



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE QUINTANA ROO

DIVISIÓN DE CIENCIAS POLÍTICAS Y ECONÓMICAS

Impacto ambiental y económico de los
cultivos transgénicos en la producción
de miel orgánica en el estado de
Quintana Roo, 2000-2020

Tesis

Para obtener el título de

Licenciado(a) en Economía y Finanzas

PRESENTA

Yordi Ulises Cámara Yah

DIRECTOR(A) DE LA TESIS

Dra. Crucita Aurora Ken Rodríguez



Chetumal, Quintana Roo, México, julio de 2022



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE QUINTANA ROO

DIVISIÓN DE CIENCIAS POLÍTICAS Y ECONÓMICAS

Impacto ambiental y económico de los cultivos
transgénicos en la producción de miel orgánica
en el estado de Quintana Roo, 2000

Tesis para obtener el título de Licenciado (a) en Economía y Finanzas

COMITÉ DE SUPERVISIÓN

Directora:

Dra. Cruzita Aurora Ken Rodríguez

Sinodal propietario:

Dra. Pilar Barradas Miranda

Sinodal propietario:

Dr. Miguel Ángel Barrera Rojas

Suplente:

Dra. Sarahí Sánchez León

Suplente:

Mtro. Naiber José Bardales Roura



Chetumal, Quintana Roo, México, julio de 2022

Agradecimiento

La vida y el estudio son los mejores regalos que me dieron mis padres, Alfredo Cámara Olán y María Amelia Yah Naal, es por ello, que me encuentro sumamente agradecido con Dios, nuestro creador, por ponérmelos en mi vida. Mis agradecimientos son para aquellas personas que me ayudaron a concluir con mi licenciatura que culmina con este trabajo de investigación. Entre ellos están mis maestros que me orientaron a este camino de la cual me siento muy afortunado.

A mi directora de tesis la Dra. Crucita Aurora Ken Rodríguez por todo este tiempo que me estuvo guiando, y corrigiendo mis errores. A mis lectores: Dra. Pilar Barradas Miranda y M.C. Naiber José Bardales Roura por sus sugerencias para el mejoramiento de la tesis.

A los apicultores de la sociedad apícola Kabi Habin ubicada en la comunidad de Blanca Flor, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo, que me otorgaron información para el complemento de mi investigación y a todos aquellos que no puedo mencionar porque la lista se haría larga, lo único que me queda en decir es muchas gracias por todo.

Dedicatoria

A Jehová Dios, por darme aliento de vida y derramar su espíritu para llenarme de paciencia, autodominio y ser mi torre más fuerte ante todas las adversidades que se me presentaron a lo largo de todo el proceso de estudio; y de tal modo culminar un objetivo más en mi vida.

A mi Papá: Alfredo Cámara Olán, por darme su amor y apoyo, por ser mi mejor maestro y con su ejemplo me instruyó que nada es imposible en la vida, pero, para lograrlo se necesita valor, coraje y esmero; y enseñarme a no dejarme vencer por nada y por todo lo que veo que me da y lo que no logro ver, “Gracias Papá”, Te amo.

A mi Mamá: María Amelia Yah Naal, por regalarme tu amor, cariño, confianza, dedicación; y llenarme de fortaleza cuando me sentía sin fuerzas para continuar, por comprenderme cuando parecía que todo estaba difícil y darme la mejor palabra de aliento como fortaleza para continuar, por ser mi amiga y compañera en todo momento, simplemente “Gracias Mami”, Te amo.

A mis hermanos queridos: Ismael y Kevin, por ser mis amigos confidentes y por compartir mis momentos difíciles y aguantarme después de mis noches de desvelo y días complicados.

A mi tío, Bernardo Esteban Cámara Olán, que, desde el principio, antes de emprender esta aventura, me ayudó, me orientó, me brindó de sus sabios consejos que hoy en día me llagan a servir en mi vida profesional. Le dedico estas líneas por el apoyo que me brindó para poder llegar a cumplir este gran sueño que tenía desde pequeño. Muchas gracias a todos.

Resumen

La apicultura en el estado de Quintana Roo es una actividad rentable, que este modo hace aprovechar los recursos florísticos que se pueden encontrar en su entorno, compatible con el cultivo tradicional de la milpa y con la conservación de la biodiversidad. Las abejas tienen un importante papel en la polinización de las plantas en espacios silvestres, la agricultura, es el sector donde los transgénicos tienen funciones más variadas

Es por ello, que la importancia de esta investigación es de carácter relevante, debido a que la apicultura es una actividad económica que se ha practicado en zonas rurales del estado de Quintana Roo, pero la actividad ha ido teniendo un decrecimiento en cuanto a la producción, debido a varias causas, entre las que destacan la gran deforestación que se está llevando a cabo. De igual modo en esta investigación, se analizan los distintos tipos de miel y abejas, la sustentabilidad apícola en el estado de Quintana Roo, así como también cual es la situación de la miel orgánica en nuestro estado. Las repercusiones económicas generales de los cultivos transgénicos dependerán de una amplia gama de factores, tales como los efectos de la tecnología en las prácticas agronómicas y los rendimientos, el deseo de los consumidores de comprar alimentos y otros productos derivados de cultivos transgénicos, y los requisitos reglamentarios y costos correspondientes.

Como resultado, el objetivo general de esta investigación es analizar el impacto ambiental y económico que provocan los cultivos transgénicos en la producción de la miel orgánica en el estado de Quintana Roo, análisis correspondiente a 2000 – 2020.

Contenido

Introducción	1
Capítulo I. Historia de la apicultura en el Estado de Quintana Roo con base en teorías económicas sobre el sector apícola	6
1.1. Historia de la apicultura	6
1.1. Teorías económicas aplicada a la apicultura	8
1.2. La apicultura en Quintana Roo	10
1.3. Seguridad alimentaria	12
1.4. Producción apícola sustentable.....	13
1.5. Principales aspectos de los cultivos transgénicos	14
1.6. Tipos de capitales necesarios para la actividad apícola	15
1.6.1. Capital Natural.....	16
1.6.2. Capital humano	17
1.6.3. Capital físico	18
1.6.4. Capital social	18
1.6.5. Capital económico	19
1.7. La apicultura a nivel mundial	21
1.8. Conclusión	24
Capítulo II. Los transgénicos en la apicultura y principales actores que la involucran en Quintana Roo, 2000 – 2020	25
2.1. Tipos de miel y abejas	26
2.1.1. <i>Apis Mellifera Ligústica</i>	27
2.1.2. <i>Apis Cerana</i>	27
2.1.3. <i>Apis Dorsata</i>	27
2.1.4. <i>Apis Florea</i>	27
2.1.5. Miel de flores.....	28
2.1.6. Miel floral.....	29
2.1.7. Multifloral.....	29
2.1.8. Miel de panal o por sección.....	29
2.1.9. Miel decantada.....	29
2.1.10. Miel centrifugada	29
2.1.11. Miel prensada	29
2.2. Cultivos transgénicos	32
2.3. Sustentabilidad apícola en el estado de Quintana Roo.....	35

2.4.	Capacitación de los apicultores	37
2.5.	Situación de la miel orgánica en el estado de Quintana Roo en el año 2020 y la importancia de las organizaciones apícolas	38
2.6.	Situación apícola en México	43
2.7.	Conclusión	45
Capítulo III. El impacto ambiental y económico de los cultivos transgénicos en la miel orgánica en Quintana Roo, 2000 a 2020.....		47
3.1.	Desempeño de la miel orgánica y convencional en Quintana Roo, 2000 a 2020	47
3.1.1.	Miel convencional.....	49
3.1.2.	Miel orgánica.....	49
3.1.3.	Diferencias entre miel convencional y miel orgánica.....	51
3.2.	Gastos, costos e inversión requerida para la producción de miel orgánica.....	55
3.3.	Generación de empleo de la apicultura	59
3.4.	Perjuicios de los cultivos transgénicos	62
3.5.	Repercusiones ambientales de los cultivos transgénicos	64
3.5.1.	Disminución del número de terrenos de cultivo e inmigración	65
3.5.2.	Dependencia y exclusión	65
3.5.3.	Efectos en la salud humana	65
3.5.4.	Descarga de productos agroquímicos al medio ambiente	66
3.6.	Repercusiones económicas de los cultivos transgénicos	66
3.7.	Comercialización de la miel orgánica en los mercados internos y externos	69
3.8.	Conclusión	72
Capítulo IV. Impacto ambiental y económico de los cultivos transgénicos en la producción de la miel orgánica en Quintana Roo, 2000 – 2020.....		74
4.1.	Cultivos transgénicos en el estado de Quintana Roo	74
4.2.	Principales empresas agroquímicas productoras de transgénicos	78
4.3.	Producción de miel orgánica para un mayor beneficio en la sociedad.....	82
4.4.	Importancia ambiental de la eliminación o el bajo uso de los cultivos transgénicos para la miel orgánica del estado de Quintana Roo.....	84
4.5.	Importancia económica de la eliminación o el bajo uso de los cultivos transgénicos para la miel orgánica del estado de Quintana Roo.....	87
4.6.	Conclusión	88
Conclusiones generales y recomendaciones		90
Bibliografía.....		95

Índice de tablas

Número	Título	Página
1	Organizaciones apícolas más importantes en el estado de Quintana Roo, según el tipo de producción, 2015	40
2	Costos de materia prima por mes para un total de 20 colmenas, 2020	58
3	Costos de medios de producción por mes para un total de 30 colmenas, 2020	58
4	Consecuencias económicas de los cultivos transgénicos	68
5	Tasas Medias de Crecimiento Anual de los principales países productores de miel orgánica y países con número de colmenas (2009-2018)	70
6	Destino de las exportaciones mexicanas de la miel orgánica, 2007-2016	72
7	Conclusiones y recomendaciones del impacto ambiental y económico de los cultivos transgénicos en la producción de la miel orgánica en Quintana Roo, 2015 – 2020	93

Índice de gráficas

Número	Título	Página
1	Producción de miel orgánica en el estado de Quintana Roo, 2000-2020	11
2	Principales países productores de miel a nivel mundial, 2019	22
3	Volumen de producción de miel orgánica en el estado de Quintana Roo, 2000 a 2020	23
4	Producción de miel orgánica en la península de Yucatán en toneladas, 2000 a 2020	31
5	Número de colmenas en el estado de Quintana Roo, 2005-2020	41
6	Volumen de producción de miel orgánica en el estado de Quintana Roo, 2000 a 2020	53
7	Precio de la miel orgánica en pesos en el estado de Quintana Roo, 2000-2020	54
8	Valor de la miel orgánica en el estado de Quintana Roo durante el periodo 2000-2020	55
9	Insumos utilizados en el apiario según el productor y precios para una colmena normal, 2020	57
10	Porcentaje de participación de las actividades económicas en Quintana Roo, durante el año 2020	60
11	Principales repercusiones económicas de los cultivos transgénicos	68

Índice de cuadros

Número	Título	Página
1	Diferencias entre el género Apis	28
2	Tipos de capacitaciones recibidas por parte de EDUCE, correspondiente al año 2019, en la sociedad cooperativa de miel orgánica, Kabi Habin	38
3	Volumen, precio y valor de la miel en Quintana Roo, 2020	42
4	Exportaciones mexicanas de miel orgánica, según destino y por toneladas, 2008	48
5	Diferencias entre miel orgánica y convencional	51
6	Normas expuestas por instituciones para la producción de miel orgánica	52
7	Costo del transporte de la miel orgánica	59
8	Impacto ambiental y económico de los productos transgénicos en la miel orgánica en Quintana Roo	75
9	Impacto ambiental y económico de los cultivos transgénicos en la producción de la miel orgánica en el Estado de Quintana Roo, 2000 – 2020	75
10	Repercusiones ambientales contra el pesticida <i>Roundup</i>	79
11	Beneficios hacia la salud de la miel orgánica	89
12	Principales efectos negativos de los cultivos transgénicos hacia el medio ambiente	86

Introducción

La apicultura es una actividad agropecuaria orientada a la crianza de abejas y sirve para incentivar a los ciudadanos a obtener y consumir los productos que son capaces de elaborar y recolectar. El principal producto que obtiene el hombre en esta actividad es la miel. Otro beneficio muy importante de la actividad que realizan las abejas corresponde a la polinización. De acuerdo con el autor, Jorge Méndez, los cultivos y alimentos transgénicos no están diseñados para beneficiar al agricultor, ni al apicultor y mucho menos al consumidor, sino a las grandes multinacionales que los comercializan, tal es el caso de las grandes empresas como Bayer, Monsanto, entre otros. El impacto ambiental de los cultivos transgénicos corresponde a varios factores, tales como, aéreo, a los cuerpos de agua, al suelo que causan resistencia, la pérdida de fertilidad de la tierra, enfermedades a los seres vivos, entre otros. Los herbicidas y pesticidas aplicados en el trabajo de los cultivos transgénicos ocasionan la muerte de los insectos y las bacterias que son útiles y que viven en la tierra. Del mismo modo, son dañinos para las aves, murciélagos y otros animales que ayudan a la polinización de plantas y en el control de plagas. El polen generado de los cultivos transgénicos vuela con el aire y se dispersa a otras plantas similares. Cabe mencionar, que las plantas transgénicas son nuevas y, por ende, nadie sabe sobre los posibles efectos que estas tendrán en el largo plazo.

En cuanto al impacto económico, es importante mencionar que la miel contaminada, principalmente la miel orgánica, es ocasionada por la existencia de contaminantes en el néctar o en el polen, por un inadecuado uso del pesticida, además de que en ocasiones las colmenas son tratadas con insecticidas para defenderlas de parásitos; otro componente fundamental es la contaminación por medio del aire con el polvo o semillas o por medio de secreciones de las flores. La miel es un endulzante que se recibe del néctar de las flores y es cosechado de las colmenas de las abejas, pero lo que hace diferente a la miel orgánica de la miel convencional, es que la miel orgánica pasa por estándares de supervisión en la cual, su producción excluye la alimentación artificial con azúcar no orgánico y la utilización de medicamentos de síntesis química, en la miel convencional, algunas enfermedades

de las abejas son tratadas con antibióticos, en la miel convencional, la abeja puede tomar néctar de flores de cultivos pulverizados con diversas sustancias químicas. En la orgánica, se mide la distancia de las colmenas para que solo se pueda obtener néctar de flores sin ningún residuo químico. Para la obtención de la certificación de este producto como orgánico la unidad de producción debe pasar por un periodo de conversión de al menos un año anterior para considerarse orgánico, cumpliendo ciertos criterios específicos que van a partir de la construcción de las colmenas y la ingesta de alimentos de las abejas, hasta el procedimiento y control sanitario en un ámbito independiente de productos químicos. Es por ello, que esta investigación es relevante, porque la apicultura es una actividad económica que se ha practicado en zonas rurales del estado de Quintana Roo, pero la actividad tiene un decrecimiento en la producción, debido a varias causas, entre ellas la gran deforestación que se está llevando a cabo, por consiguiente, la entidad ha perdido, desde el año 2000, más de 551 mil hectáreas de árboles. Esta pérdida se aceleró tras la llegada del nuevo gobierno con la implementación del proyecto del Tren Maya, ya que, de perder 15,100 hectáreas en 2018, la deforestación llegó a 35,100 hectáreas en 2019 y 55,400 hectáreas en 2020 (Torres, 2022). Sin embargo, si se analizan las cifras oficiales, México es autosuficiente en lo que compete a la miel orgánica, para el consumo de toda la población e inclusive para una buena parte de otros usos (Magaña, 2016). En periodos anteriores, el régimen autorizaba la siembra de maíz transgénico por las organizaciones trasnacionales, con el propósito de brindar más económico el producto transgénico a otras trasnacionales que se fueron apropiando de cada vez más sectores de la producción alimentaria en México, de paso, contaminar transgénicamente el maíz local, lo que afecta a la miel y muchas otras producciones campesinas y orgánicas. Es fundamental señalar que la contaminación es inevitable, peor aún, cuando los transgénicos llegan al campo. Del mismo modo, es importante apuntar las primordiales ventajas que la biotecnología (cultivo de los transgénicos) aplicada a la agricultura representa, pues permite mayor productividad y disminución de superficies agrícolas.

Por lo anterior, esta investigación tendrá utilidad en el sector académico con el fin de poder ser utilizado más adelante, así mismo, en el ámbito personal o laboral, que sirva como base para futuras investigaciones relacionadas con este tipo de tema. También para la realización o implementación de políticas públicas que apoyen a este sector.

Como resultado, el objetivo general de esta investigación es analizar el impacto ambiental y económico que provocan los cultivos transgénicos en la producción de la miel orgánica en el estado de Quintana Roo, análisis correspondiente a 2000 – 2020. De este, se desprenden los objetivos específicos, como lo son; examinar los efectos de los transgénicos en el campo ambiental, al igual que, analizar la diferencia entre la miel orgánica y la miel convencional, indagar las diferencias entre la producción de la miel orgánica y no orgánica y las ventajas del medio ambiente que esta puede tener, examinar los efectos de los cultivos transgénicos en la producción de la miel orgánica, indagar el funcionamiento de la producción de miel, convencional y orgánica en Quintana Roo, y establecer el impacto ambiental y económico de los cultivos de los transgénicos en la producción de la miel orgánica en el estado de Quintana Roo. La hipótesis que se formuló para este trabajo señala que en México la producción apícola se ha desarrollado como una actividad relevante, debido básicamente a que representa una importante fuente generadora de empleo en las zonas rurales del país, así como una de las principales actividades captadoras de ingresos para la sociedad principalmente en los estados que conforman a la península de Yucatán y quienes comercializan la miel en el extranjero. De este modo, los manejos de los productos transgénicos tienen un impacto negativo en el trabajo de la apicultura, lo que conlleva a tener una baja o nula producción de la miel orgánica, una baja en la población o de las colmenas, y así como estos factores ya antes mencionados, existen otros que van más allá de la producción, tales como un efecto negativo en la salud y en el medio ambiente.

