-territorio-del-ejido-sabana-san-francisco-mpio-jose-maria-morelos-quintana-roo.html>

<sup>16</sup> <https://docplayer.es/78127542-Ordenamiento-comunitario-del-territorio-del-ejido-sabana-san-francisco-mpio-jose-maria-morelos-quintana-roo.html>

<sup>17</sup> <https://docplayer.es/78127542-Ordenamiento-comunitario-del-territorio-del-ejido-sabana-san-francisco-mpio-jose-maria-morelos-quintana-roo.html>

El ejido de Sabana San Francisco está dentro de la zona de influencia del Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax, ubicada en los municipios de Othón P. Blanco y José María Morelos, Quintana Roo. Se estableció mediante Decreto Presidencial, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de mayo de 2005, por representar un eslabón importante para el desarrollo del Corredor Biológico Sian Ka'an–Calakmul<sup>18</sup>.

Este ejido une a las reservas de la biosfera que lo componen, fortaleciendo directamente al Corredor Biológico Mesoamericano y constituye una cadena de protección y manejo forestal y de fauna silvestre que garantiza la interconectividad de los ecosistemas y la permanencia de las selvas peninsulares en la Selva Maya <sup>19</sup>.

Hasta 2020 la población total era de 155 habitantes 84 hombres y 71 mujeres, la población analfabeta es de 12.26%, se presenta un promedio de 6.57 años de escolaridad básica. En el 91.61% de la población se considera indígena, el 57.42% habla una lengua indígena; solo el 1.29% habla una lengua indígena y no habla español<sup>20</sup>.

La mayor fuente de ingresos se basa de programas de subsidios gubernamentales (como el PSA, Oportunidades y Procampo, y en menor proporción las actividades productivas locales fortalecen la economía campesina<sup>21</sup>.

---

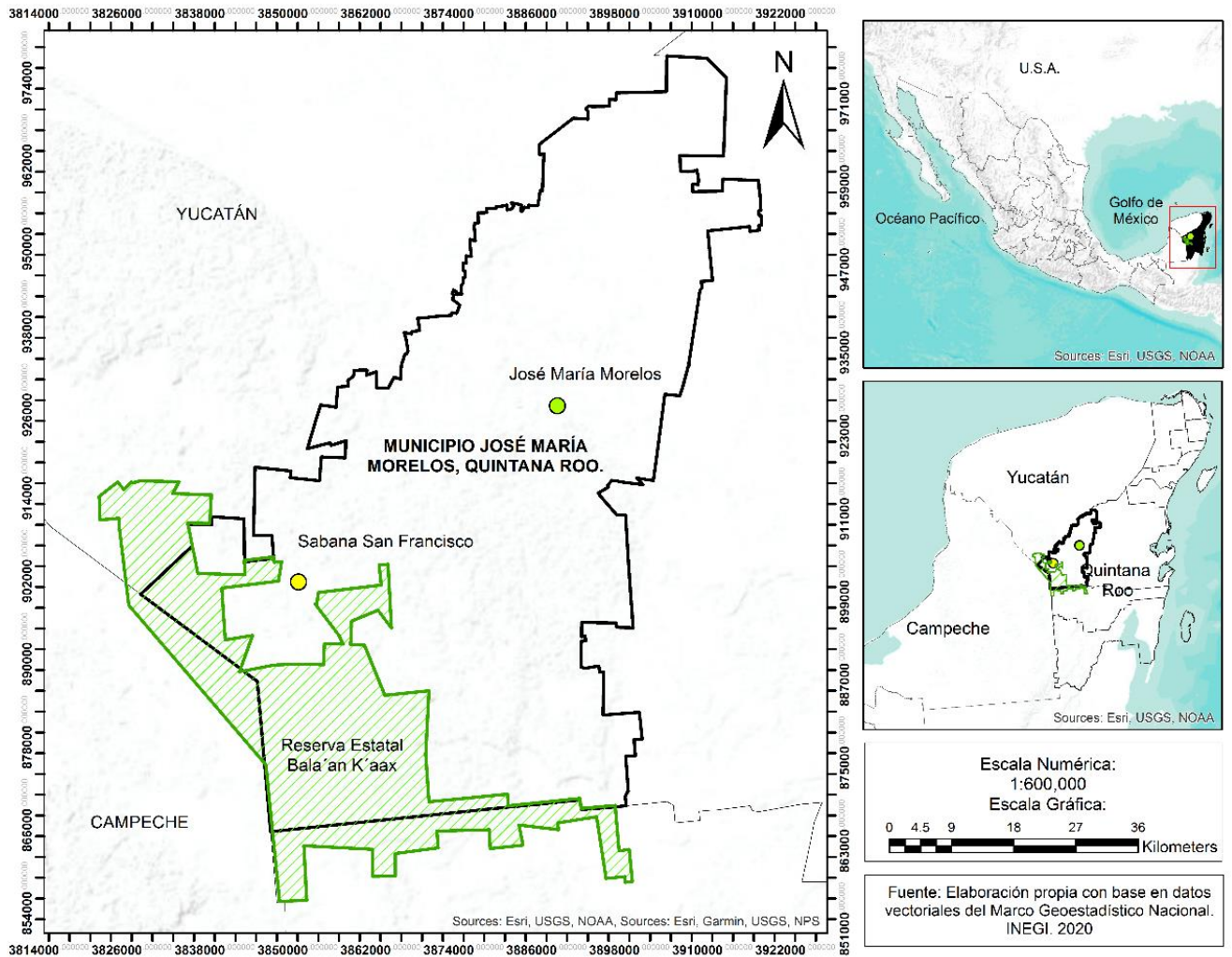
<sup>18</sup> [https://simec.conanp.gob.mx/pdf\\_pcym/45\\_DOE.pdf](https://simec.conanp.gob.mx/pdf_pcym/45_DOE.pdf)

<sup>19</sup> [https://simec.conanp.gob.mx/pdf\\_pcym/45\\_DOE.pdf](https://simec.conanp.gob.mx/pdf_pcym/45_DOE.pdf)

<sup>20</sup> <https://mexico.pueblosamerica.com/i/sabana-san-francisco/>

<sup>21</sup> <sup>21</sup> <https://docplayer.es/78127542-Ordenamiento-comunitario-del-territorio-del-ejido-sabana-san-francisco-mpio-jose-maria-morelos-quintana-roo.html>





2.2 Mapa Área de estudio Sabana San Francisco: Fuente Elaboración propia con base de datos vectoriales de Marco Geoestadístico Nacional.

### 2.3 Metodología empleada

El enfoque de la presente investigación es de corte mixto, Ortega define la metodología mixta “como una recolección, análisis e interpretación de datos cualitativos y cuantitativos que el investigador haya considerado necesarios para su estudio. Este método representa un proceso sistemático, empírico y crítico de la investigación, en donde la visión objetiva de la investigación cuantitativa y la visión subjetiva de la investigación cualitativa pueden fusionarse para dar respuesta a problemas humanos”. (Ortega, 2018)

Para Sampieri “Los métodos mixtos o híbridos representan un conjunto sistemático, empíricos y críticos de investigación e involucran la recolección y el análisis de datos tanto cuantitativos y cualitativos, así como la integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la indagación recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio”. (Sampieri, 2018)

Onwuegbuzie y Leech (2006) “plantearon que las investigaciones con un diseño mixto podían ser de dos tipos: Con modelo mixto: en el cual se combinan en una misma etapa o fase de investigación, tanto métodos cuantitativos, como cualitativos. Con método mixto: en cuyo caso, los métodos cuantitativos se utilizan en una etapa o fase de la investigación y los cualitativos en otra”. (Onwuegbuzie y Leech 2006)

También plantearon una organización de los diseños “mixtos en función del paradigma que destacaban y del orden o secuencia en el que se aplicaban, en esa línea, plantearon lo siguiente: Igualdad en el estatus: se da simultaneidad en la aplicación de los métodos y ninguno de ellos se prioriza sobre el otro, solo varía el orden en cuanto a concurrencia o secuencialidad”. (Onwuegbuzie y Leech 2006)

“Estatus dominante: en esta categoría se ubican los diseños en concordancia con los objetivos de la investigación e interés del proponente y, según la priorización de los enfoques, ya sea el cuantitativo o el cualitativo, la aplicación puede ser tanto secuencial como concurrente.” (Onwuegbuzie y Leech 2006)

Así la metodología de la presente investigación tiene un corte mixto en virtud de que tanto las herramientas metodológicas como los resultados de este trabajo fueron datos descriptivos y comparativos con dos objetos de estudio. Así mismo los objetivos estuvieron planteados a fin de conocer la percepción de los eventos climáticos y los medios vida de los actores sociales y los contextos en los cuales se desenvuelven y se apropian de los recursos naturales para la generación de ingresos con actividades primarias que se desarrollan en un área natural protegida. Para ello se abordó desde el método de un estudio particular (estudio de caso) con análisis comparativo usando la estrategia concurrente de triangulación.

El estudio de caso según la sociología es “Un número pequeño de casos y se procura alcanzar el rigor experimental a través de la identificación de efectos comparables de un fenómeno y el análisis de las diferencias y las similitudes entre ellos. Esta tradición interpretativa tiene a Weber entre los pioneros, quien coloca a la construcción de los tipos ideales como primordial porque funcionan como articuladores entre la singularidad de los eventos históricos y la generalidad de las leyes”. (Caïs, 1997)

De igual manera la sociología define al “método comparativo como un estudio de la regla general de la lógica inductiva. Consiste en modificar las circunstancias de un fenómeno con la intención de eliminar variables y factores accesorios para llegar a los que es constante y fundamental.” (Caïs, 1997)

Las herramientas metodológicas que se usaron en la presente investigación fueron:

A) “Análisis bibliográfico a partir de la lectura selectiva, comprensiva, estratégica y artículos científicos con el fin de recaudar información como conceptos, definiciones teóricas y datos relevantes”. (de Toscano, 2011)

B) “Análisis documental basado en el trabajo con documentos, definiéndose documento como un material informativo sobre un determinado fenómeno social que existe independientemente de la acción del investigador, que se presenta en forma escrita y que permite el estudio del pasado”. (de Toscano, 2011)

C) “Entrevista semiestructurada con un grado mayor de flexibilidad que las estructuradas, debido a que parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados. Su ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos”. (Díaz *et al.* 2013)

D) “Observación de campo, es el recurso principal de la observación descriptiva; se realiza en los lugares donde ocurren los hechos o fenómenos investigados. La investigación social y la educativa recurren en gran medida a esta modalidad”. (Díaz, 2010)

De acuerdo al enfoque de la presente investigación y el uso de las herramientas metodológicas se hizo un análisis bibliográfico para recaudar información donde se obtuvieron conceptos y teorías para comprender la problemática planteada. De igual manera se hizo un análisis documental, sobre la actividad apícola en las zonas de estudio. Se aplicó una entrevista semiestructurada a los grupos de apicultores de zona, para conocer bajo su percepción las anomalías climáticas. Finalmente se hizo una observación de campo para tener un mejor panorama de la problemática y conocer de primera fuente lo que actor social percibe.

## 2.4 Etapas de la investigación

Se realizaron un total de dieciocho entrevistas semiestructuradas, el instrumento se aplicó en los domicilios de los entrevistados, sin importar su papel en el grupo de apicultores. Se realizaron dos entrevistas a informantes clave, llamados así debido a que cumplen con funciones gerenciales específicas dentro de los grupos de apicultores, así como el conocimiento necesario para poder dar información específica de los ciclos productivos y venta de miel. Ellos son el representante legal del grupo constituido de la floración de la naturaleza maya y el representante de red de productores de miel orgánica.

Se realizó la observación de campo directa para identificar factores importantes en la descripción del medio donde se desarrolla la apicultura. Se utilizó el concepto de apropiación dentro de las ANPs para conocerla percepción de las variaciones climáticas que se han presentado en las zonas. Así mismo bajo el marco conceptual de los medios de vida se desglosaron los cinco activos o capitales que menciona la literatura.

El Capital humano. Se tomó en cuenta el nivel de ingresos, nivel educativo, conocimientos sobre la actividad y el lugar que ocupa dentro del grupo (secretario, vocal, tesorero, etc.)

El Capital social. Se tomaron en cuenta, contactos, redes para comercializar, mecanismos de decisión y ayuda de la familia.

El Capital natural. Se tomó en cuenta el número de colmenas, apiarios y acceso a la floración dentro del apiario.

El Capital físico. Las instalaciones, caminos, maquinaria, insumos y herramientas para desarrollar la actividad.

El Capital Financiero. Se tomó en cuenta acceso a créditos individuales o colectivos, apoyos gubernamentales y fuente principal de ingresos.

Para conocer las percepciones de variaciones climáticas se aplicó una encuesta breve a los integrantes de los grupos de estudio.

## **Capítulo III Análisis de resultados**

### **3.1 Ejidos y su contexto**

Los ejidos analizados en la presente investigación son Nuevo Becal, donde se encuentra el grupo mixto de once apicultores (a), de origen mestizo solo tres de ellos se consideran maya. El grupo se denomina “Floración de la naturaleza maya”. Los hogares de los apicultores de esta zona están inmersos en una doble economía; por un lado, producen y venden miel y por el otro lado reciben apoyos gubernamentales como Sembrando Vida, el pago por servicios ambientales y PROCODES. Realizan la agricultura de autoconsumo sembrando maíz, la mayoría tiene huertos de traspatio donde producen, calabaza, yuca y chile habanero. Se conserva la ganadería de traspatio para autoconsumo, con gallinas, pavos y cerdos. Solo dos personas tienen cerdos para reproducción.

En el ejido Sabana San Francisco, se encuentra el grupo de apicultores “Red de apicultores de Balan Kaax” integrado en su totalidad por hombres. Todos ellos a diferencia de los anteriores se identifican como mayas. Sus hogares también están inmersos en una doble economía; por un lado, producen y venden miel y por otro lado reciben apoyos gubernamentales como brigada para el combate de incendios para la CONAP y PROCODES. Realizan la agricultura de autoconsumo, la mayoría tiene huertos de traspatio donde producen, calabaza, yuca y chile habanero. Se conserva la ganadería de traspatio que se usa para autoconsumo con gallinas, pavos y cerdos.

### 3.2 Capitales y medios de vida

Análisis del medio de vida para cubrir el primer objetivo que trata de: **Describir la apicultura como una actividad estratégica de los medios de vida en los apicultores de las zonas de estudio para conocer su viabilidad futura en los grupos.**

“Un medio de vida comprende las capacidades, bienes y actividades requeridas para un sentido de vida. Un medio de vida es sostenible cuando puede cubrir y recuperarse frente al estrés o los impactos, mantener o mejorar sus capacidades y bienes a corto y largo plazo, sin deteriorar los recursos naturales de base.” (FAO, 2005)

#### 3.2.1 Capital Humano

En el capital humano se evalúa el nivel educativo como uno de los servicios más importantes que genera capacidades para enfrentar situaciones de la vida cotidiana, como aritmética simple, leer y escribir. Para la apicultura estas habilidades se presentan cuando hacen las transacciones monetarias durante la compra de materiales e insumos y la venta del producto. Ambos grupos presentan solo la educación básica concluida. En Nuevo Becal tres apicultores terminaron sus estudios en el Instituto Nacional para la Educación de Adultos (INEA). En el caso de las mujeres solo tienen la primaria y un integrante con preparatoria. En el grupo de Sabana la mayoría tiene su primaria concluida así como la secundaria, en este grupo no hay participación femenina.

Dentro del mismo capital se mide el conocimiento sobre la actividad. Este va entre los cinco años para los menos experimentados hasta veinte años. En la entrevista la mayoría de los apicultores respondieron que ellos aprendieron por un amigo o familiar, sólo las mujeres respondieron que un hombre les enseñó. Sin embargo, siguen siendo las que menos saben de la actividad ya que ellas se dedican principalmente al hogar y solo ayudan a realizar la actividad en cuestiones específicas.

Los hombres que realizan las actividades aprendieron la actividad de forma rudimentaria ya que el aprendizaje fue transmitido de persona a persona. Al principio algunos de ellos sólo aprendieron la apicultura como actividad secundaria ya que no la veían como fuente de ingresos; no obstante, con apoyos gubernamentales decidieron convertirla en una actividad productiva prioritaria. El mayor reto que enfrentaron los apicultores fue el aprender sobre enfermedades de las abejas, los ácaros y las variabilidades climáticas que se presentan en el entorno.

La participación es importante y se presenta en ambos grupos, pero solo el grupo de la “Floración de la naturaleza maya”, está constituido desde 2016. Desde ese momento el grupo tiene que realizar un organigrama donde se describen las actividades a realizar según su puesto, se tienen reglamentos internos, estatutos y se empiezan a tener responsabilidades legales ante el SAT (Servicio de Administración tributaria de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público) declaración de impuestos y facturación. Esta constitución fue crucial para poder obtener la certificación orgánica por parte de la Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológico (CERTIMEX), así como participar en varias convocatorias como la de pequeños productores por parte de fundación Walmart en 2017.

Al contrario, la “Red de apicultores de Balan Kaax”, solo tiene un representante de la red sin responsabilidades legales. Cuando se les pregunto si conocían el proceso para la constitución la mayoría menciono que preferían estar sin constituirse, debido a que los trámites para ese proceso son lejos del pueblo y no cuentan con los recursos necesarios para salir a realizarlos. En este grupo se puede observar una ayuda importante de la CONANP debido a que la directora les ha ofrecido su ayuda para conseguir el recurso para el pago de la constitución, sin embargo, prefieren no hacerlo.



### 3.2.2 Capital social

El capital social es el conjunto de normas y vínculos que permiten la acción social colectiva. Éste no solo es la suma de las instituciones que apuntalan una sociedad, sino que es la sinergia que crea la colaboración entre ambas partes. (World, 2006) Para este capital se tomaron en cuenta, contactos de redes para comercializar. El grupo “Floración de la naturaleza maya” aseguran que tienen redes para comercializar debido a que han tenido la influencia de varias organizaciones de la sociedad civil donde pudieron tomar cursos y buscar mercado para crear las redes para comercializar sus productos fuera del estado.

La “Red de apicultores de Balan Kaax” solo cuenta con una red en su propia comunidad para recolección de miel, aún están en proceso de buscar nuevas alternativas para salir del estado y diversificación de los productos.

Dentro del Capital Social se valoraron los mecanismos de decisión entre grupos ya que esta es una parte fundamental para tomar acciones que den ingresos o dirección de nuevas metas a la producción. Para “La floración de la naturaleza maya” según Antonio Guzmán presidente del grupo tienen juntas cada mes si es necesario. De otra forma se reúnen una vez cada seis meses. sin embargo, se comunican los avances que se tienen o si se van cumpliendo las metas propuestas.

La “Red de apicultores de Balan Kaax” según José Inocencio Chan su representante se reúne una vez antes de cosecha que es antes del mes de marzo. Tienen juntas extraordinarias en caso de ser necesario, pero como todos viven dentro del ejido es fácil comunicarse con ellos a la brevedad.

De este mismo capital se evaluó la ayuda de la familia. Esta actividad es fácil de aprender y la puede realizar cualquier persona. Ambos grupos integran a su esposas o hijos mayores para ayudarles a realizar la actividad, el objetivo de esto es que aprendan la actividad y se genere un sentido de apropiación. Ya que el saber se pasa de generación en generación, destaca que los integrantes principales seleccionados por el apicultor sean los hijos decidiendo en el caso de las mujeres aprendan y hagan labores domésticas.