Con respecto a la comercialización de la miel, el apicultor le vende poco al consumidor final, y el precio que recibe depende generalmente del número y poder de mercado de los agentes que participan en el proceso. El canal comercial más

extenso es el que incluye a la industria, que utiliza a la miel como ingrediente para la elaboración de alimentos e insumos para nuestro consumo, tales como los hoteles, restaurantes y los propios bares. Para poder comprobar la hipótesis anterior, se realizó una revisión bibliográfica y un análisis descriptivo a través de una revisión estadística y documentada en los métodos de producción, organización, valor y sustentabilidad. Además, se realizó una entrevista a los apicultores de la sociedad de Kabi Habin, como también al presidente de dicha organización apícola. Esta investigación se encuentra dividida en cuatro capítulos, desglosada de la siguiente manera:

El capítulo I, esboza las teorías económicas productivas del sector apícola, así también, los aspectos importantes que le permitieron al sector apícola tener una gran importancia, la historia de la apicultura en el estado de Quintana Roo, la seguridad alimentaria, los tipos de capitales necesarios para llevar a cabo la actividad apícola, y la situación de la apicultura a nivel mundial.

Por otra parte, en el capítulo II, se analizaron las características de la apicultura, los tipos de miel, se menciona la miel orgánica y la miel convencional, así como también sus diferencias. De igual manera, el capítulo se enfocó en analizar las principales ventajas y desventajas de los cultivos transgénicos. Se analizan también la situación ambiental y económico provocado por los cultivos transgénicos.

El capítulo III, describe y proporciona la información obtenida, y se presenta por medio de gráficos, cuadros, tablas y análisis de los datos. Después de desarrollar el proceso de encuestar a los apicultores, y al presidente de la cooperativa Kabi Habin de la comunidad de Blanca Flor, permitió abundar un poco más sobre la miel orgánica. En este capítulo, se aborda el desempeño de la miel orgánica y convencional en Quintana Roo en el periodo 2000 a 2020, los gastos, costos e inversión requerida para la producción de miel orgánica, de igual manera, la generación de empleo de la apicultura, repercusiones económicas de los cultivos transgénicos y la comercialización de la miel orgánica en los mercados internos y externos.

Por otra parte, el capítulo IV contiene la comprobación de nuestra hipótesis, el desarrollo de la información, así como también se plasman las conclusiones fundadas en los resultados obtenidos de la investigación, los temas que se abordan en este capítulo son; principales empresas productoras de transgénicos, producción de miel orgánica para un mayor beneficio para la sociedad, y la importancia ambiental y económica de la eliminación o el bajo uso de los productos transgénicos para la miel orgánica en el estado de Quintana Roo.

Capítulo I. Historia de la apicultura en el Estado de Quintana Roo con base en teorías económicas sobre el sector apícola

La finalidad de este capítulo es exponer los aspectos generales en cuanto a las teorías económicas con relación al sector apícola, la importancia económica y ambiental de esta actividad, así como también las influencias que tienen los precios, el mercado, empleos y salarios en esta actividad. Cabe mencionar que es de suma importancia que la sociedad sepa qué impacto puede llegar a tener el uso de sustancias químicas en sus condiciones de vida, así como en sus ingresos o en sus colmenas.

En este capítulo también se aborda el tema de la apicultura como principalmente producción sustentable apícola, debido al trabajo adecuado y orgánica que se lleva a cabo por los apicultores de la península, principalmente de la cooperativa de Kabi Habin. Cabe resaltar que esta actividad es de suma importancia, debido a que cuenta con diversos beneficios que se pueden obtener a través de la extracción de la miel orgánica, y más aún, por la cantidad de personas que practican esta actividad como principal fuente de ingresos.

1.1. Historia de la apicultura

Así como la historia y la producción de miel es muy anterior a la historia de la especie humana, así lo demuestran los numerosos restos de abejas petrificadas, procedentes de periodos geológicos anteriores a los antiguos restos fósiles. El año 15 000 A.C. es la primera referencia en una pintura rupestre de la era Paleolítica, hallada sobre una roca de las cuevas de la Arana, en Valencia “Representa dos hombres trepando, con la ayuda de largas sogas, hasta una pequeña abertura natural en la roca, a uno de los hombres se le ve retirando un panal del hueco y colocándolo en una canasta, se ven abejas revoloteando alrededor” (México, 2018).

Antes de la llegada de los españoles, en México ya se consumía la miel, pero provenía de unas especies diferentes de plantas. Las culturas mesoamericanas lograron cultivar las variedades Trigona y Melipona, dándole mayor interés a la de

la variedad Melipona Beecheii la cual se utiliza en Yucatán y en idioma maya se le conoce como Xuna`an-Kab, Kolel`kab o Po`ol-Kab. Los mayas desarrollaron un sistema muy singular en la crianza de las abejas, cuando localizaban un enjambre dentro de un tronco y/o hueco, cortaban el árbol y lo trasladaban hacia sus viviendas, y ahí los cuidaban hasta llegar a la cosecha, en el cuidado que les daban aprendieron que era necesario que estuvieran cerca de flores, así como protección contra lluvia y vientos, por lo que optaron por poner las colonias dentro de las casas. “Así mismo el cultivo de la melipona era tan eficiente que se le compara a la apicultura del viejo continente de los siglos XVI al XVIII en específico en lo que se refiere a la producción y reproducción” (González, 1996).

La crianza y el trabajo con las abejas con el fin de poder retirar los frutos de su trabajo se han venido realizando por parte de nosotros los seres humanos a través de varios años atrás. Cabe mencionar que desde que el ser humano decidió dejar de ser nómada para adaptarse a vivir en un lugar o punto fijo y entre las numerosas actividades que se empleaba, se encontraba el inicio de la apicultura. Es importante resaltar que este tipo de trabajo que datan recién de cuando las poblaciones comenzaron a mostrar al mundo su vida cotidiana mediante pinturas o las diversas representaciones (Jesús, 2014).

Cuando el hombre comenzó su vida de pastor y agricultor sedentario, los troncos de los árboles fueron herramientas básicas, tanto para la creación de viviendas como para la realización de sus actividades de producción. Fue en troncos ahuecados de manera natural o artificial que comenzaron a criarse las primeras abejas, aprovechando este material natural que provee un espacio con similitudes a los hogares originales de las abejas (Ricalde, 2003). Teniendo algunos troncos ahuecados, podía reunirse en ellas una colonia aislada o juntarla con otras, para conformar un verdadero colmenar, que debía ser protegida frente a las posibles amenazas, tanto de animales y hombres como de diversos elementos de la naturaleza, como incendios, granizados, fuertes vientos, etc. La apicultura, entonces, se inicia con el paso del hombre a tomar el rol de cultivador, dejando de lado su antigua faceta de simple recolector de alimentos.

Debido a las necesidades imperantes, no pasaría mucho tiempo hasta que se produzca el descubrimiento de las técnicas de manejo, basadas en un principio en la sola observación de la vida de las colmenas, para poder comprender sus hábitos y poder criarlas, obteniendo sus producciones más valiosas: miel y cera. Fueron los egipcios quienes, a través de algunas de sus pinturas, dejaron plasmada para la posteridad la mayor cantidad de representaciones de sus técnicas apícolas. A través de dibujos en diversas superficies, se conoce cómo los egipcios extraían, almacenaban y conservaban la miel. Además, se puede deducir su importancia para la medicina de la época, ya que más de la mitad de las fórmulas utilizadas habitualmente para curar diversos males, contenían miel entre sus principales componentes.

1.1. Teorías económicas aplicada a la apicultura

La apicultura es desde antes de los fisiócratas, en la cual se afirmaba la existencia de una ley natural por la cual el buen funcionamiento del sistema económico estaría asegurado sin la intervención del Estado. De esta escuela, se puede llegar a considerar a la apicultura como parte de actividad agrícola, es decir, como parte de la agricultura, debido a que es considerada como la única actividad que genera riqueza en la nación. Desde este enfoque podemos considerar la apicultura como una actividad económica con la capacidad de mantenerse como una fuente de riqueza para cualquier nación en específico.

Es importante mencionar que las teorías económicas no abordan el tema de la apicultura de manera específica. Pero si podemos hacer mención, que, de acuerdo con el autor, Alonso Sánchez Ramírez nos dice que: “En la fisiocracia no es posible determinar lo que la agricultura y la apicultura produce y esto es con esto la teoría del producto neto”.

Esta corriente económica, muestra que la apicultura es productiva porque otorga un producto neto, ya que, por consiguiente, los demás sectores como lo son; la industria, el comercio y los otros servicios, carecen de capacidad productiva, esto con base a la concepción materialista.

La corriente estructuralista se centró específicamente en explicar y exponer la falta de desarrollo en América Latina, según Max Weber (1921). Es importante mencionar que esta escuela analiza la escasez y la falta de desarrollo que existe en América Latina y que se debe principalmente a las diferencias en la estructura capitalista y, por ende, se afirma que hay áreas que necesitan un cambio de carácter estructural. Es importante hacer mención, que esta escuela, estudia el sector agrícola, en las cuales busca una distribución de carácter equitativo de la tierra como factor de producción. Para la teoría neoclásica, tenían un mayor análisis y en enfoque específico sobre el factor de producción de la tierra, que es aquella que genera riqueza para la nación.

Smith (1979) decía que los respectivos salarios de los trabajadores son muy importantes ya que por este medio se incentiva a los agricultores a seguir labrando la tierra y, por ende, estar a disposición. Debido a este medio, el trabajador podría mejorar sus condiciones de salud y la misma fortaleza de los trabajadores. Esta teoría, se interpreta del como los ingresos son mayores cuando la producción de la miel es de carácter orgánico.

Por ende, la actividad agrícola es uno de los más importantes para varios teóricos. Según Adam Smith (1979) para poder generar riqueza, el primer paso el labrar la tierra, por consiguiente, se debe de contar con medios para poder mantenerse hasta que llegue la hora de la recolección de los frutos cosechados. Por lo general, específicamente su mantenimiento se inicia proporcionándole un anticipo al dueño, que de eso depende el agricultor que lo emplea y que por consiguiente podría no contar con ningún tipo de interés por emplear al trabajador.

1.2. La apicultura en Quintana Roo

La apicultura o el cultivo de abejas es una actividad agropecuaria del estado de Quintana Roo, es una actividad orientada a la crianza de abejas, así como también, para a los cuidados necesarios, tanto de lo ecológico, de lo ambiental y de nuestra salud personal, con la obtención de la miel o consumir los productos que son capaces de elaborar y recolectar el propio apicultor. Así como el estado de Quintana Roo y la Península de Yucatán son por tradición regiones de carácter importante y productores de miel orgánica su producción se destina al mercado internacional, siendo inclusive considerado dentro de los primeros exportadores y productores de gran calidad en los países de Europa, como lo son Alemania, Francia, Países Bajo y así también el país de Estados Unidos (OEC.WORLD, 2020).

En Quintana Roo, según Sands (1984), la apicultura responde a una lógica diferente a la de economía de mercado ya que no se practica para obtener grandes beneficios económicos, es decir, se traduce en una actividad de subsistencia familiar heredada por los mayas de la Península tiempo atrás. En Quintana Roo existen muchos recursos naturales, a diferencia de otros estados (Sands, 1984), que les permitirían dar mayor valor agregado a la miel, a través de la certificación de origen orgánico.

De acuerdo con el autor, Luis Enrique; “Más de 3 mil 300 productores que dependen de esa actividad que representa una fuente de autoempleo en la zona maya de Quintana Roo”.

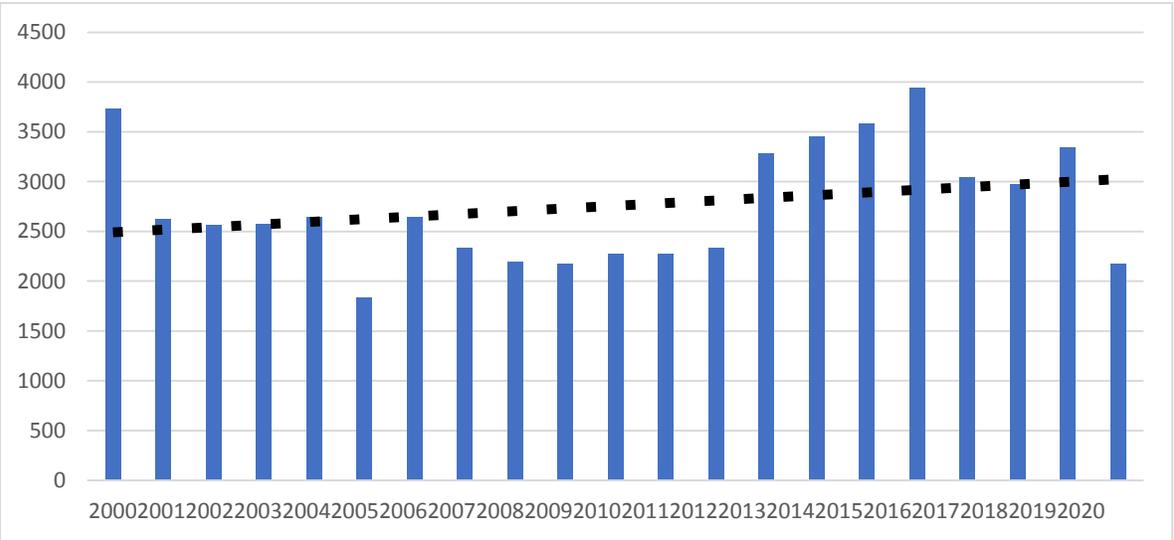
La apicultura en el estado de Quintana Roo es una actividad rentable que aprovecha los recursos florísticos de su entorno, es compatible con el cultivo tradicional de la milpa y con la conservación de la biodiversidad (SEDARPE, 2014). Sin embargo, la apicultura ha mostrado un descenso en sus niveles de producción de miel, desde el año 2014 se señala la relación de la situación florística con la calidad de la miel, que se ha ido manteniendo, llegando hasta el día de hoy. Este trabajo considera a las siguientes causas: la africanización de las abejas, la presencia de enfermedades como la varroasis, y es causada por el insecto que lleva por nombre varroa, el abandono de la actividad por un gran número de productores, la deficiente

organización de los apicultores, la escasa asesoría y capacitación, el trabajo de la agricultura mediante químicos, insecticidas, fertilizantes, la contaminación del suelo, aire y agua y la deforestación. Así como los bajos precios de miel en el mercado (SEDARPE, 2014).

La apicultura en Quintana Roo se caracteriza porque los productores cuentan con un número reducido de colonias que explotan en pequeñas unidades de producción, recurriendo a sus organizaciones exclusivamente para la comercialización y negociación de subsidios de diversas especies y con una alta dependencia de las fluctuaciones y condiciones que el mercado impone al productor directo, pasando por todo el sistema de intermediarios regionales. En Quintana Roo existen muchos recursos naturales, a diferencia de otros estados, que les permitirían dar mayor valor a la miel, a través de la certificación de origen orgánico.

La mayor parte de los apicultores de la Península de Yucatán son pequeños productores cuyos ingresos dependen en gran parte de la venta de su miel, ya que sus otras actividades productivas son básicamente de autoconsumo (Silveira, 2008).

Gráfica 1. Producción de miel orgánica en el Estado de Quintana Roo, 2000-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de la SAGARPA-SIAP, 2021

De acuerdo con la gráfica presentada anteriormente, las estadísticas muestran que, en la última década, el Estado de Quintana Roo ha mostrado un incremento en la

producción de la miel orgánica para dicha exportación. Y los años con mayor producción de miel orgánica, fue el periodo de 2013 a 2015, como se muestra en la gráfica 1, en general el crecimiento es lento y no sostenida, porque hay bajas como en el periodo de 2005 a 2020.

1.3. Seguridad alimentaria

Se entiende como seguridad alimentaria, una situación que se da cuando todas las personas en todo momento tienen acceso físico y económico a los alimentos nutritivos y suficientes para satisfacer las necesidades dietéticas y de su preferencia para una vida activa y saludable (FAO, 2008).

Así mismo, cabe mencionar que la seguridad alimentaria aborda una parte importante correspondiente a lo que denominamos la oferta dentro del tema de seguridad alimentaria y es función del nivel de producción de alimentos, los niveles de las existencias y el comercio neto. De este modo, una oferta adecuada de alimentos a nivel nacional o internacional en sí no garantiza la seguridad alimentaria a nivel de los hogares. La preocupación acerca de una insuficiencia en el acceso a los alimentos ha conducido al diseño de políticas con mayor enfoque en materia de ingresos y gastos, para alcanzar los objetivos de seguridad alimentaria. La utilización normalmente se entiende como la forma en la que el cuerpo aprovecha los diversos nutrientes presentes en los alimentos.

El ingerir energía y nutrientes suficientes es el resultado de buenas prácticas de salud y alimentación, la correcta preparación de los alimentos, la diversidad de la dieta y la buena distribución de los alimentos dentro de los hogares. Si combinamos esos factores con el buen uso biológico de los alimentos consumidos, obtendremos la condición nutricional de los individuos. Incluso en el caso de que su ingesta de alimentos sea adecuada en la actualidad, se considera que no gozan de completa seguridad alimentaria si no tienen asegurado el debido acceso a los alimentos de manera periódica, porque la falta de tal acceso representa un riesgo para la condición nutricional. Hoy la salud tiene mucha importancia por lo que se consume

productos inocuos y naturales y aquí el consumo de miel orgánica tiene un impacto positivo en nuestra vida.

1.4. Producción apícola sustentable

La apicultura es una actividad de mucha relevancia. Aunque se sepa que existe, es fácil visitar los poblados y no encontrar actividades de apicultura, a menos que éstas se busquen. Sin embargo, en todo el mundo se están echando a andar proyectos para que los pequeños productores implementen la apicultura: una forma de ayudar a la gente a fortalecer su sistema de vida y desarrollo y asegurar la continuidad del hábitat y de la diversidad biológica.

Hablamos de producción apícola sustentable, porque es una forma de ejercer las normas y leyes de las abejas, por ende, de lo contrario nosotros como seres humanos corremos el riesgo de seguir perjudicando gravemente a la apicultura para que de esta forma dejemos de producir alimentos sanos y de carácter natural para nosotros los consumidores, cabe mencionar que aquellos que encuentran los productos de la colmena una fuente de salud. Es importante mencionar que la actividad apícola se encuentra sustentada por cuatro pilares esenciales, que son: abejas, flora, tecnología y los apicultores, pero retomando lo anterior ninguna de estas actividades puede llegar a fallar para no tener una estructura fracasada.