### 3.2.3 Capital natural

En el Capital Natural se tomaron en cuenta el número de colmenas, apiarios y accesos a la floración dentro del apiario ya que ahí se tienen la mayor producción de néctar para la producción y extracción de la miel. Ambos ejidos están dentro de áreas naturales protegidas donde se permite la actividad de la apicultura. En el caso de Nuevo Becal, la Reserva de la Biosfera de Calakmul lo menciona en su programa de manejo que se consultó en el Diario Oficial de la federación y se menciona que la Población Económicamente activa se dedica en orden de importancia a las actividades primarias, a las terciarias y finalmente a las secundarias. Como lo son la agricultura de tipo comercial con la siembra de chile verde, jalapeño y calabaza (chihua), y de subsistencia con maíz, frijol y yuca, la ganadería es de bovinos, porcinos, caprinos y ovinos, la extracción de miel, la cacería de subsistencia y el comercio.<sup>22</sup>

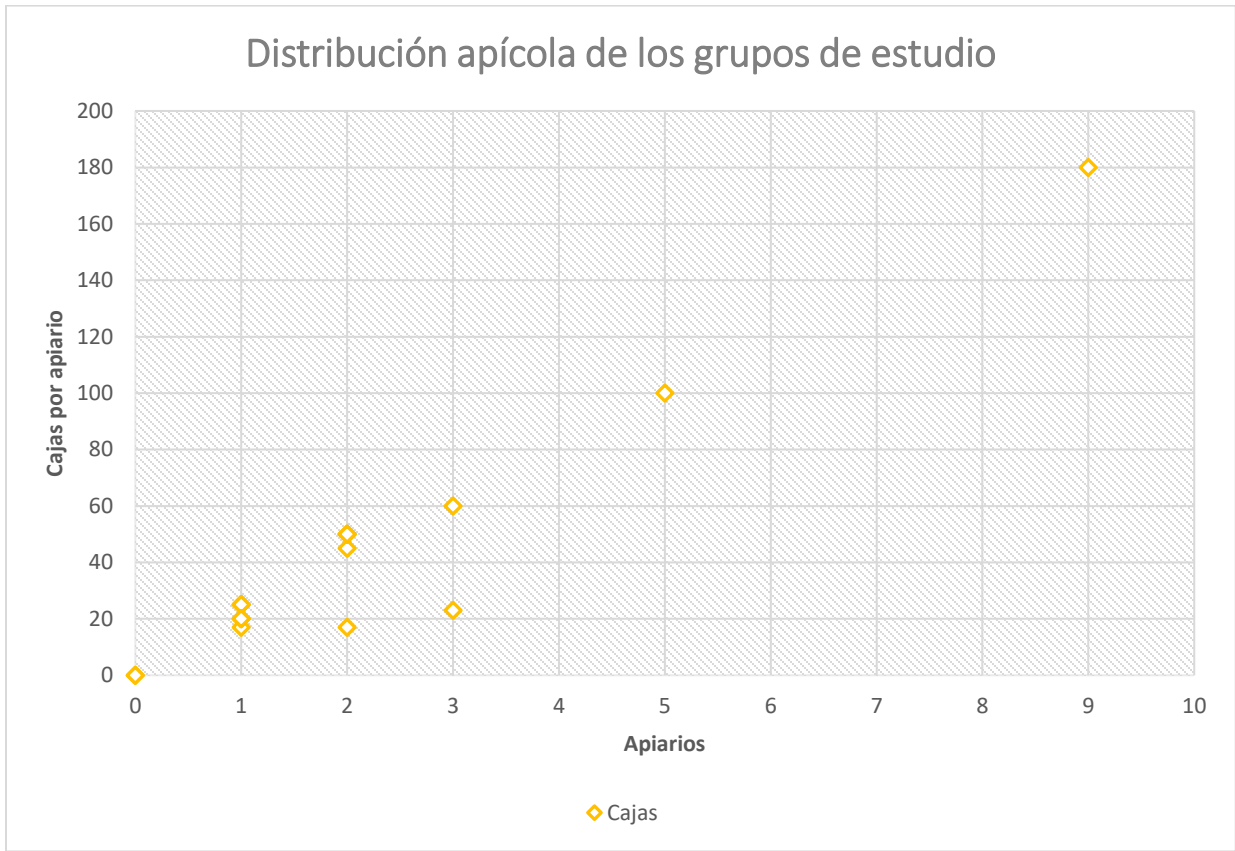
Sabana San Francisco, se ubica dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax, corresponde a la selva mediana subperennifolia, los elementos arbóreos de este tipo de vegetación son: *Alseis yucatanensis*, *Clusia salvinii*, *Lonchocarpus castilloi* y *Matayba oppositifolia*. Por su buen estado de conservación, ésta es una superficie considerada de importancia para la fijación de carbono y la captación de agua. Alberga especies de flora y fauna con importancia ecológica y económica para la región. Proporciona servicios ambientales para las comunidades como son: madera, alimentos (hongos, frutos, plantas comestibles, animales para autoconsumo) y agua. De igual manera posee un gran valor regional tanto social como ecológico.<sup>23</sup>

Para ambos ejidos al momento de evaluar los recursos naturales nos encontramos con recursos abundantes en la zona debido a la posición geográfica que aporta a la producción de recursos florísticos sea exuberante para desarrollar la actividad, los apiarios se localizan dentro de las áreas naturales protegidas, ambos ejidos tienen caminos que son de fácil acceso para la extracción de miel.

---

<sup>22</sup> Publicado el 7 de abril del 2000, en el diario oficial de la federación, consultado en [https://simec.conanp.gob.mx/pdf\\_pcy/85\\_DOI.pdf](https://simec.conanp.gob.mx/pdf_pcy/85_DOI.pdf)

<sup>23</sup> Publicado el 25 de febrero de 2011, en el Diario Oficial de la Federación, consultado en: [https://simec.conanp.gob.mx/pdf\\_pcy/45\\_DOI.pdf](https://simec.conanp.gob.mx/pdf_pcy/45_DOI.pdf)



3.1 Tabla: Distribución apícola de los grupos de estudio. Fuente: Elaboración propia con datos de la entrevista

En la tabla 3.1 se puede observar que la actividad apícola que se realiza dentro de las ANPS y los grupos de trabajo en las áreas de estudio de la investigación se empieza a incrementar, el apicultor que más apiarios tiene es nueve con ciento ochenta cajas, y el que menos tiene es un apiario con aproximadamente 20 cajas. En este caso las mujeres no cuentan con apiarios propios. Según los entrevistados entre más apiarios se tengan establecidos será mayor la producción. En el caso de “Floración de naturaleza maya” tienen 63 apiarios repartidos en el macizo forestal y en el caso de la “Red de apicultores orgánicos” solo tienen 15 apiarios dentro del área de conservación. Por lo tanto, la producción es mayor en Nuevo Becal.

### 3.2.4. Capital físico

En el Capital Físico se tomaron en cuenta las instalaciones de los productores, en ambos casos cuentan con un cuarto o bodega donde se junta la miel para ser transformada en el caso de “Floración de la naturaleza maya” esa misma miel se envasa en diferentes presentaciones, requieren maquinaria especial para envasado. La “Red de apicultores orgánicos”, no cuentan con maquinaria para envasado sólo para acopio. Se destaca que ambos grupos las instalaciones están dentro del pueblo, lo que significa que es de fácil acceso para su trasportación fuera del ejido. Los caminos que llevan a los apiarios están en condiciones óptimas, de igual manera cuentan con las herramientas necesarias para desarrollar la actividad. Al momento de crisis donde las abejas no tienen alimento debido a eventos meteorológicos tanto el representante como el presidente mencionaron que cuentan con los insumos necesarios para poder solventar la adversidad.



3.1 Imagen. Foto de las instalaciones de La Floración de la naturaleza maya 25 de marzo 2022.



3.2 Imagen. Foto de las Instalaciones de Red de apicultores orgánicos de Balaan Kaax. 5 abril 2022

El Capital Físico influye en la economía local de las poblaciones, es importante mencionar es que este capital se construyó con insumos de programas gubernamentales, principalmente con PROCODES de la CONANP.

Los equipos para la extracción de miel que se necesitan para un proceso inocuo en las instalaciones incluyen extractor de acero inoxidable, bascula, cuchillo, peine, banco de desopercular, peine, tambores fenolizados para el resguardo de miel. En este caso el material físico está completo en ambos grupos. La diferencia es que “Floración de la naturaleza maya” tiene un cuarto de envasado donde se envasan las diferentes presentaciones, en el caso de la “Red de apicultores orgánicos” solo resguardan la miel que se recolecta para ser entregada a un intermediario.

En el caso del equipo de protección para ir a campo a la recolección es camisa de manga larga y botas en época de lluvias. Por lo regular van en chancas a recolectar la miel, la mayoría no lo usa los guantes requeridos debido a que aseguraron que les estorba para cepillar y despercular; se usan velos para la protección de la cara que se compran en las veterinarias de la zona.

En el caso de los apiarios se pudo observar que no contabilizan sus cajas abandonadas, no se encuentran cercados ya que no están cerca de alguna persona que las pueda robar. La mayoría de los apiarios tiene pilas de aguas para que las hormigas no suban a las cajas, ninguno de los grupos expuso problemas con tapires, osos hormigueros o algún depredador mayor. En el caso de la “Red de apicultores orgánicos” perdieron la mitad de sus apiarios debido a la inundación que se presentó en la zona. Una nota importante es que usan cajas libres de pintura debido a la certificación orgánica ya que se hacen revisiones de los apiarios en el caso de la “Red de apicultores orgánicos” igual se hacen, aunque ellos no cuenten la certificación en este caso lo realiza el acaparador.

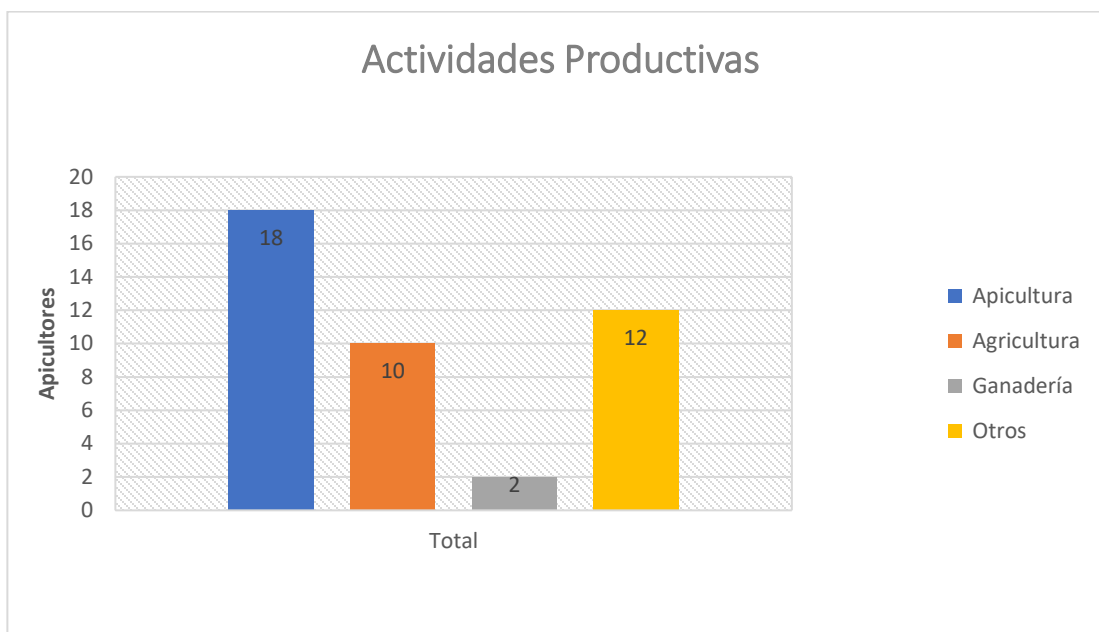
La limpieza del apiario es importante ya que no deben dejar basura, como botellas de refresco, gasolina u otro artículo que pueda generar algún incendio. Es importante reconocer que ambos grupos comenzaron sabiendo poco o nada de la actividad. Con la ayuda de cursos y experiencias han actualizado su material y sus procesos de extracción.

### 3.2.5 Capital Financiero

Para analizar el Capital Financiero existe un apartado para el informante clave de cada grupo. En el caso de “Floración de la naturaleza maya” se entrevistó al presidente del grupo y en el caso “Red de apicultores orgánicos” de Balaan Kaax al representante del grupo. Se preguntó si los integrantes habían accedido a créditos individuales o colectivos, ya que este tipo de insumos externos ayudan a incrementar la producción. El presidente de “Floración de la naturaleza maya”, aseguró que los integrantes del grupo incluyéndolo a él,

habían tramitados créditos de forma individual con una agencia financiera de pequeños productores llamada “El buen socio”. Sin embargo, aún no se han animado a pedir un préstamo grupal. En el caso de caso de “Red de apicultores orgánicos” de Balaan Kaax el representante negó que tanto él como cualquier integrante hayan solicitado créditos. Ambos grupos han recibido apoyos principalmente de la CONANP ambos grupos han podido construir sus edificaciones como se mencionó en el inciso de capital anterior.

El análisis principal de la figura 3.2 ilustra si realmente ambos grupos consideran la apicultura como una fuente de ingresos importante. Los dieciocho apicultores entrevistados mencionaron a la actividad apícola como la primera fuente de ingreso, después la agricultura de subsistencia y de ahí las actividades quedan repartidas entre apoyos gubernamentales como Sembrando Vida, pagos por servicios ambientales, pago de brigadas comunitarias el pago a la de la Red de apicultores y las mujeres se dedican al hogar.



3.2 Tabla Actividades productivas en los grupos de estudio. Elaboración propia con datos de la entrevista realizada.

### 3.5 Vulnerabilidad

Vulnerabilidad es el resultado de eventos imprevistos que constituyen riesgos y amenazas a la cantidad y calidad de los diferentes activos o capitales de los medios de vida. En Nuevo Becal y Sabana San Francisco se tomaron en cuenta los siguientes factores identificados por los propios apicultores:

- Sequías
- Incendios
- Huracanes
- Precipitaciones
- Cambio en los ciclos de la floración

En el análisis de la vulnerabilidad se puede apreciar que, en ambos ejidos, el factor que ejerce mayor influencia en los de medios de vida son los fenómenos naturales, debido a que afectan a la producción de miel y el desarrollo de los capitales natural, financiero, físico y desequilibrando los capitales que aportan al incremento de las capacidades del actor social.



### 3.6 Variaciones climáticas y producción

Esto nos permite desarrollar el segundo objetivo de la presente investigación: **Describir las variaciones climáticas de humedad y precipitación extremas en los últimos 10 años en las zonas de estudio para conocer si se presentan alteraciones y si esto afecta a la producción.**

De acuerdo a la revista titulada Este País, las evidencias históricas sugieren que los cambios climáticos en la península de Yucatán han modificado críticamente sus ecosistemas y su capacidad para sustentar la vida humana. Debido a la enorme cantidad de variables involucradas en la climatología, el pronóstico de los efectos del cambio climático tiene incertidumbres poco aceptables. Desde hace veinte años los estudios coinciden en que, además del aumento de la temperatura, las lluvias estacionales disminuirán en la región aun cuando los huracanes provoquen grandes diluvios. En el Golfo de México, el mayor aumento de la temperatura podría ocurrir en el suroeste de la península, con más de 4°C de incremento en el territorio de Campeche y Tabasco. Un cambio de esta naturaleza, en una región tropical, puede favorecer la desecación de las selvas, la pérdida de terrenos cultivables y el deterioro de la calidad de vida en las zonas urbanas cuyo crecimiento ha sido fomentado por el turismo masivo<sup>24</sup>.

Con estos antecedentes y sabiendo que el capital natural es indispensable para el desarrollo de la actividad apícola, en la presente investigación se preguntó a los apicultores sobre algunas variaciones climatológicas en los últimos 10 años. Este periodo se estableció de acuerdo al proceso de formación de los grupos y el trabajo que han realizado conjuntamente en la apicultura.

---

<sup>24</sup> Consultado en: <https://estepais.com/home-slider/recuerdos-del-porvenir-la-peninsula-yucateca-frente-a-los-cambios-climaticos/>

Los miembros del grupo “Floración de la Naturaleza maya” citaron que la sequía de 2017 desestabilizó sus apiarios debido a que no hubo floración en la zona, no importando que los apiarios están localizados en la zona de influencia de la reserva de Calakmul. Así como también las tormentas tropicales Amanda y Cristóbal en el año 2020. En el caso del grupo “Red de apicultores orgánicos de Balaan Kaax” ellos mencionaron una inundación causada por las tormentas tropicales Amanda y Cristóbal en el año 2020.

En el periódico la Jornada el director de la Reserva de Calakmul José Zúñiga Morales, “indicó que la sequía en esta reserva es la más grave en la historia, y pone en riesgo sus más de 723 mil hectáreas. Aunque desde hace tres años se instalaron bebederos artificiales, no se ha frenado la muerte de tapires y cocodrilos, entre otros animales.” (Chim, 2017)