Las abejas tienen un importante papel en la polinización de las plantas en espacios silvestres. La flora apícola se define como un conjunto de plantas útiles para las abejas, porque suministran néctar, polen o ambos (Bradbear, 2005). Como ya se ha mencionado anteriormente, las abejas cuentan con un rol fundamental en la polinización de plantas en espacios silvestres. Por ello, así como la producción y el trabajo de la apicultura orgánica desincentiva el uso de los agroquímicos en los cultivos agrícolas, ya sean colindantes o no. La apicultura orgánica promueve un buen trabajo de las abejas, y el mantenimiento y la restauración de la flora. Según SAGARPA, (2021) la apicultura en México tiene una gran importancia socioeconómica y ecológica, ya que es considerada como una de las principales

actividades pecuarias generadora de ingresos, cabe mencionar que el área de pecoreo de las abejas es como de 2.5 km alrededor de su panal.

1.5. Principales aspectos de los cultivos transgénicos

La agricultura, es el sector donde los transgénicos tienen funciones más variadas, pero en líneas generales, el objetivo que se tiene en esta actividad es ver y analizar el impacto que tiene el uso e implementación de los productos transgénicos en el cultivo de los alimentos, de una manera más sostenible, utilizando menos cantidad de tierras y técnicas más sencillas con el medio ambiente, a la par que se reducen los costes de producción, y se solucionan problemas de adaptación de los cultivos. Desde este punto de visto analítico, es importante mencionar que de los muchos impactos negativos que conllevan al trabajo con los transgénicos, se suma el impacto que este puede tener en contra de la producción apícola tanto local y nacional, porque la miel se puede llegar a encontrar contaminada si se sigue trabajando con los productos transgénicos, o podría estarlo en el futuro cercano con polen transgénico. Es otra tragedia anunciada como la contaminación transgénica del maíz y otros cultivos que las autoridades mexicanas decidieron ignorar, para favorecer las ganancias de unas pocas transnacionales (Ribeiro, 2011). Lejos de los riesgos ambientales y sociales, en la historia agrícola, ninguna otra tecnología había sido tan expandida como la tecnología transgénica. Los avances en fertilización, mecanización, fitomejoramiento, y la modificación genética molecular han contribuido a la obtención de productividades anteriormente inesperadas. Por medio de las técnicas biotecnológicas ha sido posible manipular y transferir uno o más componentes genéticos con el fin de crear cultivos con características deseadas y/o reducir las no deseadas (Federoff, 2010).

De este modo, las plantas transgénicas son aquellas cuya composición genética ha sido alterada mediante la inserción de una porción de DNA del germoplasma de otro organismo parental. La información genética de esta nueva planta le permite expresar las características buscadas (Ubalua, 2009). Desde su liberación inicial, el uso de cultivos transgénicos ha generado puntos de vista divergentes. De una parte,

los partidarios de la manipulación genética tienen grandes expectativas y destacan que el desarrollo de cultivos transgénicos permitirá disminuir el impacto sobre el medio ambiente, al permitir la siembra directa y la disminución en el uso de herbicidas; así como la generación de alimentos que permitirán mejorar los indicadores sociales, sobre todo, en los países en vías de desarrollo. Contrariamente, los opositores están inseguros y manifiestan que el agronegocio estará en manos de pocas multinacionales productoras de semillas modificadas y de glifosato y que los efectos que pueden ocasionar no son muy claros (Frazier, 2006).

1.6. Tipos de capitales necesarios para la actividad apícola

La apicultura moderna indudablemente exige un interés muy personal. Si bien, está lejos de requerir la atención que exigen otras especies de animales, a los que generalmente hay que alimentar y darles de beber, por lo menos una vez al día, es indispensable atenderlas en forma adecuada. Para ser un buen apicultor, hace falta valor, paciencia y dedicación. Con estas cualidades, cualquiera puede criar abejas con una perspectiva razonable de éxito (Robert Chambers, 1992). La apicultura es un medio útil para el fortalecimiento de los sistemas de vida y desarrollo, porque se usa y produce una serie de bienes. Aunque el capital financiero no sea fundamental para echar a andar una actividad de apicultura competitiva, ésta es satisfactoria si logra reunir las 5 categorías que se mencionan a continuación:

➤ Naturales

Las abejas, un lugar para su crianza, agua, luz solar, diversidad biológica y recursos ambientales.

➤ Humanos

Habilidades, conocimientos, buena salud y fortaleza, experiencia en la comercialización.

➤ Materiales

Herramientas, equipos y materiales, transporte, caminos, agua no contaminada, energía e instalaciones.

➤ **Sociales**

Ayuda de la familia, amigos y redes sociales, socios de grupos y acceso a un ambiente social más amplio, informaciones sobre la comercialización y resultados de investigaciones.

➤ **Económicos**

Dinero en efectivo, ahorros y accesibilidad a préstamos o subvenciones.

1.6.1. Capital Natural

Los medios de vida y desarrollo en la apicultura se basan en la presencia de recursos naturales: abejas, plantas con flor y el agua. Las abejas recogen el polen y la resina usando las plantas y los árboles como hábitat para sus panales. Las abejas son un recurso libremente disponible en la naturaleza.

Siempre que no hayan sido contaminadas, dañadas o perjudicadas, éstas volarán por todas partes donde se encuentren plantas con flor. Las áreas silvestres o cultivadas, las zonas deprimidas e incluso aquellas áreas donde podría haber campos lejanos, tienen un valor inestimable para la apicultura. Esta actividad se puede desarrollar en áreas áridas, o terrenos donde la siembra u otras modalidades de cultivo han fracasado, ya que las raíces de los árboles que producen néctar pueden alcanzar el nivel freático muy por debajo de la superficie. Esto hace que la apicultura sea factible en condiciones marginales, lo que es muy importante para la gente que desee rehabilitar sus medios de vida y desarrollo o crear nuevos (Gurini, 2016).

La apicultura se integra fácilmente con una buena cantidad de sistemas de vida y desarrollo, porque utiliza los mismos recursos, por ejemplo: la silvicultura, la agricultura y las actividades de conservación. Garantiza una excelente ventaja adicional a la cosecha porque solamente las abejas son capaces de recoger el néctar y el polen, sin entrar en competencia con otros insectos o animales por estos

recursos que, de no ser por ellas, serían inalcanzables para el hombre. La apicultura garantiza la continuidad en el tiempo de la naturaleza a través de la polinización de las plantas silvestres y cultivadas. Las plantas con flor y las abejas tienen una relación de perfecta armonía: las unas no pueden existir sin las otras. Las abejas recogen sus sustancias nutritivas de las flores y, con la polinización, garantizan futuras generaciones de plantas y alimentos disponibles para futuras generaciones de abejas y personas.

1.6.2. Capital humano

En muchas sociedades las tradiciones, conocimientos y habilidades sobre las abejas, la miel y sus productos derivados son enormes. Los productos de la apicultura generalmente son utilizados por las mujeres.

Estos son los tipos de recursos humanos y habilidades necesarios para crear sistemas de vida y desarrollo dentro de una sociedad. Muchos proyectos apícolas han ignorado la experiencia existente o, lo que es peor, la han considerado errónea u obsoleta. Los mejores proyectos de apicultura son aquellos que reconocen la experiencia existente en el campo y que, sobre esa base, implementan actividades para generar ingresos y mejorar la sostenibilidad.

En muchas sociedades las tradiciones, conocimientos y habilidades sobre las abejas, la miel y sus productos derivados son enormes. Los productos de la apicultura generalmente son utilizados por las mujeres, jabones, cremas, pastas, entre otros, pero la importante industria del Tej (vino de miel) de Etiopía, por ejemplo, es administrada por un grupo de mujeres. En muchas partes de África las mujeres producen y venden cerveza de miel. Estos son los tipos de recursos humanos y habilidades necesarios para crear sistemas de vida y desarrollo dentro de una sociedad. Muchos proyectos apícolas han ignorado la experiencia existente o, lo que es peor, la han considerado errónea u obsoleta. Los mejores proyectos de apicultura son aquellos que reconocen la experiencia existente en el campo y que, sobre esa base, implementan actividades para generar ingresos y mejorar la sostenibilidad, Luna, (2019).

1.6.3. Capital físico

Una actividad apícola competitiva y orgánica necesita materiales de producción e infraestructuras tales como el transporte, el agua, la energía, las vías, los sistemas de comunicación y las instalaciones. Hay muchas formas de trabajar con las abejas y cosechar la miel, cera y productos derivados. En los proyectos sostenibles de apicultura donde todos los instrumentos se producen y reparan en la localidad, se contribuye al sistema de vida y desarrollo de otras personas de la comunidad. La apicultura permite el progreso del sistema de vida y desarrollo de muchos sectores diferentes de la sociedad, incluyendo a vendedores urbanos y rurales, carpinteros que fabrican las colmenas, los sastres que producen los velos, vestimentas protectoras, guantes y todos los que fabrican y venden envases para el almacenamiento de la producción de la miel obtenida mediante la extracción en las colmenas.

1.6.4. Capital social

Los recursos sociales, tales como las redes y asociaciones de productores y comerciantes, son de fundamental importancia para el desarrollo de la apicultura. Las asociaciones locales ponen a disposición de los apicultores los medios para que den a conocer su trabajo, ejerzan presión a favor de la protección de las abejas, organicen en colectividad la transformación de la miel y la cera de abeja, y tengan acceso al mercado. El acceso a las redes a un nivel superior, por medio de las organizaciones no gubernamentales tales como KABI HABIN que ayuda a obtener contactos en el ámbito nacional e internacional, a encontrar fuentes de capacitación y mercados, a tener acceso a los resultados de investigaciones recientes y a mejorar sus conocimientos sobre la apicultura (Herrera, 2010).

1.6.5. Capital económico

Aunque es importante, el capital financiero no es esencial para iniciar la actividad de apicultura a un nivel sostenible, pero lo es para el desarrollo de una empresa. Una buena comercialización depende primero de encontrar comprador y luego de la disposición de envases para transporte y venta, los envases no la transforman, de hecho, lo único que se hace para vender miel es colarla para que no lleve impurezas del suministro adecuado de envases para la transformación y empaque. El acceso a los créditos es indispensable para administrar los centros de recolección y para que los comerciantes puedan comprar la miel y la cera.

Hay situaciones en todo el mundo en las que la apicultura puede ser de un valor inestimable por ser una actividad que se realiza incluso en las circunstancias más difíciles, como, por ejemplo, tiempos de guerra o bloqueos económicos impuestos. Esto porque las abejas son casi siempre disponibles en la naturaleza y los instrumentos se pueden construir con cualquier elemento que se tenga al alcance de la mano.

Un buen proyecto de apicultura utilizará sólo los bienes disponibles, no debe depender de recursos o materiales de importación, tales como la cera estampada utilizada en las colmenas de cuadros. Hay situaciones en todo el mundo en las que la apicultura puede ser de un valor inestimable por ser una actividad que se realiza incluso en las circunstancias más difíciles, como, por ejemplo, tiempos de guerra o bloqueos económicos impuestos. Esto porque las abejas son casi siempre disponibles en la naturaleza y los instrumentos se pueden construir con cualquier elemento que se tenga al alcance de la mano (Luna, 2019).

1.6.5.1. Los beneficios de la apicultura

La apicultura, como ya se mencionó antes, produce un buen número de beneficios, pero en este apartado nos centraremos en los beneficios de carácter general que la apicultura nos pueda otorgar:

- La polinización de las plantas en flor, salvajes o cultivadas es indispensable para que la vida continúe sobre la tierra. Este proceso esencial es de un valor inestimable.

Hay quien atribuye a Einstein la frase de que la vida sin abejas sería un desastre global, al hombre sólo le quedarían cuatro años de vida. Sin abejas, no hay polinización, ni hierba, ni animales, ni hombres. De que la frase la haya dicho el científico no hemos encontrado registros fiables que lo confirmen, pero que su contenido es así de real y alarmante, de eso, no hay ninguna duda (Márquez, 2018).

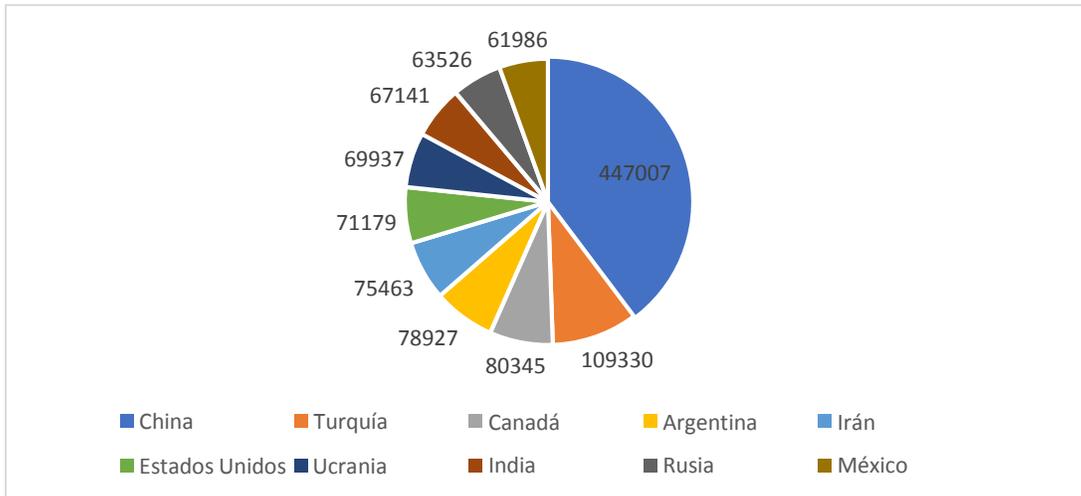
- A la gente de todo el mundo le gusta la miel: el más popular de los productos de la apicultura. Tradicionalmente, en casi todas las sociedades, la miel ha tenido una función medicinal y nutritiva. Ya sea fresca al nivel de poblado o en envases sofisticados, la miel produce rentas y puede crear medios de vida y desarrollo en varios sectores dentro de una misma sociedad.
- La cera de abeja es un producto importante de la apicultura. La mayor parte del abastecimiento mundial proviene de los países en vías de desarrollo. Dándole uso a la cera en la cual ahí las abejas producen miel o la abeja reina produce mayor población dentro de la colmena.
- Los apicultores y otros miembros de la comunidad pueden generar bienes usando la miel, la cera de abeja, etc. en la elaboración de productos derivados tales como jabones, cremas, candelas, ungüentos para la piel. La comercialización de un producto derivado trae mejores rentas al productor que la venta de la materia bruta. Todos estos elementos fortalecen los medios de vida y desarrollo.
- La miel de abeja, la cera y sus productos derivados, tales como velas, licores y productos alimenticios, dulces, paletas, galletas, entre otros, tienen valor cultural en muchas sociedades y pueden ser usados en rituales para nacimientos, casamientos, funerales y ceremonias religiosas.
- Los apicultores generalmente son respetados por el trabajo que desempeñan. Las abejas y los apicultores tienen una buena reputación.

1.7. La apicultura a nivel mundial

Actualmente en México, y como en otras partes del mundo, la apicultura se considera una actividad primordial, esto debido por el producto final que se obtiene después de la cosecha, así como y también la derrama económica que esta pueda dejar. Cabe mencionar que es más importante por la función que tienen las abejas mediante los procesos de polinización que estas generan para la propia vida de los seres vivos y seres humanos. Esto, además de proporcionarnos miel como un producto principal, cabe resaltar, que con la apicultura se pueden producir polen, cera, jalea real, propóleos, veneno de abejas y además de esto, se pueden obtener ingresos adicionales de la venta de núcleos y colmenas. Solamente son diez las naciones que venden el 78% de la miel que se comercializa a nivel mundial, cuatro naciones son las que aportan el 50% de esas ventas y entre ellas se encuentra México. Nuestro país participa con el 6.3% de las exportaciones mundiales de miel natural, con un volumen de 25,473 toneladas. Alemania se ubica como el país importador por excelencia, a este país se destina una $\frac{1}{4}$ parte de los volúmenes comercializados en el mundo (SIAP, 2021).

En México durante cientos de años se han llevado a cabo dos tipos de apicultura, una basada en la abeja europea la cual se introdujo en varias regiones de nuestro país, y la de la península de Yucatán y otras regiones como Puebla y Michoacán, basada en el aprovechamiento de las abejas nativas. Las características de la abeja europea como su docilidad y resistencia a las enfermedades resultaron favorecedores para la apicultura, sin embargo, en la península de Yucatán mantuvieron a la abeja *Melipona beecheii* o abeja nativa como la preferida para producir miel (Gonzaga, 2021).

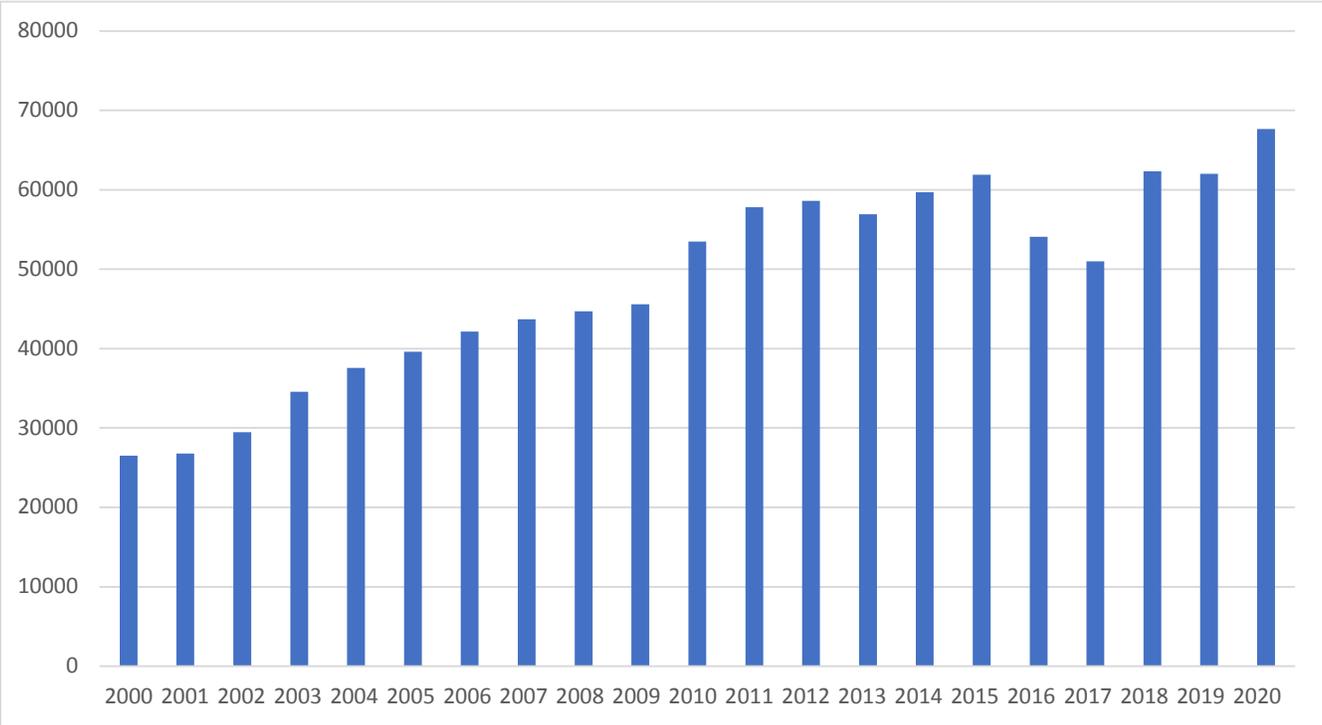
Gráfica 2. Principales países productores de miel convencional a nivel mundial, en toneladas, 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO, 2021

En la gráfica anterior podemos observar a los principales países productores de miel en el mundo por lo que se destaca que el principal país productor es China, con una cantidad de 44,7007 de toneladas con respecto al año de 2019, esto, seguido de los países de Turquía y Canadá. México se encuentra en el lugar número 10 de esta estadística. Esto, según datos de la FAO, 2021. La producción apícola debe de contar con una mayor atención para mejorar en cuanto a su productividad de las colmenas, esto debido a que es un producto esencial e importante para el consumo humano, principalmente como producción natural u orgánica, así como también es una de las principales actividades que genera riqueza en los seres humanos, los países que abastecen de miel orgánica a los países europeos son los sudamericanos, y México tiene una participación en el sector apícola, por ende se encuentra entre los principales países productores a nivel mundial como se puede apreciar en la gráfica siguiente.