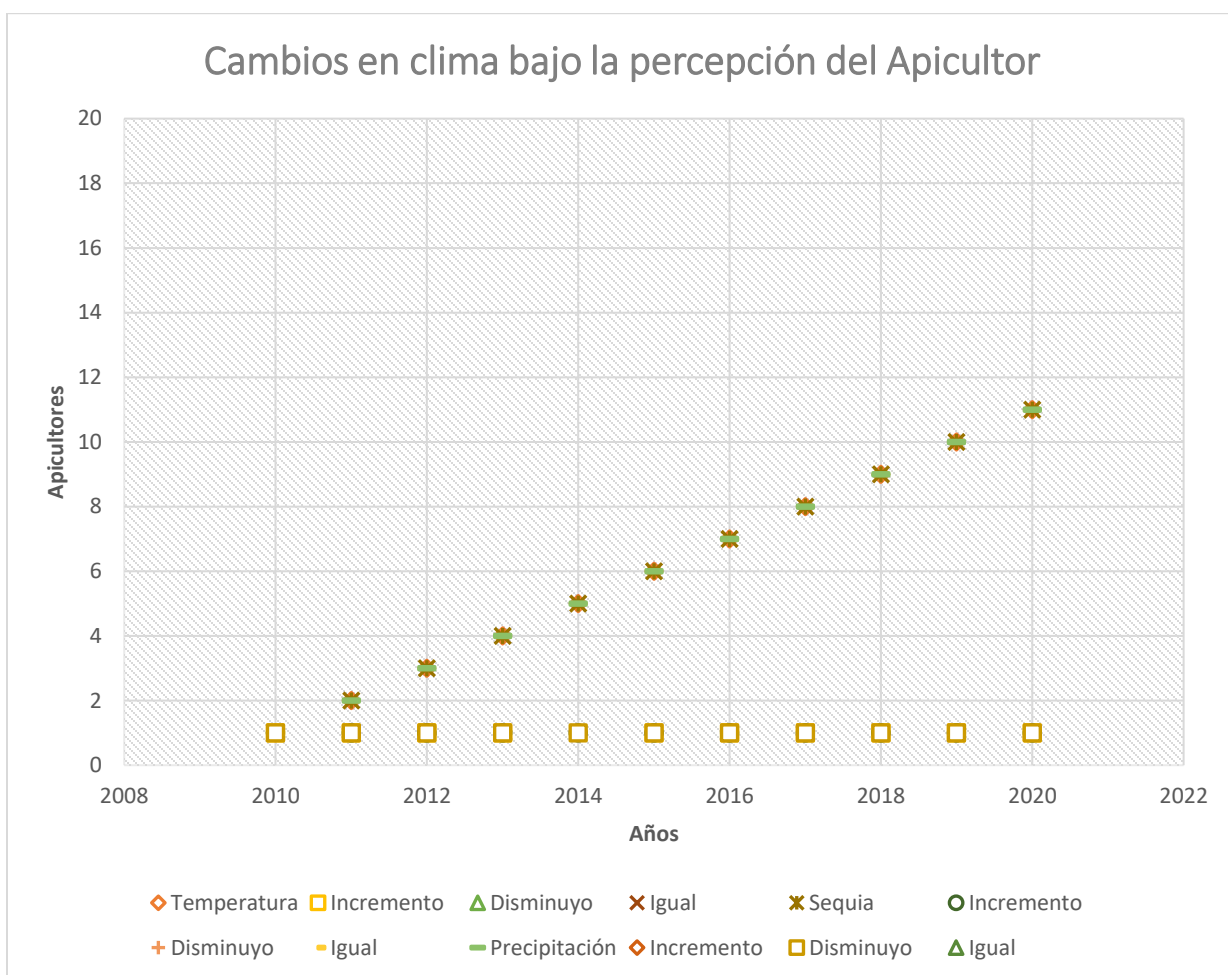
En el periódico Milenio con respecto a las tormentas tropicales Amanda y Cristóbal se mencionaba “El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) informó que, del 28 de mayo al 6 de junio, los ciclones tropicales Amanda y Cristóbal originaron hasta 9.7 veces más litros de agua de lluvia, que lo cae en un solo mes en comunidades de Chiapas y Campeche los fenómenos provocaron un temporal de nueve días con lluvias de torrenciales a extraordinarias. Del 30 al 31 de mayo, Amanda ocasionó lluvias acumuladas en: Campeche de 289.0 litros por metro cuadrado y Quintana Roo de 196.5 litros por metro cuadrado. Los acumulados de lluvia que dejó Cristóbal del 1 al 7 de junio fueron: Campeche de 887.5 litros por metro cuadrado. Y Quintana Roo de 505.9 litros por metro cuadrado.” (Miranda, 2020)

Ejido	Evento	Capital Natural	Capital Financiero	Capital Social	Capital humano	Capital Físico
Nuevo Becal	Tormenta Tropical Amanda y Cristóbal  Sequia	Perdidas de colmenas.  Perdidas de apiarios	Perdida de producción. Por ende, perdidas monetarias en el proceso de producción.	La red de contactos para comercialización quedo en segundo plano.  Se perdieron algunos contactos.  La comunidad ayudo a reparar los caminos.	La capacidad de ser apicultor siguió.	Se perdieron 20 apiarios en total.  Se perdió la cosecha en el caso de la tormenta tropical.  En el caso de la sequía las abejas se fueron por falta de comida.  Se cobraron seguros ante el desastre.
Sabana San Francisco	Tormentas tropicales Amanda y Cristóbal.	Perdidas de colmenas.  Perdidas de apiarios	Perdida de producción. Por ende, perdidas monetarias en el proceso de producción	Se pausaron las relaciones ya que este caso hubo pérdida total.	La capacidad de ser apicultor siguió.	En este grupo fue pérdida total debido a que se inundaron los apiarios  Se cobraron seguros ante el desastre.

3. 3. Tabla comparativa sobre eventos extraordinarios y capitales de medios de vida. Fuente: Elaboración propia con los datos de la entrevista realizada en el periodo de marzo a abril del 2022.

Bajo la percepción del apicultor y al recapitular los daños que se presentaron en ambas comunidades, su proceso de crecimiento productivo fue afectado por las variaciones climáticas que se presentaron en la zona. Se les pregunto si habían notado variaciones en el clima y si estos habían aumentado, disminuido o sigue siendo igual en estos últimos 10 años.

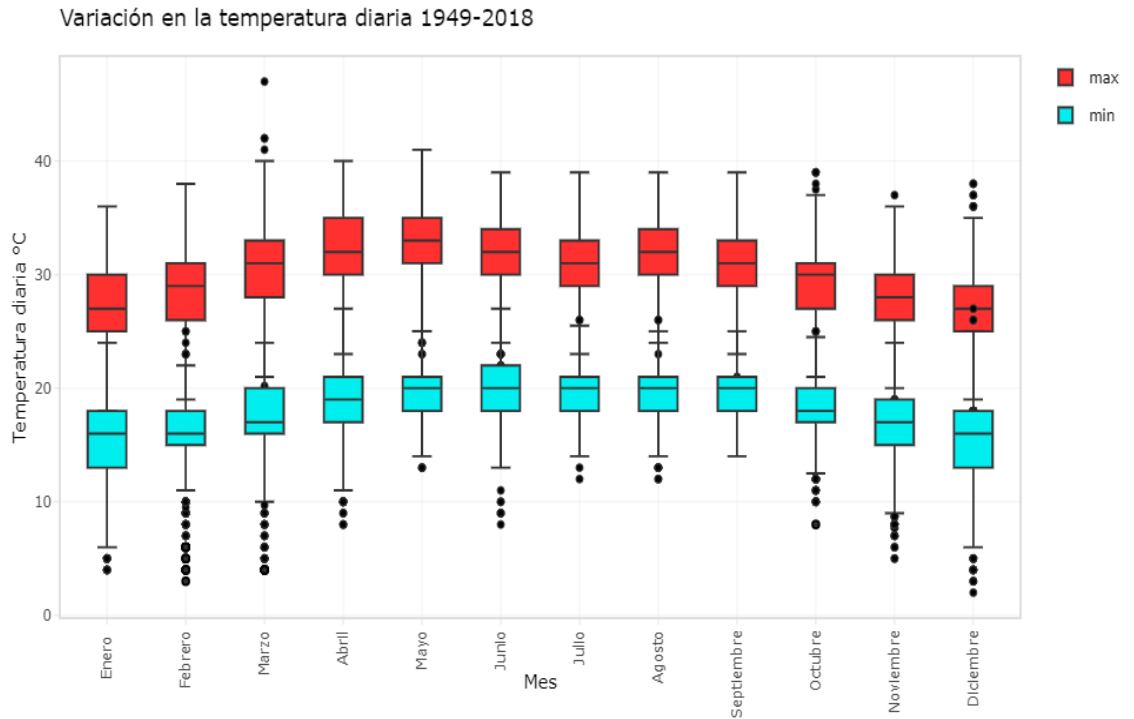
3.4 Tabla Cambios en el clima bajo la percepción del apicultor. Fuente: Elaboración propia los datos de la entrevista realizada en el periodo de marzo a abril de 2022.



La mayoría de los apicultores de ambos grupos mencionó que, sí había notado cambios en el clima de su región. Desde su percepción mencionan que las sequías han incrementado y duran más tiempo. La precipitación ha disminuido y los ciclos que se esperaban lluvia ya no se presentaban en las fechas del calendario agrícola, lo cual afectaba a la floración. En cuestión de la temperatura, dijeron que las zonas se han vuelto más calientes.

Una observación importante y que no se preguntó en la entrevista fue la duración de los nortes o fríos, ya que desde el 2020 a la actualidad eran más intensos y nunca los habían sentido así.

Al conocer los resultados que expresaron los apicultores sobre las variaciones climáticas y lo que se encontró en la búsqueda documental, se realizó un gráfica de temperatura que se obtuvo de parte de la estación meteorológica de Zoh Laguna, donde se muestra que en los años del 2000 al 2018 último registro de esa estación, donde se centra el estudio se pueden notar que los meses de octubre, noviembre y diciembre se presentan mayores variaciones en la temperatura diaria, esto meses en la península de Yucatán corresponden a los meses más lluviosos según el calendario agrícola, de igual se finaliza la temporada oficial de huracanes e inician los frentes fríos.



3.5 Imagen: Grafica variación en la temperatura diaria 1949-2018. **Fuente:** cna-smn-cg-gmc-smaa-climatologia, base de datos climatológica, Disponible en: estación: 4037, nombre: Zoh Laguna, municipio: Calakmul, latitud: 018.592, longitud: -089.417. altitud: 265 msnm.

Esto nos llevó a preguntar si ellos conocían medias de adaptación a este tipo de eventos, negaron conocer sobre el tema. Sin embargo, estaban abiertos a conocer actividades que pueden realizar para poder contra restar los efectos negativos en la producción, ya esta es una de las principales actividades que genera ingresos económicos.

Se les preguntó si ellos habían notado un efecto o problemáticas en sus apiarios a causa de los eventos mencionados, a los cual ambos grupos mencionaron que tenían problemas de varroa y del escarabajo de la miel, pero no lo asocian a estos fenómenos.

Esto nos dio pie a conocer, el proceso de formación y su método de trabajo que usan para los grupos para su venta y comercialización.

### 3.7 Comparación de los Grupos

El tercer objetivo de la presente investigación tiene como finalidad **comparar y describir las capacidades empresariales de los pequeños productores para diseñar una estrategia que fortalezca los medios de vida sostenibles.**

Se recopiló la información de los actores clave, ya que ellos son los que tienen mayor información sobre las actividades que desarrollan los grupos. Estos fueron el representante del grupo la “Red de apicultores orgánicos de Balaan Kaax” y el presidente de “La Floración de la naturaleza maya”

Comparamos los grupos con una matriz de datos donde para contextualizar esta situación, se les hicieron preguntas sobre su producción y sus diferentes canales de comercialización. Esto es importante debido a que a pesar de que están en el mismo lugar y producen el mismo producto, tienen algunas variaciones.