Gráfica 3. Volumen de producción de miel orgánica en México, 2011-2020, con valores en toneladas



Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO, 2021

Podemos observar claramente en la gráfica anterior, el comportamiento de la producción de México en el periodo de 2000 a 2020, nos indica que México tuvo una buena producción de miel en el año 2020, a pesar de que existía una pandemia de por medio.

También es importante resaltar que México tuvo una buena producción en 2015, 2018 y 2019, pero no comparado con la producción de 2010 que es uno de los periodos que se muestran en la gráfica en la cual la producción de México se vino a la baja.

1.8. Conclusión

La actividad primaria ha ido en aumento llevando a esto a tener un gran antecedente importante para la economía mexicana. Con el fin, de que esto fue uno de los principales generadores de ingresos de las familias, pero con el paso del tiempo, esto se ha ido perdiendo, por el decrecimiento de la productividad, por la implementación de otras actividades, por el deterioro de la selva, por el uso de los transgénicos, pesticidas, químicos, entre otros. La actividad apícola ha sufrido un abandono por el mismo campesino como por el gobierno, pero en los últimos años se ha ido recuperando la apicultura. Nuestro país es uno de los 10 principales productores de miel orgánica en todo el mundo, así como uno de los principales exportadores de miel orgánica. De esta manera la actividad apícola ha sobresalido con gran importancia por el sentido de ser una actividad complementaria, principalmente esta actividad se ha desarrollado en la zona sur de nuestro Estado, principalmente por la gran biodiversidad con la que se cuenta.

Por consiguiente, en este capítulo se analizó los principales temas que competen a la miel orgánica y el impacto de los productos transgénicos en la actividad apícola. Desde la historia de la miel a nivel mundial como a nivel local, y de cómo se ha ido transformando y produciendo para poder ser exportada a diferentes partes del mundo de carácter orgánico. Añadiendo a esto, de desarrollo la producción apícola sustentable, en donde es una forma de ejercer las normas y leyes de las abejas, de lo contrario nosotros como seres humanos corremos el riesgo de seguir perjudicando gravemente a la apicultura.

Capítulo II. Los transgénicos en la apicultura y principales actores que la involucran en Quintana Roo, 2000 – 2020

Este capítulo se enfoca en presentar un análisis de los transgénicos sobre la apicultura, así como también los principales actores que se involucran en esta situación en Quintana Roo, es por ello, que se analizan los métodos y los niveles de producción de miel orgánica que se ha llegado a tener en el estado durante el periodo de investigación, que corresponde de 2000 a 2020. Es importante mencionar que la apicultura es y ha sido una de las actividades del sector primario que juega un papel fundamental dentro de la agricultura y ganadería del país, tanto por la calidad de su producción como por la generación de empleo que genera. Es por ello, que se analiza el marco de referencia y la situación del objeto de estudio, en donde se plasman los aspectos importantes del impacto de los cultivos transgénicos, y las repercusiones que esto pueda tener, tanto económico como ambiental. Se hace referencia al tema principal, el impacto ambiental y económico de los cultivos transgénicos en la miel orgánica en el estado de Quintana Roo, existen problemas severos que son muy difíciles de resolver de una manera directa. Uno de estos problemas son los productos transgénicos, que tienen un gran impacto en la apicultura orgánica. Tal es el caso, que, en la producción de la miel orgánica, antes de salir al mercado, ya se encuentra contaminada mediante los insecticidas o los químicos que rodean el centro de producción, es decir, el apiario del apicultor.

La producción de miel orgánica en el estado de Quintana Roo se encuentra en condiciones de competir en los mercados internacionales, ya que presenta ventajas comparativas, no sólo naturales sino también adquiridas y una oferta de buena calidad y en crecimiento. Es así como el estado de Quintana Roo exporta actualmente miel orgánica a países de la Unión Europea como Alemania, Francia, Países Bajos, entre otros (Mariani, 2016).

2.1. Tipos de miel y abejas

La apicultura en México tiene un papel importante a nivel socioeconómico y ecológico, ya que es considerada como una de las principales actividades pecuarias generadora de divisas además de que la miel es un factor de beneficio en cuestiones de salud y belleza para los humanos (SADER, 2016). La apicultura se distribuye ampliamente por toda la península de Yucatán, el volumen y la calidad de la producción de la miel se debe principalmente al gran número de colmenas y a la diversidad de flora regional, es importante mencionar que las abejas visitan alrededor de 900 especies de plantas con el objetivo de generar un mejor producto final, en este caso la miel (Berenice, 2018). En donde podemos apreciar, que existen distintos tipos de color miel, y va dependiendo de cada especie de planta que la abeja recolecta el polen para la producción, es por ello, que en cada producción el color de la miel suele tener un tono distinto, debido al tipo de especie de la planta que esta floración de la cual la abeja recolecta el polen necesario. En este apartado se pretenderá abarcar los aspectos básicos de la apicultura, caracterizado como una actividad agropecuaria y productiva, lo cual es objeto de estudio del trabajo. De igual manera, es de suma importancia conocer las distintas clases de abejas que puedan llegar a existir tanto en nuestro estado, en nuestro país y en el mundo.

Cabe mencionar, que la apicultura, como actividad agropecuaria, se encuentra orientada a la crianza de abejas, en este caso, al género *Apis*, dicho de paso, esto representa una gran fuente de ingresos y riqueza por los múltiples beneficios que se pueden llegar a obtener mediante una explotación ya sea artesanal o de carácter industrial. Como se ha mencionado anteriormente, pero no con una profundidad suficiente, las abejas, además de proporcionarnos la miel, producto principal, producen polen, cera, jalea real, así como también la fabricación de propóleos, veneno de abejas y de esta manera se puede obtener ingresos adicionales que ayuden a la economía familiar de las personas (Legorreta, 1991). Es de suma importancia mencionar la clasificación de las abejas, ya que en el mundo existen una enorme variedad de especies, de las cuales analizaremos a continuación.

2.1.1. *Apis Mellifera Ligústica*

La abeja de la miel, *Apis Mellifera Ligústica*., es un insecto que tiene pertenencia al orden de Himenópteros a la familia *Apidea* y al género *Apis*, dicho género comprende de 4 especies, todas de carácter social, de acuerdo con Meed (2010), llamada comúnmente abeja italiana o abeja amarilla. Ya sea en línea pura o cruzada, es en realidad la abeja más extendida actualmente. En Australia, representa el 75,3% de las abejas de las colmenas, frente a un 11,2% de caucásica y un 1,4% de cárnica. En Francia, el 19,4% de los apicultores han optado por la *Apis Mellifera ligústica*, pero, sin embargo, esta abeja interviene en un 39,7% de cruces (Loring, 2020). Los países del sudeste asiático, que producen mucha jalea real, utilizan también esta especie de abeja. De todas las especies que existen en Europa, la abeja italiana es la que posee la menor área de distribución natural (Bradbear, 2005).

2.1.2. *Apis Cerana*

Esta especie de abeja se encuentra principalmente en el continente asiático, cuenta con una distribución natural extendida en toda Asia, se caracteriza por construir un solo panal en el exterior, uno de tamaño pequeño, y no admite ser mantenida en colmenas.

2.1.3. *Apis Dorsata*

Es de un tamaño gigante, se caracteriza por emigrar frecuentemente, su distribución natural se encuentra en Asia, construyen un solo panal en el exterior de tamaño gigante, no admite ser mantenida en colmenas y las mismas las construyen a 40 metros de altura.

2.1.4. *Apis Florea*

Esta especie de abeja es de característica física diminuta, proveniente de la India al igual que las otras 3 especies anteriores, estas no permiten ser mantenidas en colmenas.

En el cuadro 1, se muestra con más detalles, las características de tamaño de cada una de las especies mencionadas.

Cuadro 1. Diferencias entre el género *Apis*

Especie	Largo del ala	índice cubital	Tomento	Nido
<i>Apis Mellifera</i>	8-0 - 9.7 mm.	1.65 - 2.95	Terguito 3 y 5	Panales en cavidad
<i>Apis Cerana</i>	7.4 - 9.4 mm.	3.1 - 5.1	Terguito 3 y 6	Panales en cavidad
<i>Apis Dorsata</i>	12.5 - 14.5 mm.	6.1 - 9.8	Terguito 3 y 6	Panales expuestos
<i>Apis Florea</i>	6.0 - 6.9 mm.	3.8 - 3.7	Terguito 3 y 6	Panales expuestos

Fuente: Elaboración propia con datos de APISERVICE, 2020.

Como se muestra en el cuadro anterior, la especie de abeja, *Apis mellífera ligústica* cuenta con un terguito, es decir, a cada de las placas que cubren el dorso del artrópodo (espalda), por consiguiente, un poco distinto a lo demás, debido a que aborda las plantas que cuentan con un poco menos de dureza en su corteza en cuanto al exterior, es por ello, que tiene un valor distinto a los demás terguitos, de entre 3 y 5 en comparación de las otras que llegan a tener el valor de 6.

Por lo tanto, la definición de miel es aquel producto que se obtiene mediante el trabajo de la apicultura. De acuerdo con Meed (2010), “por miel entendemos un fluido viscoso, higroscópico y de sabor muy dulce que producen las abejas en su cuerpo (*Apis mellifera ligústica*, *Apis cerana*). La miel es un alimento, un condimento y un producto medicinal. Las abejas succionan el néctar de las plantas fanerógamas a través de una trompa”.

Sin embargo, en la actualidad existe una variedad de tipos de miel y se puede optar por clasificar de diversas formas, que a continuación se mencionan:

2.1.5. Miel de flores

Este tipo de miel es una de las principales y es producida por las propias abejas a partir de néctar de las flores. Se puede lograr distinguir en muchas variedades.

2.1.6. Miel floral

Es predominante del néctar de una especie. Las más usuales son de colores castaños y de variedades como lo son el romero, ulmo, tomillo, brezo o naranjo, eucalipto, lavanda, zarzamora, entre otros.

2.1.7. Multifloral

Este tipo de miel es la que comúnmente se conoce, ya que es extraída de varias flores, así como su nombre lo indica, debido a que es extraída del néctar de varias especies vegetales diferentes y proporciones muy variables.

2.1.8. Miel de panal o por sección

Este tipo miel, se distingue en que se encuentra conformada por miel y cera al mismo tiempo.

2.1.9. Miel decantada

En este caso, la miel decantada, se abre a los opérculos (pieza que cubre ciertas abreviaturas) y se deja caer o por su propio peso. Para agilizar y garantizar la efectividad de esta operación de limpieza, los envasadores, artesanales e industriales, después de decantar a temperatura ambiente un cierto tiempo los bidones y decaparlos, suelen filtrar la miel cuando está a unos 40°C, fluida para el bombeado y envasado, con filtros para miel de entre 0,5 y 0,2 mm (Vázquez, 2021).

2.1.10. Miel centrifugada

Este tipo de miel es la más casual, debido a que se toman los panales de la propia colmena y se traslada a un extractor.

2.1.11. Miel prensada

Recibe el nombre, debido a que los propios panales de donde se obtiene la miel se prensan. Este tipo de técnica de extracción no se emplea ya que se puede llegar a obtener un tipo de miel que contiene muchas partículas, como lo son los restos de cera, entre otros, proporcionándole un sabor desagradable a la miel.

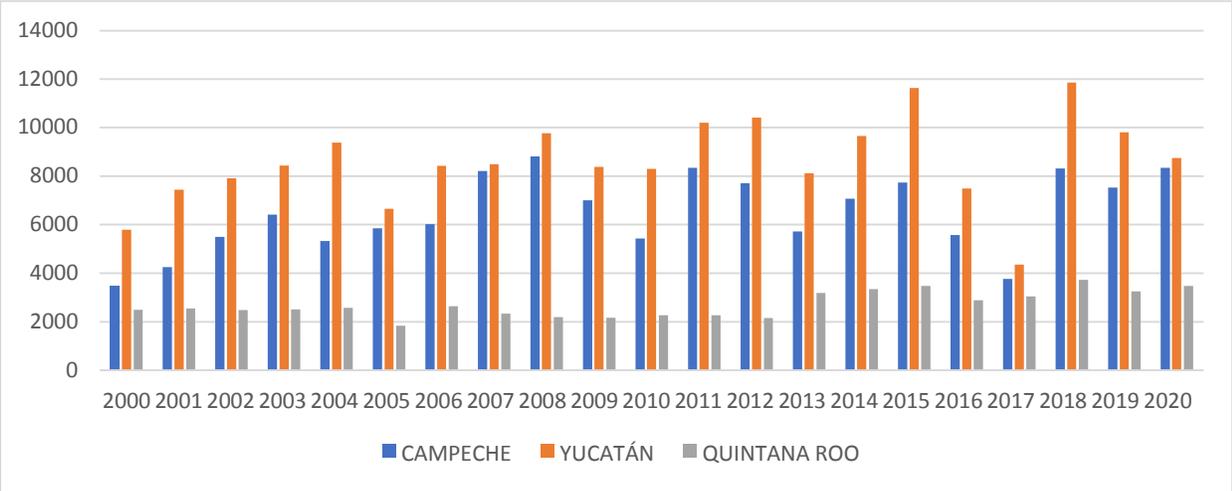
En Quintana Roo, el tipo de miel que se produce es mediante las flores de la región, pero esta va dependiendo del tipo de floración en la que se encuentre nuestra región, sin embargo, en ciertos periodos del año hay brechas de escasez o ausencia de flores néctar y polen y limita la disponibilidad de alimento para las abejas *Apis mellifera ligústica* afectando el mantenimiento de sus poblaciones y disminuyendo su potencial productivo (Cetzal, 2019).

Un ejemplo claro del tipo de floración en la región es que desde finales del mes de enero el paisaje de la zona maya de Quintana Roo se pinta de amarillo con el florecimiento del tajonal, planta tradicional que es el principal alimento de las abejas para la producción de miel. La miel proveniente del tajonal es más amarilla, cristaliza fácilmente. La producción apícola puede llegar a crear medios de vida sostenible, y que, por ende, se relaciona con diversos tipos de activos como lo son el capital natural, humano, físico, social y económico. En el primer capital se encuentran las principales abejas, ubicación de las colmenas o apiario, así como el agua, la luz solar, la flora y recursos naturales. En cuanto a lo que corresponde al segundo capital, se pueden observar las habilidades, como lo son el conocimiento, salud y fortaleza, así como también la experiencia en la comercialización. En el tercer capital, se encuentran las herramientas, equipos y materiales tales como el transporte, caminos, agua contaminada, energía e instalaciones.

En cuanto a lo que corresponde al cuarto capital, se describe como aquellas ayudas de las familias, el propio acceso a un ambiente social amplio y un ambiente natural de calidad, información sobre la comercialización y los propios resultados de investigación. Por último, pero no menos importante es el quinto capital, este se relaciona con dinero en efectivo, ahorros y accesibilidad a crédito o subvenciones (Bradbear, 2005, págs. 59-73). Por otro lado, el autor Satizabal (1986), define a la producción apícola como una producción que tiene elementos, tanto económicos, humanos y técnicos, que, por consiguiente, manejados de una forma adecuada y permanente, aprovechan el trabajo de las abejas para obtener los propios productos que ellas elaboran.

A continuación, se presenta un gráfico que ayuda al acompañamiento de la información presentada anteriormente en donde nos muestra el comportamiento de la producción de la miel en la península de Yucatán.

Gráfica 4. Producción de miel orgánica en la península de Yucatán en toneladas, 2000 a 2020



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la SIAP, 2020

Con base al gráfico anterior, se concentra una producción de miel en las tres entidades federativas pertenecientes a la península de Yucatán, es por ello, se consideraron los datos de producción, publicados por el SIAP. Como se observa, el estado que más resalta en la producción de miel orgánica es el estado de Yucatán, mostrando que el año de 2018 tuvo un ligero incremento en la producción en comparación con el año de 2015. Pero analizando con más detalle el gráfico anterior, podemos encontrar que, de las 3 entidades federativas analizadas, el estado de Quintana Roo es el que menor aporta al nivel de producción de toneladas de miel, en cuanto a lo que corresponde a la península de Yucatán, pero de acuerdo con la información recabada por el sistema de información agroalimentaria y pesquera (SIAP), México es el 8vo productor de miel en el mundo con 60 mil 624 toneladas del endulzante liquido más popular en el mundo. Y Quintana Roo tiene el 7mo lugar de producción de miel con 2 mil 885 toneladas generando 105 millones de pesos correspondientes al año 2018 (SADER, 2018).

2.2. Cultivos transgénicos

Las plantas transgénicas son aquellas cuya composición genética ha sido alterada por la inserción de una porción de ADN del germoplasma de otro organismo parental, la información genética de esta nueva planta le permite expresar las características buscadas. Los cultivos transgénicos que se siembran con fines comerciales son principalmente cuatro, a saber: maíz, algodón, soya y canola; las transformaciones genéticas presentes en estas variedades son básicamente dos: resistencia a herbicidas y resistencia a insectos (Trigo, 2009).

Las plantas transgénicas pueden tener efectos directos o indirectos sobre las abejas. Los efectos directos pueden ocurrir si productos transgénicos en este caso, las proteínas, son encontrados en el polen, el néctar o la resina. Estos efectos dependerán de la naturaleza del producto transgénico y de la cantidad consumida por la abeja. De los productos vegetales que las abejas recogen, el polen representa el vehículo más probable para un producto transgénico. Los efectos indirectos de las plantas transgénicas en las abejas pueden ocurrir cuando la modificación genética da como resultado un cambio inesperado en el fenotipo de la planta (Louise A. Malonea, 2001).

Además, desde 2011, el Tribunal Superior de Justicia de la Unión Europea considera al polen presente en la miel como un ingrediente y no como un componente, esto de acuerdo con el autor Woller (2012). Así mismo la siembra de transgénicos representa dos situaciones de riesgo:

- Si es un cultivo transgénico no autorizado para consumo humano, la miel no puede comercializarse en el mercado europeo
- Si es un cultivo autorizado para consumo humano, y el polen contaminado representa más del 0.9 por ciento del polen total, la miel puede comercializarse, pero el etiquetado debe especificar que contiene ingredientes (Woller, 2012).

Esto significa que difícilmente será adquirido por los compradores europeos, y que no puede ser comercializado como un producto orgánico.

En 2015 la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) suspendió el permiso que otorgó la SAGARPA y la SEMARNAT en 2012 a la empresa Monsanto para cultivar soya transgénica en Campeche y Yucatán, y además ordenó a las secretarías a realizar consultas a las comunidades mayas antes de autorizar una nueva siembra de este cultivo (SCJN, 2015). Para el caso de Quintana Roo la SCJN se negó a suspender el permiso a Monsanto por lo que esta empresa puede vender y distribuir soya genéticamente modificada en el estado, hasta que la justicia federal emitió una resolución al respecto, debido a que la demanda de los apicultores se encontraba a la espera desde hace más de tres años, esto de acuerdo con el periódico *la Jornada* (2021). La implementación de los cultivos transgénicos afecta considerablemente a la actividad apícola, principalmente en los municipios de Othón P. Blanco y Bacalar, que juntos producen el 30% de miel en la entidad, y a comunidades que se dedican a la apicultura orgánica bajo cooperativas como el caso de Kabi Habin, ubicado en el municipio de Bacalar, específicamente en la comunidad de Blanca Flor, en donde su producción debe estar alejada de zonas que utilicen pesticidas u otro tipo de contaminantes y lejanas de cultivos genéticamente modificados.

De acuerdo con medios informativos (*La Jornada*, 2021), apicultores han denunciado que Monsanto incumple con no sembrar soya transgénica, puesto que, a pesar de la resolución de la SCJN, en Campeche se sigue sembrando este cultivo de manera ilegal y las secretarías no han realizado un monitoreo de los campos sembrados, por lo que no se está acatando lo establecido en la sentencia (*La Jornada*, 2021). La presencia de transgénicos afecta a la actividad apícola en la región, los apicultores orgánicos encuentran dificultad al establecer sus apiarios puesto que la miel que se comercializa en el continente europeo debe estar libre de elementos transgénicos. Las abejas por otro lado también se ven afectadas por una serie de enfermedades derivado del consumo de polen de plantas genéticamente modificadas (Madonni, 2013). Con estas condiciones existen riesgos de que la apicultura orgánica en la península desaparezca, debido a la extensión comercial de la soya transgénica en parcelas experimentales o por siembras ilegales, la probabilidad de encontrar polen de cultivos transgénicos en la miel es relativamente

alta, lo que impediría la exportación del producto. Esto, debido a que las abejas cuando recolectan néctar y polen no pueden distinguir entre cultivos transgénicos de cultivos convencionales y su radio de vuelo es comúnmente de un kilómetro alrededor de la colmena, pero pueden llegar a ser hasta de tres kilómetros, lo cual muestra la dificultad de coexistir con una agricultura de transgénicos. Los cultivos transgénicos representan dos grandes riesgos en el caso de las abejas; para las abejas mismas y por la contaminación de la miel a causa del polen transgénico. Cabe mencionar que de por sí las abejas están en una situación difícil a escala mundial, existen pruebas de que su exposición a alimentos con ingredientes transgénicos puede afectar su capacidad de aprendizaje o la duración de sus vidas (Rossi, 2020).

La soya transgénica se siembra como un monocultivo de manera intensiva y cada vez se deforestan mayores hectáreas para estas plantaciones, hecho que impacta la alta biodiversidad de las selvas de la Península de Yucatán, pues al desmontar las selvas se destruye la flora nativa y se aniquila gran parte de las poblaciones de fauna silvestre de la región.

El cultivo de soya transgénica depende de agroquímicos para su éxito, por lo cual no se sostiene su desarrollo sin la aplicación de cantidades cada vez mayores de herbicidas e insecticidas, provocando graves efectos sobre el medio ambiente. Esto afecta directamente a los polinizadores, lo cual provocará que muchas especies de plantas no sean polinizadas. El glifosato es la base del herbicida utilizado en la soya transgénica para el control de malezas. Debido a que no es selectivo, elimina toda la vegetación en torno al cultivo. Su uso es generalizado y cada vez más intensivo en asociación con el uso de cultivos transgénicos, lo cual plantea riesgos adicionales para el medio ambiente y la salud humana, al ser esparcido sobre el cultivo provocando finalmente la contaminación del manto freático y por ende del agua que se consume. Los cultivos transgénicos tolerantes a herbicidas han sido desarrollados para un modelo de agricultura industrial que a la larga es insostenible; ya que envenena y erosiona la tierra y las aguas, consume grandes cantidades de energía fósil, destruye paisajes, así como a la diversidad biológica, y supone un

grave riesgo para la salud y para la producción de alimentos (Bustos, 2020). Esta agricultura industrializada perjudica a millones de familias campesinas en todo el mundo, concentrando el control de la producción y de la venta de alimentos en diversas multinacionales.

Si la (SADER) y la SEMARNAT siguen otorgando permisos para el cultivo de transgénicos en la región y si no monitorean las áreas de este cultivo, se perjudicará por completo al sector apícola, que es fundamental para la agricultura y los ecosistemas. En las entrevistas realizadas en comunidades de Quintana Roo algunos productores manifestaron que los transgénicos representan un riesgo para la producción de miel orgánica y atenta con la actividad a la que nos dedicamos aquí en Blanca Flor, somos 140 apicultores en la cooperativa que nos veríamos afectados si se siguen sembrando transgénicos en la comunidad (Tun, 2021). Derivado de lo anterior es urgente que la Península de Yucatán sea declarada Zona Libre de Transgénicos tal como se menciona en el Artículo 90 de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM) para darle realce a las áreas de conservación y detonar la producción apícola orgánica. De otra manera, si se continúa con la siembra de transgénicos en poco tiempo (8 a 10 años) gran parte del área cultivada por soya transgénica estará degradada totalmente, es decir, será inservible para cualquier actividad agropecuaria, apícola o crianza de abejas nativas.

2.3. Sustentabilidad apícola en el estado de Quintana Roo

En el estado de Quintana Roo, se cuenta con gran cantidad de personas que se han dedicado desde mucho tiempo atrás al manejo y el trabajo de la apicultura tanto orgánica como convencional. Cabe mencionar que los propios apicultores si solamente dependieran de la milpa y se mantuvieran ligados a la red de intermediación apícola, su desesperada situación económica sería semejante a la que sufre la mayor parte de la población maya.

La apicultura es una actividad importante en todo nuestro estado, aunque se sepa que existe, es fácil visitar los poblados y no encontrar actividades de apicultura. La sustentabilidad apícola ilustra el importante papel que puede tener la apicultura con base a la creación de medios de vida sostenibles.

De acuerdo con la sustentabilidad apícola que se ha ido generando en el estado de Quintana Roo, a partir de la introducción de la miel orgánica en dicho estado, se ha ido generando reglamentos internos en las propias sociedades cooperativas con fin de buscar mantener una conservación de la selva de tal forma que no solamente los propios apicultores, sino que también los propios ejidatarios o repobladores que trabajan en otras actividades productivas, como por ejemplo, la agricultura o ganadería estén obligados a conservar la selva, respetando las áreas asignadas para dicho fin.

De este modo, es cabe mencionar, que, a nivel comercial, las propias organizaciones comiencen a ser de carácter más influyentes para el propio manejo de los precios de mercado de la miel evitando el mal manejo de este por dichos intermediarios. Dicho esto, en las organizaciones apícolas que cuenta el estado de Quintana Roo, los propios directivos tratan de concientizar a los propios apicultores sobre la sustentabilidad ambiental, debido a que gran parte, por no decir la mayoría de la apicultura, depende del entorno natural y de las condiciones ambientales. Pero, sin embargo, hay riesgos naturales como los propios insectos, en este caso, los escarabajos que han empezado a aparecer en las colmenas y ni el gobierno del estado o el gobierno federal saben cómo controlarlo todavía. Este escarabajo, tiene un impacto en la miel, haciéndola que se llagase a podrir. Adentrándonos en este punto, el escarabajo adulto ova dentro de los propios panales y el escarabajo que va creciendo mientras consumen la miel ocasiona que la miel tenga un mal olor, sabor y hasta color, llegando hasta el punto de podrirla (Cuxim, 2021).

2.4. Capacitación de los apicultores

Se considera que las capacitaciones para las organizaciones son de vital importancia ya que de esta manera se contribuye a una mejora de desarrollo personal, así como también laboral. Cabe resaltar que todas aquellas personas que practican o que se dedican a la apicultura mayormente son de zonas mayas que por consiguiente desarrollan la agricultura tradicional. Un ejemplo que puede servir para el sustento de esta investigación es en la empresa de Kabi Habin, que se encuentra ubicado en la comunidad de Blanca Flor, Bacalar, Quintana Roo, en donde, desde mucho tiempo atrás, apicultores que conforman esta asociación solicitan a la organización Educación, Cultura y Ecología (EDUCE AC) capacitaciones técnicas, con el fin de poder mejorar las practicas apícolas, como también trabajar en los aspectos organizativos, tanto de administración, de relaciones humanas y del medio ambiente. Es importante hacer mención, que la frecuencia con la cual la asociación recibe las capacitaciones y los propios dirigentes, son de aproximadamente de dos a tres veces por año.

Se proporcionan las capitaciones correspondientes, atendiendo las problemáticas que se encuentran en cada año de su visita, esto, debido a que el comité de valoración e inspección pasa por cada uno de los apiarios de cada integrante de la sociedad, con el fin de hacer constar la situación con la que se encuentran. Continuando con el ejemplo, la sociedad cuenta con costos que involucra la capacitación, los costos son cubiertos por la propia sociedad de EDUCE AC, es decir, por la propia empresa que compra las toneladas de miel y que al final de la negociación se realizan los propios descuentos de las capacitaciones correspondientes. Como se puede observar en el cuadro siguientes (ver cuadro 2), se presentan los distintos tipos de capacitaciones que la empresa de miel Kabi Habin recibe por parte de la sociedad EDUCE AC.

Cuadro 2. Tipos de capacitaciones recibidas por parte de EDUCE, correspondiente al año 2019, en la sociedad cooperativa de miel orgánica, Kabi Habin	
Tipos de capacitaciones	Otorgante
Cuidado de los procesos de producción	Educación, Cultura y Ecología, Asociación Civil
Manejo y control de los agroquímicos	
Manejo y cambio de los cajones de abejas	
Control de la plaga de Varroa	
Forma de limpieza de los apiarios	
Limpieza de los depósitos de agua	

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la directiva de Kabi Habin (2020)

Por lo tanto, las principales problemáticas que ha tenido esta comunidad de Blanca Flor, es el control de plagas como lo son la varroa y el escarabajo, debido a que estas plagas pueden afectar considerablemente las cosechas posteriores (Poot, 2020).

2.5. Situación de la miel orgánica en el estado de Quintana Roo en el año 2020 y la importancia de las organizaciones apícolas

La finalidad de este apartado es hacer mención acerca de la situación de la miel orgánica en el estado de Quintana Roo haciendo énfasis en el año 2020, así como también la importancia de las organizaciones apícolas que hay en el Estado. Se analiza cuáles son las aportaciones de estas con el fin de fortalecer las actividades apícolas. Con base a esto, es importante hacer mención que la apicultura mexicana enfrenta un gran reto y un panorama de oportunidades y retos, derivados principalmente de los requerimientos de los mercados internacionales y nacionales de la propia miel, así como también la necesidad de fortalecer la economía y la organización de los productores apícolas como los principales ejes de acción. Además de la importancia económica y social que la apicultura representa, ha logrado un lugar importante en la cultura maya actual, es por ello, que se encuentra estructurado de las formas de relación, valores, y organización comunitaria, para que, de esta forma, se conserve hacia un mejor interior y vinculando las propias comunidades en el mercado, permitiendo cierto ingreso pecuniario (SAGARPA, 2020).

Retomando lo anterior, es cabe indicar que los principales motivos con lo que se enfrentan los propios apicultores, es de poder acceder a los apoyos y financiamientos que provienen de organizaciones, tanto gubernamentales y no gubernamentales. Es decir, consideran necesario formar parte de una organización sólida que les proporcione esos beneficios, al igual que una mejora en los procesos productivos. De acuerdo con Ojeda (2019), la forma de asociación o cooperación adoptada por los propios productores apícolas puede servir de gran ayuda para ellos mismos, con el fin de poder hacer frente al control que ejercen los intermediarios en el mercado organizado, de esta forma, obtener mejores beneficios y precios por sus respectivos productos y llegar a tener excedentes para esta actividad que se encuentran ejerciendo.

La existencia de las organizaciones apícolas en el estado de Quintana Roo, forjan sus propias alianzas con otras organizaciones regionales, en este caso, con la península de Yucatán, por consiguiente, han ido demostrando seriedad comercial. En las organizaciones apícolas, se pueden demostrar de una amplia administración tanto democrática y justa, y en buen servicio en sus socios que integran a cada organización. Estas asociaciones deben ser para un bien común para los propios integrantes de cada región. Según CONABIO (2021), se lograron identificar a 162 organizaciones apícolas en el estado de Quintana Roo, de las cuales y de acuerdo con la SENASICA (2021), solo seis se encuentran certificadas bajo la regulación mexicana de miel orgánica, pero de las cuales corresponden a las seis organizaciones.

La organización apícola de carácter orgánico con nombre Kabi Habin, ubicada en la comunidad de Blanca Flor, municipio de Bacalar, recientemente perdió la certificación debido a varios aspectos que no se lograron cumplir, como por ejemplo encontrar miel convencional revuelta con la miel orgánica, el manejo que le dan los apicultores a los apiarios, o el uso de pesticidas en áreas cercanas al trabajo por el propio apicultor. Sin embargo, existen otras empresas acopiadoras de miel y exportadoras que tiene certificados internacionales, pero no cuentan con registros de su dependencia tal es el caso de Yuum Cab S.C. de R.L. Cabe mencionar, que

las organizaciones apícolas más importantes en el estado de Quintana Roo son la que a lo largo del tiempo se han podido consolidar con la mayoría de las comunidades mayas, por lo tanto, los principales municipios sobresalientes en esta actividad apícola son los municipios de Bacalar, Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos y Othón P. Blanco, como se puede representar en la siguiente tabla (ver tabla 1).

Tabla 1. Organizaciones apícolas más importantes en el estado de Quintana Roo, según el tipo de producción, 2015

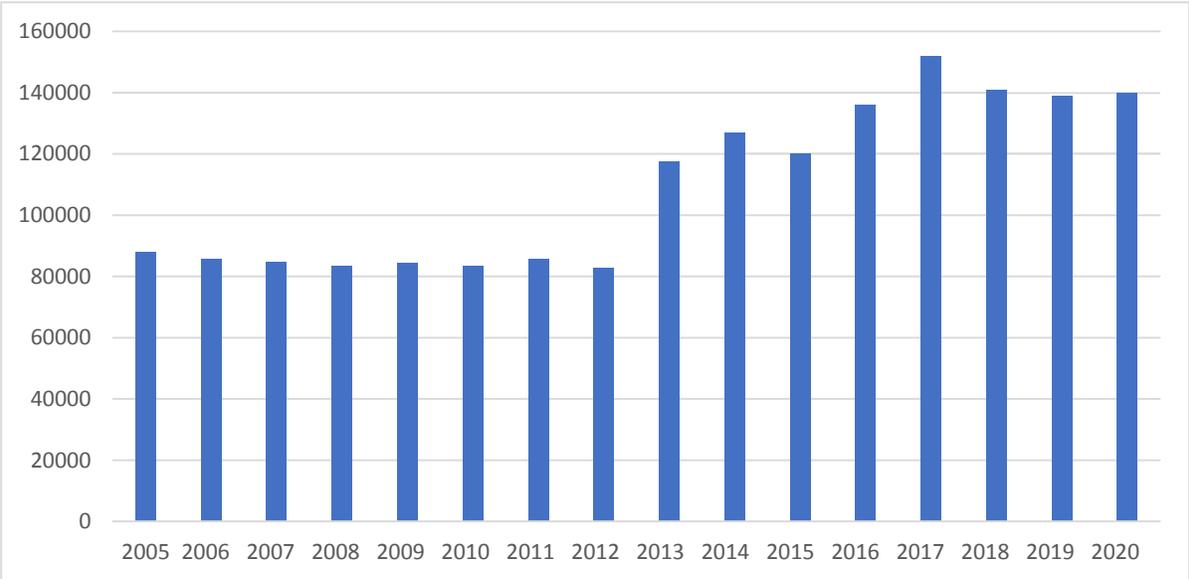
Nº	Organización	Municipio	Producción
1	UlimilCab S. C. de R. L.	Bacalar	Convencional
2	Flor de Jabin S. C. de R. L. De C. V.	Bacalar	Convencional
3	Apícola Renacimiento, S.C. de R.L.	Bacalar	Convencional
4	Apicultores Tecnificados de Buenavista S.C. de R.L.	Bacalar	Convencional
5	S.P.R. Kabi-Habin	Bacalar	Orgánica
6	Apicultores Orgánicos de Betania, S.C. de R.L. de C.V.	FCP	Convencional
7	Apícola Chan Santa Cruz S.C. de R.L.	FCP	Convencional
8	Apicultores Mayas de Maní, S.C. de R.L.	FCP	Orgánica
9	Yuum Cab S.C. de R.L.	FCP	Orgánica
10	Federación de cooperativas de Q.Roo	FCP	Convencional
11	Kan Cab, S.C. de R.L. de C.V.	FCP	Orgánica
12	S.S.S. Apícola Ch'ilan-Kaab'ob	FCP	Convencional
13	Melitzac, S.C. de R.L.	FCP	Convencional
14	La Ceiba, S.C.	FCP	Convencional
15	La Flor de Tahonal, S.C. de R.L.	FCP	Orgánica
16	Lol Xaan, S.C. de R.L.	FCP	Orgánica
17	Lol Dzidzilché, S.C. de R.L.	FCP	Orgánica
18	Lool K'aax, S.C. de R.L.	FCP	Convencional
19	S.P.R. Uh zihilkabo'ob	Lázaro Cárdenas	Convencional
20	Apícola Morelense, S.C. de R.L	José M. Morelos	Convencional
21	Apícola Dziuche, S.C. DE R.L.	José M. Morelos	Convencional
22	Box Muk S.C. de R.L.	José M. Morelos	Convencional
23	S.P.R. Sociedad de Apicultores de Caobas	Othón P. Blanco	Convencional
24	Cascarillo, S.C.	Othón P. Blanco	Convencional
25	Sociedad Cooperariva Meliponicultores de Bechii	Othón P. Blanco	Convencional
26	S.P.R. Productores y Realizadores de Miel Maya.	Solidaridad	Convencional

Fuente: Elaboración propia con datos de la SAGARPA, Quintana Roo, 2015

Como se puede observar en el cuadro anterior, existen 26 organizaciones importantes en el estado de Quintana Roo, de las cuales, solamente seis se dedican al trabajo orgánico, pero todas tienen función desde 1980 en adelante. Cabe indicar, que, de las trece organizaciones que hay en el municipio de Felipe Carrillo Puerto, cinco de ellas son de ámbito orgánico, es decir, el 26% por ciento de la miel que hay en esa región pertenece a la estructura orgánica. Algo semejante sucede en el municipio de Bacalar, la diferencia es un 6 por ciento, es decir, el 20% de la miel que hay en el municipio de Bacalar pertenece a la estructura orgánica.