En este tipo de actividades y su forma de crecimiento en su capital físico se da parcialmente las aportaciones económicas que vienen de los programas de PROCODES. Con este subsidio se construyeron los centros de acopio y la envasadora. Han tomado cursos para un manejo eficiente de la abeja *Apis mellifera*.

3.6 Imagen Tabla Comparativa de los Grupos de Apicultores. Elaboración propia con datos obtenidos de la entrevista del periodo de marzo a abril de 2022

Razón Social	Área de influencia	Constitución del grupo  Figura Jurídica	Número de integrantes	Productos	Toneladas de miel al año	Planes de producción	Certificaciones de su producto	Llevan registros de ventas
<b>Floración de la naturaleza maya</b>	Reserva de Biosfera Calakmul (Cam)	Si  SPR de R. L	10	6  Venta a granel	36 toneladas	Si	Si	Si
<b>Red de apicultores orgánicos de Balaan Kaax</b>	Área de protección Flora y Fauna (Qroo, Cam, Yuc)	No	7	0  Venta a granel	10 toneladas	si	si	si



Los grupos tienen similitudes en su zona de influencia, ya que ambos tienen sus apiarios dentro de las áreas naturales protegidas. El grupo “Floración de la naturaleza maya” produce más toneladas anuales ya que cuenta con más colmenas.

La miel por parte de los grupos tiene certificación orgánica proceso que les ayuda en su comercialización “Floración de la naturaleza maya” cuenta con seis presentaciones que se han podido vender en diferentes mercados. Ambos han respondido que su mayor ingreso es a granel, ésta se vende a la cooperativa Educe, con sede en Mérida, Yucatán. Esta trabaja recolectando las mieles de la región para su exportación a granel. Para poder exportar ambos grupos tiene una certificación orgánica para que el precio al que se las compran sea mayor a comparación de la miel convencional o no certificada.

Ambos grupos tienen planes de producción y sus procesos sobre la producción bien definidos. No obstante. en el proceso de producción en el caso de la “Red de productores apícolas de Balaan Kaax” sólo se quedan el primer paso de la cadena que es la recolección ya que ellos fungen como los principales acopiadores del ejido. Con este tipo de actividades se pueden optimizar costos de transportación para los demás apicultores que no cuentan con los recursos para llevar su miel a Educe.

## Capítulo IV Discusión

### 4.1 Discusión

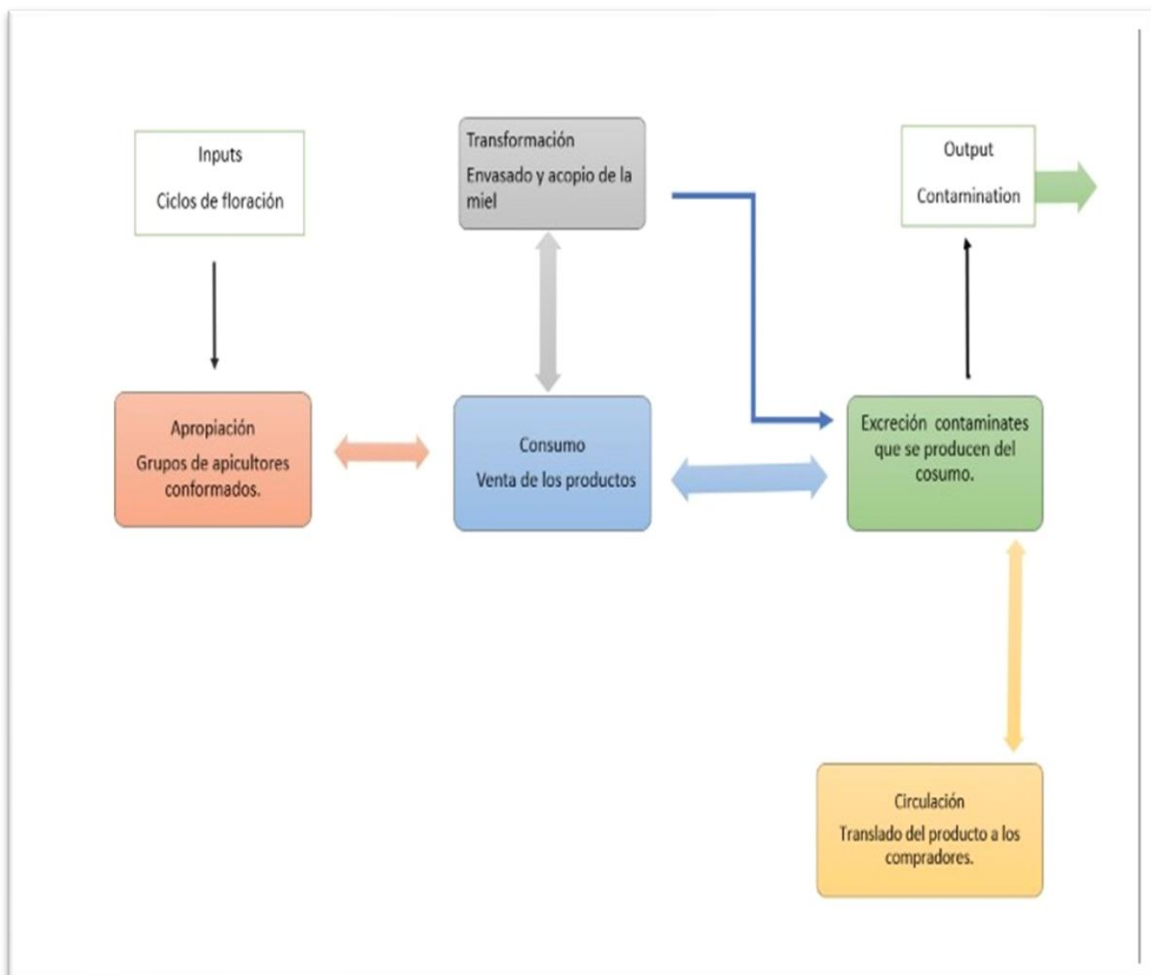
Los territorios de los ejidos o comunidades rurales constituyen un mosaico grande y amplio de sistemas ecológicos y sistemas sociales que han ido evolucionando de acuerdo a las necesidades que se han ido presentando en la vida cotidiana. La mayoría del tiempo este tipo de acciones van de la mano con los saberes locales, uso de la tecnología y sus organizaciones sociales

Como lo menciona el primer manifiesto de la Economía Ecológica, se plantea la existencia de límites el crecimiento y este no puede continuar indefinidamente ya que los recursos son limitados. En este sentido los recursos naturales, la principal materia prima de la apicultura se ven amenazados debido a las variaciones climáticas, mencionadas por los apicultores en la descripción del objetivo dos. Es por ello que se crean estrategias de apropiación para poder entender el proceso hombre- naturaleza. No obstante, los ejidatarios, no están exentos de los fenómenos climatológicos que los hacen vulnerables.

Para generar la apropiación de la naturaleza, los grupos de estudio observan un intercambio monetario de la naturaleza generando un sentido de apropiación; basado en el conocimiento empírico que han adquirido a través del conocimiento ecológico local. Este opera bajo las condiciones actuales y su capacidad de adaptación a cambios ecológicos y económicos.

El “metabolismo social” como proceso general comienza cuando los agentes sociales en el caso de la investigación los apicultores se apropian y usan materiales y energía de la naturaleza en este caso es la extracción de miel (entradas) y finaliza cuando vierten desechos, emanaciones o residuos en su medio natural (salidas). Dentro de este proceso se identifican cinco fases que son la Apropiación (A), la Transformación (T), Circulación (C), Consumo (Co) y Excreción (E).

Este proceso de metabolismo en la imagen 4.1 se puede observar en el desarrollo del objetivo 1 de la investigación, donde la actividad de la apicultura tiene ciclos de floración establecido para generar la miel, esta se transforma y se genera un producto que a pesar de generar ingresos una vez al año, ha desplazado a otras actividades como a la agricultura a gran escala; es el caso de la venta de sandias en el municipio de Sabana San Francisco, donde se tala parte de la selva para crear terrenos de cultivo. En los hogares de los apicultores las actividades como la agricultura y los huertos familiares, que se alternan con la apicultura garantizan una forma de apropiación de la naturaleza que garantiza la unidad campesina de los ejidos Nuevo Becal y Sabana San Francisco.



4.1 Imagen Metabolismo social en los ejidos de Sabana San Francisco y Nuevo Becal. Elaboración propia.

La apropiación entre los apicultores y su zona de trabajo, puede tener resultados positivos en el proceso de conservación. Ambos ejidos están dentro del Corredor Mesoamericano donde el flujo de fauna es importante para el equilibrio de los ecosistemas. Al crear sinergias con instituciones de gobierno y asociaciones civiles de la zona se ha podido crear una conciencia de mayor relación hombre naturaleza. Esto también influye en las nuevas generaciones que la perciben como una actividad fácil de realizar económicamente rentable.

En la región existe el metabolismo social por medio de la apropiación y sus procesos que contribuyen a los medios de vida regionales. El estudio determinó que el manejo eficiente de la selva donde se tienen los apiarios está relacionado con la calidad de vida actual los grupos, ya que esta depende fuertemente las condiciones necesarias para generar una producción eficiente y generar ingresos que fortalecen la economía local.

Uno de los obstáculos más grandes sin control por las comunidades es el de las variaciones climáticas. Se presentan fenómenos que van aumentando en frecuencia e intensidad con el cambio climático y generado vulnerabilidad en los medios de vida, debido a que el capital natural es afectado gravemente. Esto genera que llevar a cabo esas actividades se vuelven más difíciles. Bajo estas condiciones cambiantes no se podría generar una especialización apícola entre las familias del área como se ha podido hacer hasta la actualidad.