De acuerdo con el inventario apícola estatal de la Delegación de la SAGARPA, tiene un registro de 138, 796 colmenas para el 2020, y desde el periodo de 2015 a 2020 el estado de Quintana Roo ha tenido altibajos en lo que respecta al número de colmenas, pero es hasta el año de 2018 en donde se percibe un claro crecimiento, resalta la cantidad de 151, 915 colmenas existentes (ver gráfica 5).

Gráfica 5. Número de colmenas en el estado de Quintana Roo, 2005-2020



Fuente: Elaboración a partir de los datos de la SAGARPA, SIAP 2021

De acuerdo con el inventario apícola estatal de la delegación de la SAGARPA, esta cuenta con un registro total de 126,786 colmenas para el año de 2015, pero desde ese mismo año, hasta 2020 el estado ha ido en aumento, en lo que respecta al número de colmenas, como se puede observar en el gráfico 5, en el año de 2018 es cuando se percibe un claro incremento, cerca del 20% en los años siguientes.

El numero registrado en 2018, son considerablemente mayor en lo registrado en el año de 2016, esto debido a la tendencia en incremento del número de colmenas, y, por consiguiente, se ve reflejado en el incremento de la producción apícola en el estado de Quintana Roo (SAGARPA, 2021).

Cuadro 3. Volumen, precio y valor de la miel en Quintana Roo, 2020

Año	Municipio	Volumen	precio	Valor
2020	Othón P. Blanco	159.567	24.15	3857.1
2020	Bacalar	353.802	24.27	8587.21
2020	Felipe Carrillo Puerto	799.773	24.77	19806.5
2020	José María Morelos	462.101	25.54	11801.8
2020	Cozumel	0	0	0
2020	Isla Mujeres	0.849	21.78	18.491
2020	Benito Juárez	0	0	0
2020	Lázaro Cárdenas	100.097	22.26	2228.43
2020	Solidaridad	0	0	0
2020	Tulum	236.991	22.49	5328.94
2020	Puerto Morelos	9.295	21.49	199.784

Fuente: Elaboración propia con datos de la SAGARPA, SIAP, 2020

Cabe mencionar, que, Quintana Roo se encuentra conformado por 11 importantes municipios, de los cuales cuatro de ellos son los que sobresalen en lo que respecta a la producción apícola, y que, por ende, concentran el 90% de la producción estatal, estos 4 municipios son: Bacalar, Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos y Lázaro Cárdenas. Estos municipios son los principales que concentran mayor aportación a la actividad apícola en el estado. Lo que respecta al resto de los municipios, estos tienen poca actividad apícola, no obstante, el municipio que sobresale en cuanto a volumen de producción es Tulum, con 236.991, al igual con 22.49 de precio y valor de 5328.94. La apicultura es la segunda actividad económica del sector primario del estado de Quintana Roo, después de la ganadería, es por ello, que la producción apícola ha tenido, a lo largo de todos estos años, una sostenida floración de la que existe en el estado, SAGARPA, SIAP, 2020.

Se tienen en cuenta 90 especies en la selva tropical. Los beneficios económicos que el estado ha logrado son gracias a la contribución de las comunidades mayas, debido a que la gran parte de la miel producida en el estado de Quintana Roo, se exportan a países como Alemania, Reino Unido, España, Polonia y Países Bajos (Márquez, 2018).

2.6. Situación apícola en México

Esta actividad ha sido considerada de gran importancia socioeconómica y ecológica en nuestro país, debido a que es una fuente generada de ingresos económicos para las familias mexicanas y para el país. Las abejas son fundamentales para un equilibrio del medio ambiente ya que al obtener el alimento de las flores fomentan en las plantas la capacidad de fecundarse, actividad llamada polinización cruzada, con ésta, las plantas generan el oxígeno suficiente para la vida y además, aumentan el rendimiento en los cultivos, lo que favorece un incremento en alimentos de origen vegetal, materia prima textil, e insumos agropecuarios (SADER, 2016). Anteriormente se consideraba generadora de divisas por los productos que derivaban de la crianza de la abeja, hoy es una actividad importante, no solo por lo que económicamente genera, sino por lo que ayuda en el equilibrio del medio ambiente, debido a que las abejas fomentan en las plantas la capacidad de fecundarse, y, por ende, de reproducirse. Con esto se genera oxígeno para la vida, aumentando el rendimiento a otros cultivos ayudando al desarrollo de estos. Sin embargo, esta actividad enfrenta una serie de retos derivado de los requerimientos de los mercados nacional e internacional, así como de la necesidad de fortalecer la economía, la organización y las unidades de producción de los productores apícolas. Aunado a esto los productores presentan una gran problemática al desconocer las unidades de producción que deben implementarse dentro de esta actividad, pocos son lo que encuentran en ésta éxito en el área comercial y de ingresos (PRÁCTICAS, 2015). La mayoría son de bajos recursos, en gran parte indígenas que difícilmente sobreviven dedicándose a la apicultura, por lo que la convierten en una fuente secundaria, o bien, se ven forzados a abandonar esta actividad dejando los terrenos emigrando en busca de recursos económicos.

No obstante, lo anterior se sabe que los productos del campo son estratégicos e imprescindibles, sin embargo, ello no ha sido constatado por los productores, quienes han visto un gran desarrollo en los mercados internacionales, lo cual ocasiona que sus gastos de producción, por falta de tecnología y de herramientas aumenten, decreciendo el precio de sus productos. La caída de los precios en estos productos, no permiten que la escala de producción aumente (Kiklos, 2018). La falta de conocimiento por parte de los campesinos, en cuanto a producción sustentable se refiere, ha provocado que estos sean expulsados de forma gradual de la competencia comercial. Al igual que han provocado que el uso discriminado de elementos tóxicos y/o químicos agresivos, generen una degradación del medio ambiente, así como la recolección de un producto que no cumple con los requerimientos de calidad e inocuidad que las nuevas normas internacionales van imponiendo. Junto a este panorama económico, comienza a existir un deterioro ambiental en estos terrenos, mismo que puede ser irreversible destruyendo recursos naturales. Debido a esta falta de conocimiento por parte de los productores, así como falta de apoyo para la incorporación de nuevas tecnologías, herramientas e insumos a la actividad apícola, demuestra que los modelos impuestos por los mercados internacionales no han podido adaptarse en México (Berenice, 2018).

México, a través de los últimos 15 años, ha intentado fortalecer políticas ambientales mediante la regulación de ordenamientos ecológicos regionales, la tipificación de áreas denominadas de preservación ambiental, establecimiento de sitios para el desarrollo del potencial industrial en el cual se consideran actividades de riesgo por lo que se salvaguardan estas áreas. Se han establecido políticas de prevención de riesgos climáticos en la ocupación de determinados territorios. A pesar de estas estrategias por parte del gobierno, no se han logrado integrar plenamente los instrumentos de política territorial en la interfaz urbano-rural, esto debido a la necesidad social de viviendas, las cuales han tenido que extenderse fuera de las ciudades, en virtud del poco espacio que existe y los altos costos en viviendas dentro de esta área (Medellin, 2018).

La capacidad de planeación y ejecución por parte de los gobiernos estatales, municipales y federales han sido degradadas por esta necesidad de vivienda, por lo que se han perdido terrenos silvestres, mismos que funcionaban como campos de cultivos o bien para la conservación del medio ambiente, dándose un crecimiento urbano desordenado. En la actualidad la miel que se produce en nuestro país es una de las más cotizadas en el mundo tanto en el mercado Norte Americano como en el europeo, al igual que la renta de abejas para la polinización de hortalizas y frutos de exportación, actividad que ha representado ingresos adicionales a los agricultores por 37.4 millones de pesos anuales (social, 2017). México produce dos tipos de apicultura una con la abeja europea (*Apis Melífera*) la cual llegó a nuestro país en la época colonial, y la de la península de Yucatán y otras regiones como Puebla y Michoacán, basada en el aprovechamiento de las abejas nativas (Rusas, 2019).

2.7. Conclusión

Con todo lo anterior se puede concluir que la actividad apícola es muy importante para el estado de Quintana Roo, debido a que es una actividad de carácter principal perteneciente en el sector primario, por ende, generadora de divisas para el propio estado. Cabe mencionar que la producción apícola del estado lo conforman con más del 90% en los principales municipios como lo son; Bacalar, Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos y Lázaro Cárdenas. Con base a esto, y como se menciona en este capítulo, las organizaciones apícolas son de suma importancia y sobresalientes para el estado de Quintana Roo, debido a que contribuyen a la mejora en la producción y en la participación en el mercado internacional.

Como se mencionó anteriormente en este capítulo, el estado de Quintana Roo cuenta con aproximadamente 162 organizaciones, de las cuales, únicamente seis de ellas se dedican a la producción de miel orgánica, tal es el caso de la organización de Kabi Habin, que se encuentra ubicado en la comunidad de Blanca Flor, municipio de Bacalar, es una de las organizaciones promotores de la producción de miel orgánica, en donde resalta que han superado obstáculos sin

contar con un apoyo del propio gobierno tanto local como nacional. Es de suma importancia potenciar una apicultura más organizada que nos permita elevar mayores volúmenes de producción, y de esa forma poder llegar a aprovechar las economías a escala, la situación que daría enormes ventajas, tanto para negociar y regular los precios con relación a los costos de producción. Sin embargo, si los centros de investigación, instituciones tanto públicas y privadas y asociaciones civiles proporcionan las herramientas suficientes al apicultor rural para darle una mayor importancia, generando conciencia de lo que puede ocasionar el manejo, cultivo y el propio trabajo de los transgénicos. Un punto importante, es la capacitación continua para buscar el cambio en cuanto a los trabajos agrícolas, con el fin de generar un sistema de producción tradicional tecnificado para obtener mejores rendimientos en las colmenas, lo cual beneficiaría a los propios apicultores y a la sociedad en general, con el objetivo de disminuir el uso de pesticidas en los trabajos agropecuarios.

Capítulo III. El impacto ambiental y económico de los cultivos transgénicos en la miel orgánica en Quintana Roo, 2000 a 2020

En el presente capítulo se analiza el impacto ambiental y económico que ha tenido los cultivos transgénicos en la miel orgánica en Quintana Roo, considerando que la actividad apícola es una fuente de ingresos muy importante para las familias que practican esta actividad. Adicionalmente se analizan los gastos, costos e inversión requerida para su propia producción, de igual forma la generación de empleo en el estado de Quintana Roo, y el impacto que tiene la apicultura en la propia generación de empleo. Cabe señalar que en este capítulo se examina la participación apícola en los distintos mercados internos y externos. El objetivo principal de este capítulo se centra en analizar más con detalle los aspectos ambientales y económicos que involucran a la apicultura, con base al impacto que los transgénicos puedan tener en el medio. De esta forma, se abordan los temas del desempeño de la miel orgánica y convencional en el estado de Quintana Roo, durante el periodo de estudio. Así como también, los gastos, costos e inversión requerida para la producción de la miel orgánica. Durante el análisis, el trabajo se centra en estudiar la generación de empleo con base a la apicultura de nuestro estado. Siguiendo la estructura del trabajo, encontramos los perjuicios de los cultivos transgénicos en la apicultura, así como también los detrimentos tanto ambientales y económicos que hay en la apicultura.

3.1. Desempeño de la miel orgánica y convencional en Quintana Roo, 2000 a 2020

Cuando la miel es obtenida a partir de un sistema de producción sustentable en el tiempo, mediante el manejo racional de los recursos naturales, sin la utilización de químicos, estas características pueden ser claramente identificadas por parte de los consumidores a través de un sistema de certificación denominado miel orgánica (Gurini, 2016). De la producción nacional de miel se exporta una media anual cercana a las 30,000 toneladas. La miel exportada tiene como destinos principales

Alemania, Inglaterra y los Estados Unidos. Es importante hacer notar que el consumo nacional se ha incrementado.

Cuadro 4. Exportaciones mexicanas de miel orgánica, según destino y por toneladas, 2008

Destino	Toneladas	Valores en Miles USD
•Alemania	•16,827.31	•\$ 48,000.36
•Reino Unido	•4,091.59	•\$ 11,273.96
•Arabia Saudita	•2,678.30	•\$ 7,488.98
•Suiza	•2,412.00	•\$ 6,940.45
•EE. UU.	•1,485.64	•\$ 3,787.58
•Bélgica	•1,367.19	•\$ 3,953.27

Fuente: Elaboración propia con datos de la SADER-SIAP, 2008

De acuerdo con el cuadro anterior, se puede lograr observar que el país en donde se exporta la mayor cantidad de miel es Alemania, con una cantidad de 16,827.31 toneladas, correspondientes al año de 2008. Es importante mencionar, que Alemania es uno de los principales países que consumen una mayor cantidad de miel, con respecto a los otros países. En el cuadro, se ilustran los principales 6 países consumidores de miel orgánica en el mundo.

De este modo, cabe mencionar que la península de Yucatán cuenta con un gran potencial de crecimiento de la apicultura, debido a que existen grandes zonas forestales con más de 80 especies que producen néctar y polen de abejas. La distribución de apiarios en la Península de Yucatán es peculiar.

Muchos apicultores han encontrado, además, una actividad que les permite proteger superficies mayores de selva, aumentar el número de colmenas y el precio de su miel aprovechando la gran riqueza biológica con la que se cuenta (EDUCE, 2019).

3.1.1. Miel convencional

La miel, es una sustancia dulce que las abejas obtienen y almacenan. Como además se trata de un alimento de consumo humano, durante todo el proceso de producción debe ser manejada con mucho cuidado y limpieza. Se denomina miel convencional, a la miel producida con las técnicas apícolas utilizadas tradicionalmente en las comunidades.

La apicultura convencional es aquella cuyo sistema de producción requiere un consumo de productos químicos, es decir, es todo lo contrario a la orgánica. El medio ambiente no es una de sus principales preocupaciones ya que el uso de los tratamientos de la agricultura convencional es dañino para las tierras. Puede llegar a afectar a la salud de los que consumen los productos que se obtienen (León, 2019).

La importancia económica que tiene la miel convencional en el Estado de Quintana Roo es mucha importancia, debido a que es una actividad generadora de ingresos que le permite al estado utilizarlo en otros sectores de la sociedad. En México, al año se producen alrededor de 70 mil toneladas de este dulce producto, con un valor de 2 mil 500 millones de pesos. En cuanto a los estados productores, destacan Yucatán y Campeche, en donde al igual que en otros estados, se realizan buenas prácticas para asegurar la calidad de su producto. Por ello, la miel producida en México es una de las más cotizadas en el mundo (SADER, 2016).

3.1.2. Miel orgánica

Se denomina miel orgánica aquella que es producida con técnicas apícolas naturales, sin usar medicamentos o productos químicos sintéticos, ni tampoco reinas que hayan sido genéticamente modificados, con el objetivo de proteger el medio ambiente y la oferta del consumidor de un alimento sano. Una miel orgánica, es la que se ha obtenido de unas floraciones de campos certificados como ecológicos y con el protocolo que la apicultura ecológica exige.

Los controles que la empresa que certifica hace sobre las abejas, el entorno donde trabajan, la miel y la cera, aseguran que la miel que obtenemos de estas colmenas sea puramente orgánica (Muria, 2018).

Partiendo de lo anterior, cabe mencionar que históricamente, la agricultura orgánica tiene sus precursores en los naturalistas que mantenían un acercamiento hacia la naturaleza tanto productivo como filosófico. Justus von Liebig (1803-1873), considerado el inventor de la agricultura orgánica escribía que:

"El agricultor racional debe examinar si sus métodos están en armonía con ciertas verdades y leyes naturales, o si por el contrario las dañan; debe tener en mente constantemente que el objetivo de una verdadera práctica agrícola no debe estar orientado solamente hacia la obtención de los mayores rendimientos, sino también a hacer posible que esos altos rendimientos se mantengan".

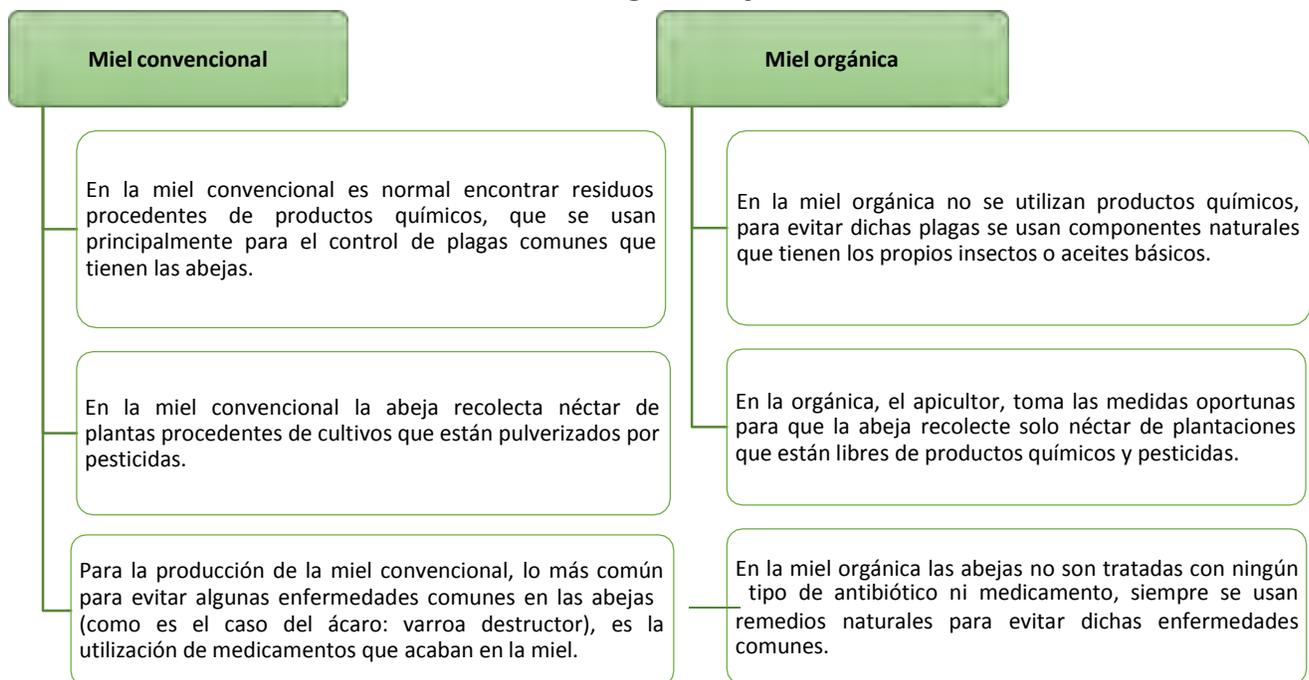
En las últimas décadas, en oposición al desarrollo de la agricultura industrial, la producción orgánica se ha enfocado en buena parte a asegurar la producción de alimentos sanos para los consumidores. En apicultura, estas palabras cobran especial sentido, considerando la relación particular que las abejas mantienen con el medio ambiente. La producción de miel depende de un ambiente sano para las abejas y proveedor de abundante floración. Al mismo tiempo, a través de la producción de miel, las abejas permiten la valorización del ambiente y de la biodiversidad y se vuelven soporte de desarrollo social. La apicultura orgánica, a su escala propia, es entonces una herramienta particularmente adaptada para atacar de frente dos grandes problemas que la humanidad busca reducir, que son la pérdida de biodiversidad por el consumo de los productos y cultivos transgénicos y la pobreza social y económica (Vandame, 2012). Los consumidores de miel, polen, jalea, propóleos orgánicos sobre todo en países de Europa, en Canadá y en los Estados Unidos, están dispuestos a pagar un precio más elevado por sus productos, debido a que se encuentran preocupados por la salud y la conservación de las selvas en donde se encuentran los apiarios de los apicultores que trabajan y producen la miel orgánica (Salvemini, 2019). Para poder vender la miel orgánica se debe cumplir con normas establecidas, como lo son, la distancia del apiario,

alejado de un basurero, o del trabajo con pesticidas, la miel orgánica debe ser libre de olores extraños, entre otros, cuyo seguimiento es certificado por instituciones que avalan la calidad del producto y del proceso productivo.

3.1.3. Diferencias entre miel convencional y miel orgánica

A continuación, se presenta un cuadro, en donde se puede lograr identificar las principales diferencias que existen en los tipos de miel, tanto orgánica como convencional. En la miel convencional, algunas enfermedades de las abejas son tratadas con antibióticos, que pasan a la miel. En el caso de la orgánica, su producción excluye la alimentación artificial con azúcar no orgánico y la utilización de medicamentos de síntesis química.

Cuadro 5. Diferencias entre miel orgánica y convencional



Fuente: Elaboración propia con información sacada de THE BEEMINE LAB, 2021

De acuerdo con el cuadro anterior, se puede encontrar que la miel orgánica es aquella que no utiliza los productos químicos con el objetivo de evitar plagas en la producción. Es importante mencionar que la miel orgánica, es la que se ha obtenido de unas floraciones de campos certificados como ecológicos y con el protocolo que la apicultura ecológica exige.

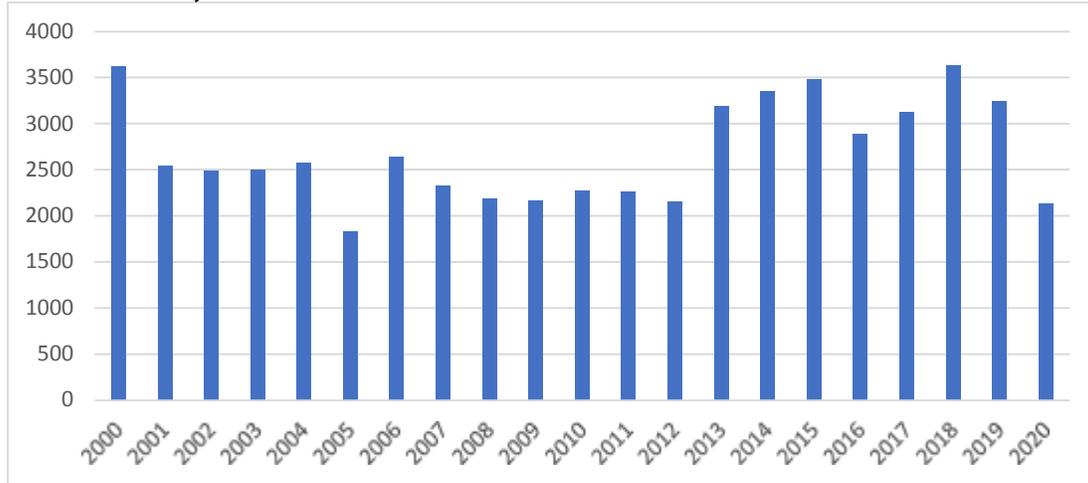
Cuadro 6. Normas expuestas por instituciones para la producción de miel orgánica

El apiario debe ponerse en selvas con ricas floraciones, donde además tengan acceso a agua limpia y fresca. Estas selvas se deben de cuidar para que no se quemen o se tumben.
No debe de estar cerca de los cultivos agrícolas, a menos que estos sean manejados ecológicamente (sin uno de pesticidas).
Las distancias del apiario a zonas habitacionales, depósitos de basura, rellenos sanitarios u otras fuentes de contaminación debe ser mayor de 3 kilómetros.
El apiario debe de estar a más de 300 metros de distancia de cualquier carretera, pero debe de contar con caminos accesibles para el acarreo de miel y otros productos.
La distancia entre apiarios también debe ser mayor a 3 kilómetros, para evitar el contagio de enfermedades y la competencia por la floración.
El número de colonias por apiario debe ir de acuerdo con la capacidad de la vegetación existente (más o menos de 20 o 40 colonias por apiario, según el monte).
El terreno debe de estar limpio y un poco elevado, con el fin de evitar el riesgo de que se inunden por las lluvias.
Debe de contar con árboles (alejados de 1 metro por colmena) que den sombras a las colmenas y comunidad al apicultor para trabajar, sin embargo, se debe evitar que las ramas de los árboles formen puentes con las colmenas permitiendo el paso de las hormigas.
Es importante mantener una guardarraya (terreno limpio de vegetación para evitar el paso del fuego en caso de quemas accidentales).
En el depósito natural o artificial del agua, se recomiendan tener puntos de soporte para las abejas, pudiendo utilizar esto para plantas acuáticas (lirios).
Es conveniente que el apiario este cercado (albarrada, alumbrado de púas) para evitar el paso del ganado o personas ajenas al apiario, previniendo de esta forma la pérdida de colmenas por derribamiento y daños a la salud pública y de los animales.

Fuente: Elaboración propia con información obtenida del manual para la producción orgánica de la miel, 2022

En el cuadro anterior, se pueden observar las diferentes normas impuestas por parte de las instituciones con el fin de establecer y otorgar certificados a las asociaciones que producen miel orgánica en la región. Por ende, se puede observar 11 normas expuestas con las cuales se deben cumplir para una producción de miel orgánica adecuada.

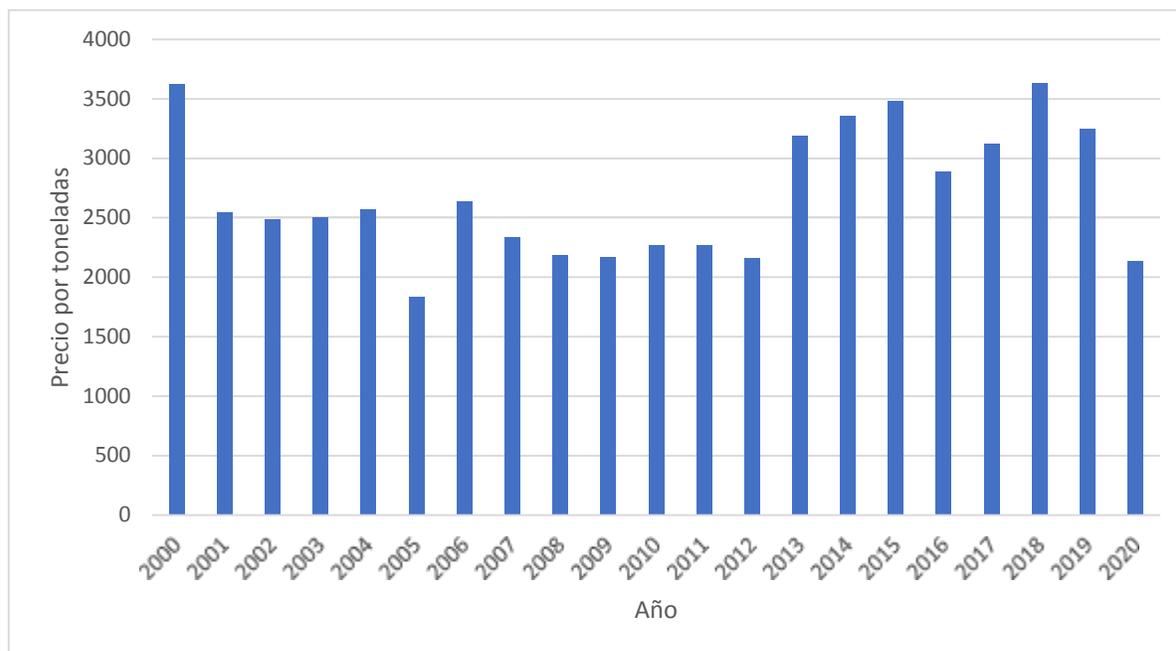
Gráfica 6. Volumen de producción de miel orgánica en el estado de Quintana Roo, 2000 a 2020



Fuente: Elaboración propia con datos de la SADER-SIAP, 2021

Con base a la gráfica presentada anteriormente, se puede analizar que, en el año 2000, el volumen de producción que se tuvo en el estado de Quintana Roo, fue sumamente significativo, con un valor real de 3,627, dicha cifra puede ser comparada con el año 2018, en donde se aproxima, pero esta, con un valor de 3,630. Cabe resaltar, que, con el impacto de la pandemia a nivel mundial, el volumen de producción se vio reducido, a tal grado de aproximarse al año de 2005, en donde se tuvo la menor cantidad de volumen, durante los 20 años en estudio.

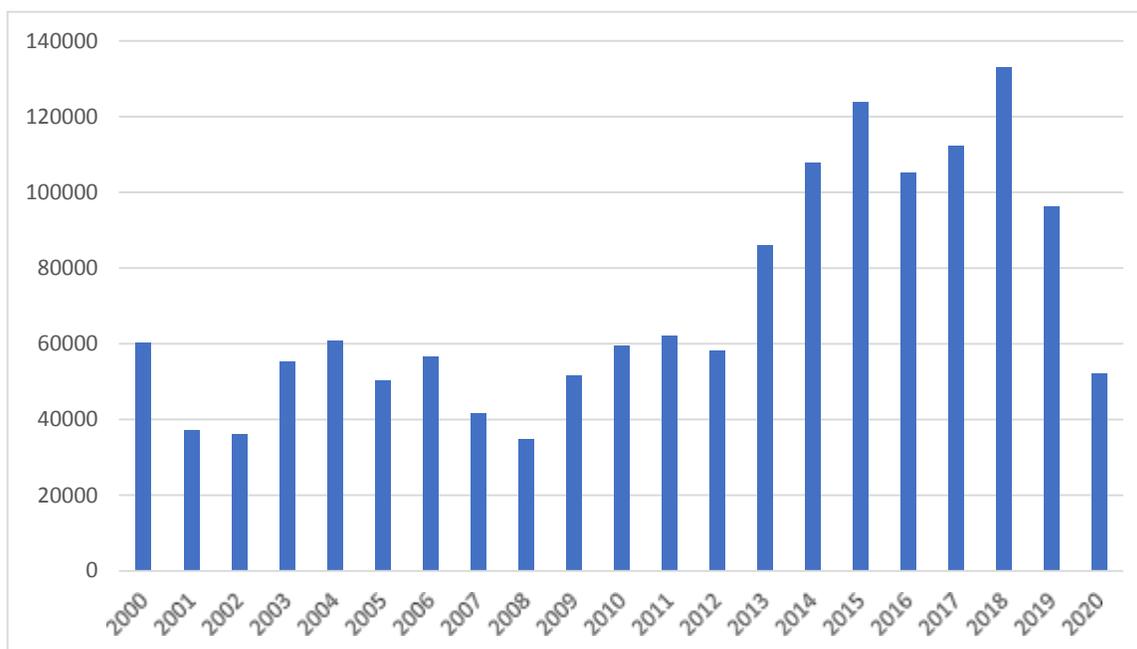
Gráfica 7. Precio de la miel orgánica en pesos en el estado de Quintana Roo, 2000-2020, por toneladas



Fuente: Elaboración propia con datos de SADER-SIAP, 2021

Los apicultores de Quintana Roo sufrieron la pérdida de 6 mil colmenas, como consecuencia del paso de la tormenta tropical Cristóbal, en el mes de julio de 2020, lo cual influyó que se tenga una baja producción de miel y disminución de ingresos (Tuz, 2021). La apicultura en números, en el 2016 se tenían 136, 093 colmenas, el volumen de producción fue de 2884. 597 toneladas y el valor de la producción fue de 105 millones 234 mil pesos. En el año 2017, el número de colmenas aumentó a 151, 915, el volumen de producción fue de 3,124.853 toneladas y el valor de la miel fue de 112 millones 363 mil pesos. En el año 2018, el número de colmenas disminuyó a la cantidad de 140,883 colmenas, el volumen de producción fue 363, 453 toneladas y el valor de la miel fue de 132 millones 866 mil pesos. Para el año 2019, el número de colmenas se mantuvo casi igual con respecto al año 2006, pero en cuanto al volumen de producción fue de 3,249.031 toneladas y el valor de la miel fue de 96 millones 235 mil pesos. En el año 2020, los números nos indican que existen 139, 823 colmenas, sin embargo, el volumen de producción fue de 2,132.78 toneladas y el valor de la miel fue de 52 millones 050 mil pesos.

Gráfica 8. Valor total de la miel orgánica en el estado de Quintana Roo durante el periodo 2000-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de la SADER-SIAP, 2021

Lo anterior, corresponde al valor obtenido de la miel, en cada producción durante el periodo 2000 a 2020, en la cual se puede observar que a lo largo de este periodo el valor de miel ha tenido constantes cambios, tal es el caso de los años 2001 y 2002 en donde se registraron los números más bajos, pero al igual que este, los años 2007 y 2008 registraron un bajo rendimiento, pero debido al impacto del huracán Dean que se tuvo en el estado, en donde afecto a toda la población apícola, cabe mencionar, que para los años correspondientes a 2019 y 2020, el valor de la producción se redujo considerablemente, esto debido al gran impacto significativo que tuvo la pandemia tanto en la economía mexicana como en la internacional.

3.2. Gastos, costos e inversión requerida para la producción de miel orgánica

La actividad apícola es uno de los principales generadores de divisas en el estado de Quintana Roo y una de las actividades más dinámicas del municipio, como ya se mencionó anteriormente, en México, al año se producen alrededor de 70 mil toneladas de este dulce producto, con un valor de 2 mil 500 millones de pesos. En

cuanto a los estados productores, destacan Yucatán, Campeche y Quintana Roo, en donde al igual que en otros estados, se realizan buenas prácticas para asegurar la calidad de su producto, es por ello, que ha tenido gran relevancia por parte de los apicultores, porque mediante esta actividad ha adquirido beneficios económicos, es decir, mejores ingresos en comparación con otras actividades. Las fuentes de ingresos más importantes para las familias de zonas rurales, es la práctica de la agricultura y el trabajo en mercados laborales de baja remuneración. Por lo general, las personas se dedican a la agricultura temporal y el cultivo de alimentos básicos en predios tan pequeños que no les puede asegurar un ingreso para su propia subsistencia. La dinámica económica de la entidad está caracterizada entre las actividades agrícolas por la realización de varias actividades económicas por parte de los campesinos para integrar el total de sus ingresos. El campo no es suficientemente rentable, provocando de esa manera la dependencia en varias actividades, dando como resultado que la actividad apícola sea considerada una actividad secundaria, puesto que no es la única fuente de ingresos de los productores. La apicultura comparte la importancia con otras actividades, como lo son la agricultura, con la cría de animales de patio y la cría de ganado a una escala pequeña, entre otros.