Gracias a la apicultura, los apicultores pueden gestionar la capacidad de responder al riesgo económico y comercial. así como gestionar y reponerse ante las afectaciones o cambios bruscos. Los grupos no están preparados para un escenario catastrófico y no tienen los medios para poder reemplazar esta actividad por una económicamente equivalente.

El proceso de convencer a las personas de mejorar sus prácticas y de que estas sean sustentables, ha sido un camino largo, ya que en todas las sociedades se debe tener una referencia económica para poder apropiarse de la actividad. En este caso y por experiencia propia he visto al grupo de Nuevo Becal cuando empezaron sólo tres personas y a la fecha de esta investigación ya son un referente de cambio en su comunidad.

En el caso de Sabana San Francisco, replicó esta actividad después de una experiencia de campo que se tuvo entre áreas naturales protegidas, los mayores protagonistas fueron Nuevo Becal. Bajo el mismo contexto se dieron cuenta que pueden replicar y lograr grandes cambios en su localidad.

Ambas comunidades cumplen con las normas necesarias para poder ser independientes. Sin embargo, su principal producto y que genera más ingresos es la venta de miel a granel. Las capacidades empresariales han fallado por lo que ambos grupos siguen sumergidos en la subsistencia.

En las capacidades que han desarrollado, han incrementado su forma de producción y de relacionarse con su comunidad ya que ambos grupos siempre quieren producir más. Esta ambición se transmite de generación en generación, ya que se ve como una actividad más dentro de su ruralidad.

## Conclusiones

La apicultura, como actividad productiva ha aportado a la mejoría de la calidad de vida, de las personas que la realizan desde tiempos inmemorables ya que es una actividad fácil de replicar y se puede reproducir dentro de cualquier sistema económico. Ha servido como actividad emblema en la región de la península de Yucatán por años debido a la gran diversidad de flores y selvas donde se produce.

La problemática que se planteó en la presente investigación fue si las variaciones climáticas afectan a la producción de miel que se producen en los ejidos de Nuevo Becal y Sabana San Francisco y si esta condición pudiera generar pérdidas monetarias afectando los medios de vida de los grupos.

Para abordar la problemática se utilizó la metodología mixta ya que esta nos permite mayor flexibilidad al momento de su aplicación. Para efectos de investigación recurrimos a un estudio de caso comparativo con dos grupos de apicultores de la región. Los principales alcances con esta metodología por la parte cualitativa es tener un mejor panorama sobre el actor social conocer su entorno para poder generar lazos de confianza que permitan la soltura en las entrevistas y poder tener datos específicos y de primera fuente.

Las limitaciones fueron derivadas de la pandemia COVID-19, ya que no se podría trabajar en campo para obtener información. En consecuencia, la duración del trabajo de campo fue insuficiente para poder aplicar entrevistas a profundidad. De igual manera el análisis solo fue a dos grupos de la zona, lo que no es una muestra representativa de los productores. Debido a las distancias y a la limitación económica para el traslado a los sitios de trabajo no se pudo ampliar el número de sitios visitados, ya que las distancias son muy largas para llegar y el sistema de transporte de la región es muy precario.

De acuerdo a la problemática teórica que se plantea en la investigación las anomalías climáticas en la sequía y precipitación son una constante en la zona investigada, dando como resultado en la temporalidad del estudio de acuerdo a la percepción del apicultor que las sequias son más intensas y las lluvias cada vez menos frecuentes en la zona. Además, en la zona se presenten huracanes o tormentas tropicales que afectan los apiarios y la extracción de miel.

El apicultor definió la apropiación como el cuidar la selva para garantizar los medios para seguir realizando la actividad y que esta pueda ser replicada en sus comunidades con las generaciones más jóvenes. En este sentido la economía ecología cumplió con el metabolismo social que se plantea para el desarrollo de las actividades económicas dentro de las áreas naturales protegidas. Concluyendo que el capital natural ayuda a contribuir con la economía local y esta a su vez a la satisfacer las necesidades básicas del apicultor.

Considerando lo anterior nos llevó a responder la siguiente hipótesis que se planteó al inicio de la investigación el **aumento en cantidad e intensidad de las anomalías climáticas de sequía y precipitaciones que presenta la región del corredor Balaan Kaak – Calakmul afectada la producción de miel que se extrae de la selva los últimos 10 años impactando los medios de vida sostenible de los grupos de apicultores.**

En conclusión, de esta hipótesis es que si se afectan a los medios de vida ya que estas anomalías dejaron perdidas monetarias y productivas ya que perdieron enjambres y apiarios con los huracanes del año 2020 en ambos grupos y su capacidad de recuperación ha sido lenta y alterado sus procesos productivos y su floración. Los apicultores estos no cuentan con un plan de contingencia para futuros escenarios de anomalías climáticas.

## Referencias

- (FAO), L. O. (2005). *La apicultura y los medios de vida* .
- (SADER), L. S. (2010). Situación actual y perspectiva de la apicultura en México. *Revista Claridades Agropecuarias, número 199*, 3-34.
- 2020-2024, P. N. (2020). Obtenido de [https://www.conanp.gob.mx/datos\\_abiertos/DES/PNANP2020-2024.pdf](https://www.conanp.gob.mx/datos_abiertos/DES/PNANP2020-2024.pdf)
- Alfaro-Bates, R. B. (2011). Plan para promover una Denominación de Origen de mieles de la Península de Yucatán. *México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, México*.
- Ander, E. E. (2006). *La problemática del desarrollo de la comunidad*. Buenos Aires Argentina : Lumen.
- Ballesteros, M. H. (2008). Economía ambiental y economía ecológica: un balance crítico de su relación. *Economía y sociedad, 13*, 55-65.
- Barkin, D., & Sánchez, A. (2017). *La economía ecológica desde abajo*. Perspectivas de la economía ecológica en el nuevo siglo.
- Becerril, G. J., & Hernández, C. F. (2020). Apicultura: su contribución al ingreso de los hogares rurales del sur de Yucatán. *Península, 15(2)*, 9-29.
- Caïs, J. (1997). *Metodología del análisis comparativo (pp. 83-100)*. Madrid: Centro de investigaciones sociológicas.
- Castellanos-Potenciano, B. P., Gallardo-López, F., Sol-Sánchez, A., Landeros-Sánchez, C., Díaz-Padilla, G., Sierra-Figueroa, P., & Santivañez-Galarza, J. L. (2016). Impacto potencial del cambio climático en la apicultura. *Rev. iberoam. bioecon. cambio clim., 2(1)*, 1-19.
- Castiblanco, C. (2007). La economía ecológica: una disciplina en busca de autor. *Gestión y Ambiente, 10(3)*, 7-21.
- CETZAL-IX, W. I.-S. (2019). Flora melífera de la península de Yucatán, México: Estrategia para incrementar la producción de miel en los periodos de escasez de alimento de Apis mellifera. *Desde el Herbario CICY, 11*, 172-179.
- Chim, L. 2. (06 de Junio de 2017). Calakmul, en crisis por sequía. *La Jornada*, pág. 28.
- Climático, I. N. (18 de mayo de 2018). *¿Qué es el clima?* Obtenido de <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/que-es-el-clima>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, C. (01 de 12 de 2018). Obtenido de <https://www.gob.mx/conanp/articulos/proyectos-productivos-proyectos-de-vida>
- Common, M., & Stagl, S. (2019). *Introducción a la economía ecológica*. Reverté.



- CONABIO, Á. P. (07 de 08 de 2022). Obtenido de <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/areasprot>
- CONANP, Á. N. (2022). Obtenido de [http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos\\_anp.htm#:~:text=La%20Comisi%C3%B3n%20Nacional%20de%20C3%81reas,una%20superficie%20de%20606%2C132.11%20hect%C3%A1reas.](http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm#:~:text=La%20Comisi%C3%B3n%20Nacional%20de%20C3%81reas,una%20superficie%20de%20606%2C132.11%20hect%C3%A1reas.)
- Contreras-Escareño, F. P.-M.-G. (2013). Características y situación actual de la apicultura en las regiones Sur y Sureste de Jalisco, México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 4(3), 387-398.
- Costanza, R. e. (1999). *Una introducción a la Economía Ecológica*. Mexico: Compañía Editorial Continental. Primera edición, México.
- Cruz, Y. Y. (2015). Cambio climático: bases científicas y escepticismo. *Cultura Científica y Tecnológica*, 46.
- de Toscano, G. T. (2011). La utilización del método comparativo en estudios cualitativos en ciencia política y ciencias sociales: diseño y desarrollo de una tesis doctoral. *Kairos: Revista de temas sociales*, (27), 7.
- DFID. (1999). *Hojas orientativas sobre los medio de vida sostenibles*. Obtenido de <https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-international-development>
- Díaz, S. L. (2010). La observación .
- Díaz-Bravo, L. T.-G.-H.-R. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167.
- Díez, P. S. (2009). El metabolismo social de las Cadenas Cortas de Comercialización: Una aportación a la sostenibilidad desde el trabajo colectivo. . *Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña (HALAC) revista de la Solcha*, 9(1), , 18-51.
- Dudley, N. (2008). *Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas*. Gland, Suiza: IUCN.
- Foladori, G. (2005). La economía ecológica. . *Sustentabilidad*, 189-195.
- Gallardo-López, F. C.-P.-P.-V.-S.-S. (2021). Disonancia cognitiva ante el cambio climático en apicultores: un caso de estudio en México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 12(1), 238-255.
- García, F. E., Toledo, V. M., & Martínez, A. J. (2008). Apropiación de la naturaleza por una comunidad maya yucateca: un análisis económico-ecológico. *REVIBEC-REVISTA IBEROAMERICANA DE ECONOMÍA ECOLÓGICA*, , 27-42.
- Gil, A. M. (2018). Situación agroambiental y económica de la apicultura: Una contribución de la innovación social y el desarrollo en Muna, Yucatán, México.

- Grünbühel, C. M., Haberl, H., & Schandl, V. W. (2003). Socioeconomic metabolism and colonization of natural processes in SangSaeng village: Material and energy flows, land-use, and cultural change in Northeast Thailand. *Human Ecology*, Vol. 31., 53-86.
- Güemes, R. F., Echazarreta, C., & Villanueva, R. (2002). *Condiciones de la apicultura en Yucatán y del mercado y sus productos*. Obtenido de . [www.miel.uqroo.mx/princip/ensayoyuc.htm](http://www.miel.uqroo.mx/princip/ensayoyuc.htm).
- Gutiérrez, R. V.-U. (1996). La apicultura en la Península de Yucatán, México y sus perspectivas. *Folia Entomológica Mexicana*, 97,, 55-70.
- Guzman, G. S. (2021). CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR PLAGUICIDAS SOBRE LA APICULTURA. *Universidad Autónoma del Estado de México*, 46.
- Guzmán-Novoa, E. C. (2011). Colonization, impact and control of Africanized honey bees in Mexico. *Veterinaria México*, 42(2),, 149-178.
- Hernández Carlos, A. (2010). La apicultura en México limitantes y perspectivas. *Una visión agroforestal*.
- Hernández Cerda, M. E., Ordoñez Díaz, M. D., & Giménez de Azcárate, J. (2018). Análisis comparativo de dos sistemas de clasificación bioclimática aplicados en México. *Investigaciones geográficas*, (95).
- Huerta, A. (2008). La apicultura en el Desarrollo. *Revista Apicultura y Economía*, 52.
- Iglesias, E. (2011). Atlas. Escenarios de cambio climático en la Península de Yucatán, Roger Orellana. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 43, 168.
- Intergovernmental, P. S. (2019). El Informe de la Evaluación Mundial sobre la DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS. Bonn, , Germany.
- IPCC. (2018). *Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways in the context of strengthening the global response*. IN PRESS.
- Jeffries, M. (1997). Biodiversity and conservation. 4-6.
- Jiménez, S. S. (2011). Sequías y efectos en las prácticas agrícolas de familias campesinas del Sur de la Península de Yucatán. (*Doctoral dissertation, El Colegio de la Frontera Sur*).
- Kapp, K. W. (2011). El Carácter de sistema abierto de la economía y sus implicaciones. En F. Aguilera Klink, & V. Alcántara, *De la economía ambiental a la economía ecológica* (págs. 200-2012). Barcelona: 1994.
- Landa, R. M., & Neri, C. (2008). Agua y clima: elementos para la adaptación al cambio climático. *Semarnat.(No. Sirsi) a453952.*, 1-35.

- Magaña, M., Aguilar, A., Lara, P., & Sanginés, J. (2007). Caracterización socioeconómica de la actividad apícola en el estado de Yucatán, México. *Agronomía, Universidad de Caldas, Colombia*.15(2), 17-24.
- Márdero, S. N. (2012). Sequías en el sur de la península de Yucatán: análisis de la variabilidad anual y estacional de la precipitación. *Investigaciones geográficas, (78)*., 19-33.
- Martínez, A. J. (2003). Ecología industrial y metabolismo socioeconómico: concepto y evolución histórica. *Economía Industrial* , 351.
- Martínez-Puc, J. F.-I.-V.-G. (2017). Impact of the mite (*Varroa destructor* Anderson & Trueman) in the honey bee (*Apis mellifera* L.). *colonies of Mexico with special emphasis to the Yucatan Peninsula*.
- Martín-López, B., & Montes, C. (2010). Funciones y servicios de los ecosistemas: una herramienta para la gestión de los espacios naturales. *Guía científica de Urdaibai, 1*, 13-32.
- Meléndez-Ramírez, V. D.-G.-S.-S.-S. (2021). DIVERSIDAD Y ECOLOGÍA DE ABEJAS, AVISPAS DEPREDADORAS Y MARIPOSAS: APORTACIONES DEL CCBA-UADY†[DIVERSITY AND ECOLOGY OF BEES, PREDATORY WASPS AND BUTTERFLIES: CONTRIBUTIONS FROM CCBA-UADY]. *Tropical and Subtropical Agroecosystems, 24*, 118.
- Miranda, F. (11 de junio de 2020). En 9 días, tormentas Amanda y Cristóbal dejan casi 10 veces más lluvia que en un mes. *Milenio*.
- Naredo, J. M. (2000). El metabolismo de la sociedad industrial y su incidencia planetario, en José Manuel Naredo y Fernando Parra, eds., *Economía, ecología y sostenibilidad en la sociedad actual*,. Madrid: iglo XXI Editores.
- Ocampo, H. A., Cortés, C. P., Dávalos, L. I., & Ortega, R. A. (2014). Las áreas naturales protegidas de México. *Investigación y ciencia, 22(60) Vol 2*, 7-15.
- Ocampo, R. C. (2002). Biodiversidad: Definición y estrategias para su conservación. *Debate Agrario, 34*, 171-181.
- Onwuegbuzie A. J. y Leech, N. L. (Septiembre de 2006). *Linking Research Questions to Mixed*. Obtenido de Qual Report; 11(3). 474-498.
- Ortega, A. O. (2018). Enfoques de investigación. Extraído de [https://www.researchgate.net/profile/Alfredo\\_Otero\\_Ortega/publication/326905435\\_ENFOQUES\\_DE\\_INVESTIGACION\\_TABLA\\_DE\\_CONTENIDO\\_Contenido/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION-TABLA-DECONTENIDO-Contenido.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alfredo_Otero_Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION_TABLA_DE_CONTENIDO_Contenido/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION-TABLA-DECONTENIDO-Contenido.pdf) el, 14.
- Pat Fernández, L. A. (2018). Condición y perspectivas de la meliponicultura en comunidades mayas de la reserva de la biósfera Los Petenes, Campeche, México. *Estudios de cultura maya, 52.*, 227-254.
- Perez, E. (2009). Desarrollo y medio ambiente: Algunas miradas desde las ciencias sociales. *Rev. mex. cienc. polít. soc* , vol.51, 143-163.

- Petit, P. J. (2013). a teoría económica del desarrollo desde Keynes hasta el nuevo modelo neoclásico del crecimiento económico. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura [en línea]*. 2013, XIX(1), 123-142.
- Pole, K. (2009). Diseño de metodologías mixtas. Una revisión de las estrategias para combinar metodologías cuantitativas y cualitativas.
- Protegidas, C. N. (01 de 12 de 2018). Obtenido de <https://www.gob.mx/conanp/articulos/proyectos-productivos-proyectos-de-vida>
- Quétier, F., Tapella, E., Conti, G., Cáceres, D., & Díaz, S. (2007). Servicios ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario. *Gaceta Ecológica*, 84-85.
- Quijas, S., & B, B. (2010). Plant diversity enhances provision of ecosystem services: a new synthesis. *Basic and Applied Ecology*. *Basic and Applied Ecology*, 11(7), 582-593.
- Quintero, M. (2012). *Análisis multi-escalar de vulnerabilidad al cambio climático de ecosistemas terrestres prioritarios y estrategias de vida de la población rural en la Sierra Madre Oriental. Marco Conceptual. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas*. México: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).
- Rodriguez, P. G. (2014). Antropología del desarrollo comunitario. Historia y vigencia del desarrollo comunitario en las políticas públicas bonaerenses. In XI Congreso Argentino de Antropología Social. *Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Rosario y Colegio de Graduados de Antropología*.
- Rosales González, M. &. (2010). Apicultura y organizaciones de apicultores entre los mayas de Yucatán. *Estudios de cultura maya*, 35,, 163-186.
- Rzedowski, J. &. (1994). *vegetación de México (No. 582.16 R997r Ej. 1 002135)*. México: Limusa, Noriega Editores.
- SAGARPA, S. d. (21 de JUNIO de 2015). *¿Qué es la apicultuta?* Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/que-es-la-apicultura>
- Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.
- Sandoz, M. A. (2016). Efectos del cambio climático sobre la polinización y la producción agrícola en América Tropical. Ingeniería. *Revista de la Universidad de Costa Rica*, 26(1), 11-20.
- Solbrig, O. T. (1992). "Biodiversity: An introduction". *Biodiversity and Global Change. Monograph N° 8, International Union of Biological*, 13-22.
- Solís, V., Madrigal, P., & Ayales, I. (1998). *Convenio sobre la diversidad biológica, un texto para todos*. San José, Costa rica : Convention on Biological Diversity .

- Sosa-Rodríguez, F. S. (2015). Política del cambio climático en México: avances, obstáculos y retos. *Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 6(2), 4-23.
- Stewart, C. A. (2006). Guía rápida para misiones. Analizar las instituciones locales y los medios de vida. *Orientaciones*.
- Toledo, A. (1998). *Economía de la Biodiversidad*. Mexico, D.F : Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Toledo, V. (2013). El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. *México: Revista Relaciones* 136, 41-71.
- Toledo, V. M. (s.f.). El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. . *Relaciones. Estudios de historia y sociedad*, 34(1369).
- Toledo, V., & González de Molina, M. (2007). *El metabolismo social: las relaciones entre la sociedad y la naturaleza en El paradigma ecológico en las Ciencias Sociales*,. Barcelona: Editorial Icaria.
- Villanueva-Gutierrez, R. M.-O.-G.-L. (2009). Monofloral honeys in the Yucatan peninsula, México. *Grana*, 48(3), 214-223.
- World, B. (2006). Social Capital. Poverty Reduction Group: 2006 – 2008: Strategy and Business Plan.
- Zamora, M. M. (2018). Cambio Climatico. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, Vol. 6, no. 31, 4-7.