En el estado de Quintana Roo, la apicultura se practica generalmente en unidades de producción a pequeña escala, la cual proporciona beneficios económicos a los productores. La rentabilidad que genera es un elemento importante en la estrategia económica y de vida de las familias del medio rural (Magaña, 2007) menciona que el ingreso por venta de miel, los salarios y el valor de la compra de insumos, equipos y materiales, son los principales rubros del efecto multiplicador del ingreso que genera esta actividad sobre la región. El primer eslabón de la cadena de la miel es la provisión de insumos primarios, que pueden ser suministrado localmente o a través del canal de la importación de otros estados de la república. Los insumos básicos de la colmena, como lo son las cajas, pisos, cuadros de madera, así como también la estructura física, tales como la abeja reina, las abejas obreras y las láminas de cera. El apicultor utiliza el azúcar en el invierno, pero principalmente en el periodo de junio a noviembre, cuando hay ausencia de floración en las áreas

cercanas a la localización del apiario. Para el mantenimiento de la colmena durante los cinco meses, incluyendo la época de lluvia y de frío, que presenta en Quintana Roo, se requiere de aproximadamente de 75 kg de azúcar o miel de azúcar, esta práctica se realiza con el objetivo de suplementar la alimentación de la colmena y de aumentar su población para la época de cosecha y así incrementar los rendimientos productivos.

Gráfica 9. Insumos utilizados en el apiario según el productor y precios para una colmena normal de la comunidad Blanca Flor, municipio de Bacalar, 2020



Fuente: Elaboración propia con base a entrevistas a apicultores de la comunidad de Blanca Flor, municipio de Bacalar, Quintana Roo, realizada el 25 de febrero de 2022.

En la época de floración, pero no de producción, entre diciembre y abril, debido a que solamente muy pocas plantas florecen en esa época principalmente en el mes de diciembre, pero lo suficiente para que las abejas puedan subsistir, se presenta un beneficio positivo a favor del apicultor quien nutre los apiarios de la floración que producen otros y le permite evitar las compras de azúcar para producir la miel.

También, para iniciar la producción de miel en una colmena se requiere de una abeja reina y de aproximadamente 40.000 abejas obreras. Éstas deben ser

adquiridas para cada colmena en el momento inicial de apertura del apiario. Es importante mencionar que estos datos pertenecen al estudio de caso.

Tabla 2. Costos de materia prima por mes para un total de 20 colmenas, de la comunidad de Blanca Flor, municipio de Bacalar, 2020

Componentes: Materia prima	Supuestos	Cantidad	Precio unitario En pesos	Costo total En pesos	Participación (En %)
Abeja Reina	Reina (vida útil dos años)	1	\$150	\$150	38,17
Abejas	40.000 abejas (vida útil dos años)	1	\$2,000	\$2,000	28,23
Azúcar	45 kg se requiere para alimentar una colmena durante 8 meses	1	\$935	\$935	16,80
Cera	Lámina	1	\$17	\$17	16,80
Subtotal	-	-	\$3,102	\$3,102	100,00

Fuente: Elaboración propia con base a entrevistas a apicultores de la comunidad de Blanca Flor, municipio de Bacalar, Quintana Roo, realizada el 26 de febrero de 2022

Como se ha visto anteriormente, cabe mencionar que la materia prima que corresponde a la actividad apícola se encuentra conformada por abejas, azúcar y cera respectivamente. El precio unitario para la colmena representa el 38% del costo total mensual de una colmena. El componente esencial de la materia prima es la abeja reina que representa el 28.23% del costo. Contrario a esto, el costo del azúcar es el componente de menor peso (un 16,8% del total) (véase el Tabla 2).

Tabla 3. Costos de medios de producción por mes para un total de 30 colmenas, 2020

Medios de producción	Herramientas	Cantidad	Precio Unitario en Pesos	Costo total	Participación
Piso y tapa	Madera	1	\$180	\$180	42%
Caja	Madera cedro o caoba, dura 5 año aprox.	1	\$100	\$100	32%
Ahumador	Acero inoxidable	1	\$550	\$550	13%
Alimentador	Bandeja de acero inoxidable	1	\$100	\$100	13%
Subtotal			\$930	\$930	100%

Fuente: Elaboración propia con base a entrevistas a apicultores de la comunidad de Blanca Flor, municipio de Bacalar, Quintana Roo

Cabe señalar que los medios de producción para la colmena están definidos por diferentes componentes donde el más costoso es el ahumador, lo cual representa el 32% de los costos medios de producción, esto de acuerdo con el cuadro anterior. Estos medios de producción tienen distintos períodos de vida útil. La caja de la

colmena en muchas ocasiones es elaborada por el mismo apicultor, quien se ahorra el dinero de la compra comercial de éstas. De igual manera ocurre con los pisos y la tapa de la caja. El transporte de la miel implica a menudo el pago de fletes porque muchos apicultores no disponen de vehículos para movilizarse ni transportar sus contenedores con miel hasta los sitios donde se encuentran los comercializadores mayoristas. En el cuadro 7 se muestran los costos de transportes relativos en los que incurren los apicultores.

Cuadro 7. Costo del transporte de la miel orgánica

Traslado	Distancia recorrida	Costo del transporte
<ul style="list-style-type: none"> • Apicultor - apiario • Apicultor - Centro de acopio 	<ul style="list-style-type: none"> • De 2 a 10 Km de desplazamiento • De 1 a 3 Km de desplazamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • \$150 a \$300 • \$50

Fuente: Elaboración propia con base a entrevistas a apicultores de la comunidad de Blanca Flor, municipio de Bacalar, Quintana Roo, 2022

Los apicultores visitan las colmenas al menos 5 veces por mes. Los apiarios se localizan en un radio de 2 a 10 km que implican costos de transporte desde \$150 hasta \$300 pesos. El apicultor incurre en costos de desplazamiento de la miel procesada en contenedores hacia el comercializador quien se encarga de ponerla en contenedores de mayor capacidad y resistencia.

3.3. Generación de empleo de la apicultura

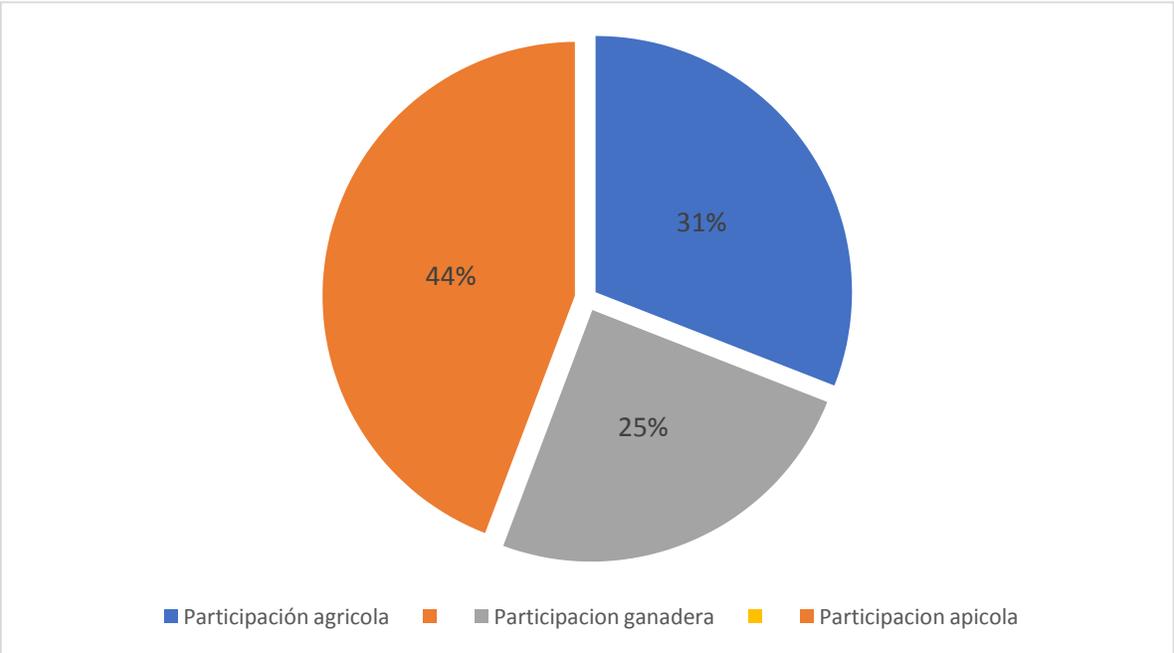
Las actividades económicas para el desarrollo dependen prácticamente de muchos factores, principalmente de la mano de obra. Pero al igual es importante el financiamiento, tecnología, proveedores, entre otros. La actividad apícola permite generar una importante cantidad de empleos y es la tercera fuente captadora de divisas en el subsector ganadero del estado de Quintana Roo.

Es por ello, que la realización de prácticas en la apicultura son varias, en donde se necesita la mano de obra para obtener mejores resultados en las cosechas. Es importante mencionar que la apicultura es una de las principales actividades que se

realizan en el sector agropecuario en México, esto, debido a su producción de miel de alta calidad la cual es apreciada en diversos países del continente europeo.

La apicultura es practicada por más de 40,000 productores aproximadamente, los cuales cuentan con alrededor de dos millones de colmenas en apiarios distribuidos en cinco regiones apícolas a nivel nacional (Norte, Centro y Altiplano, Pacífico, Golfo y Península de Yucatán). La península de Yucatán (conformada por los estados Campeche, Quintana Roo y Yucatán) es considerada como la región más importante de producción de miel ya que destina aproximadamente el 95% al mercado internacional. Sin embargo, a pesar de que la región concentra entre el 30% y 35 % del total de colonias a nivel nacional, la actividad apícola es considerada como una actividad secundaria (Puc, 2016).

Gráfica 10. Porcentaje de participación de las actividades económicas en Quintana Roo, durante el año 2020



Fuente: Elaboración propia con datos de la SIAP, 2022

Con base en la gráfica, se puede decir que la apicultura es una de las principales actividades económicas en el estado de Quintana Roo, donde las familias obtienen parte de sus ingresos. Cabe mencionar, que la apicultura es una actividad que se emplea con facilidad, es por ello, que se requiere de una pequeña inversión para

comenzar a trabajar. En la Península de Yucatán se encuentran 17 mil apicultores quienes trabajan 500 mil colmenas y producen el 40 por ciento de la producción nacional y en esta región se cosecha una miel de excelente calidad (Mijangos, 2020). La apicultura en Quintana Roo representa un panorama de oportunidades y retos para los 3 mil 300 productores que dependen de esa actividad que representa una fuente de autoempleo. En el año 2020 se tuvo una producción anual de 3 mil 630 toneladas de miel, la cual generó ingresos al año por 132.9 millones de pesos (Cauich, 2021).

Según los datos obtenidos del Servicio de Información Agroalimentario y Pesquera (SIAP, 2022) la actividad económica que sobresale en el estado de Quintana Roo es la apicultura, con un porcentaje de participación del 44%, por consiguiente, la agricultura se encuentra en segundo lugar con un porcentaje de 31%, es de suma importancia mencionar que, aunque la agricultura se encuentre en segundo lugar es la que ha tenido una mayor participación en lo que corresponde a los ingresos familiares a corto plazo, pero con un 25% la actividad ganadera se encuentra en tercer lugar por la generación de ingresos a largo plazo. El número de colmenas que trabaja cada campesino, con el apoyo de su familia varía mucho, esto debido a que cada grupo familiar puede llegar a tener desde muy pocas colmenas, 2, 3, 5, 6, hasta unas 250, aproximadamente.

Cabe mencionar que el número promedio de colmenas en Quintana Roo, rondan entre las 15 colmenas por apicultor, lo cual lleva a que su ingreso mensual promedio por esta actividad ascienda a 4,000 pesos, lo equivalente a dos salarios mínimos mensuales en el estado de Quintana Roo. Los ingresos dependen de la miel vendida por cada ciclo de producción, pero cabe mencionar, que los propios apicultores invierten otros ingresos para poder seguir manteniendo esta actividad económica para el siguiente año. Con lo anterior mencionado, los precios al igual, tienen un papel importante para lo que compete a la obtención de recursos. Los ingresos que obtienen las familias de las comunidades en las zonas rurales del estado de Quintana Roo, cuentan con una gran dependencia del sector agrícola, pero estas

familias necesitan una actividad más rentable que conste de una menor inversión, es por ello, que la alternativa más frecuente es el dedicarse a la actividad apícola.

3.4. Perjuicios de los cultivos transgénicos

La economía campesina en el estado de Quintana Roo se encuentra sostenida principalmente por la agricultura y la apicultura. En ese contexto, la producción de miel representa el principal ingreso monetario para las familias mayas rurales. En el campo es imposible evitar la contaminación de productos obtenidos cerca de los cultivos transgénicos y se ha demostrado ampliamente este caso. Cabe mencionar, que las abejas cuando salen a recolectar néctar y polen no pueden distinguir los cultivos transgénicos de los cultivos convencionales. El radio de vuelo de las abejas es comúnmente de un kilómetro alrededor de su colmena, pero puede llegar a ser hasta de tres kilómetros, lo cual muestra la dificultad de coexistir con una agricultura de transgénicos. Lo anterior se vuelve crítico y analizable, si se considera la anterior autorización para sembrar 30 mil hectáreas de soya transgénica en la península de Yucatán, la zona apícola de mayor importancia en el país (FAO, 2011).

Para México, hoy el riesgo es muy concreto, debido a que puede llegar a existir la posibilidad de perder el principal mercado de la miel y, por consecuencia, dañar a la economía de miles de familias de apicultores, de los principales estados exportadores de miel, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, pero también pone en riesgo a la fruticultura, dependiente de la polinización por abejas. Analizando el problema en un marco más general, se deben de centrar en que estas nuevas restricciones no tienen un origen comercial, más bien están basadas en la conciencia de consumidores que demandan productos sanos, seguros y producidos natural u orgánicamente (FAO, 2011). Los productos modificados en su estructura genética no coinciden con esta exigencia de seguridad para las personas y el ambiente. La tecnología genética permite introducir genes de ciertas especies en otras distintas generando organismos transgénicos. Una vez que estos organismos se liberan al medio ambiente no hay manera de limitar la difusión de los genes introducidos en poblaciones naturales. Esto es grave porque muy poco se conoce

de los efectos a largo plazo del consumo de organismos modificados genéticamente sobre la salud humana.

Pero hay indicios, por ejemplo, de que la ingestión de productos transgénicos puede provocar alergias, resistencia a antibióticos, riesgos en parámetros sanguíneos asociados con las funciones renales y hepáticas, infertilidad o disfunción del sistema inmunológico (Mundo, 2014).

Si bien existen muchos elementos para prever los riesgos para el ambiente, los impactos reales no son todos bien conocidos. La contaminación de variedades tradicionales y silvestres ha sido demostrada, y podría tener consecuencias graves para las variedades de maíz y algodón, cuyo centro de origen y diversidad es México. Entre los riesgos, se encuentran también la evolución de malezas tolerantes a herbicidas y el aumento en el uso de plaguicidas con sus consecuencias en el deterioro de los ecosistemas. Tales riesgos difícilmente son aceptables, considerando además que los cultivos transgénicos no permiten mayores rendimientos para los agricultores, quienes se vuelven dependientes de las empresas comercializadoras de semillas. Mientras que los beneficios del uso de transgénicos se concentran en las corporaciones biotecnológicas y algunos agroindustriales, los riesgos en salud, ambiente, sistemas agroalimentarios, socioculturales y económicos son de carácter público. Por ello preocupan las eventuales consecuencias no previsibles e irreversibles de la liberación masiva de transgénicos al ambiente.

Finalmente, los apicultores mexicanos podrían volverse los nuevos damnificados de la tecnología de los transgénicos. Esta amenaza los está llevando a involucrarse en la lucha contra los transgénicos y a buscar alianzas con movimientos campesinos y ambientalistas para informar a la sociedad y a los políticos sobre los riesgos e impactos ecológicos, económicos y sociales de estos cultivos (González, 2016).

De acuerdo con el autor Viviana Bran (2020, págs. 74-84), "Las afectaciones a las abejas son múltiples, el cultivo de transgénicos destruye su ecosistema por los altos niveles de deforestación, la construcción de pozos ilegales, tanto de absorción como de extracción de agua; están contaminando los mantos freáticos con químicos que

proceden de plaguicidas, las floraciones quedan expuestas a estas sustancias y el ciclo se agrava cuando las abejas se alimentan y polinizan las flores”.

3.5. Repercusiones ambientales de los cultivos transgénicos

Las principales ventajas para los productores de transgénicos son los menores costos de cultivo, la mejora en el rendimiento y por consiguiente en los ingresos netos, así como la simplificación de los trabajos agrícolas (Menéndez, 2008). Los principales efectos ambientales en los cultivos transgénicos se dan en la salud humana, los efectos de la descarga de productos químicos, en el medio ambiente, la fuga de genes, la creación de malezas y pestes, y los efectos en la biodiversidad, los centros de origen y las especies endémicas.

Cuando las grandes empresas producen y venden sólo unas cuantas variedades de semillas y luego convencen a los agricultores de todo el mundo para que sólo utilicen estas semillas, se pueden perder muchas clases de plantas, perjudicando la seguridad alimentaria. Pero el efecto más dañino de los cultivos transgénicos al medio ambiente es la pérdida de la biodiversidad, que es esencial para la salud del medio ambiente. Cuando los plaguicidas se usan sin un control cuidadoso, las plagas que deben exterminar pueden volverse resistentes a ellos. Los plaguicidas de los cultivos transgénicos matan a los insectos y bacterias que son útiles y que viven en la tierra.

También pueden ser dañinos para las aves, murciélagos y otros animales que ayudan en la polinización de plantas y control de plagas. El polen de los cultivos transgénicos vuela con el viento y se dispersa a otras plantas similares. Como las plantas transgénicas son nuevas, nadie sabe los posibles efectos que esta situación tendrá en el largo plazo (Acevedo, 2018).

Los plaguicidas son productos químicos utilizados para matar insectos, roedores y yerbas que dañan los cultivos y la salud. Sin embargo, los plaguicidas pueden también envenenar y exterminar a otros seres vivos tales como plantas, insectos y animales benéficos, y a las personas. Además, los plaguicidas pueden desplazarse muy lejos del lugar donde se aplican y contaminar la tierra, el agua y el aire. Los

agricultores no siempre utilizan plaguicidas y muchos cultivan con resultados excelentes sin utilizarlos. En lo posible, es mejor evitar los plaguicidas porque no son sanos ni para el agricultor ni para la tierra. Los plaguicidas nunca son seguros. Pero para los trabajadores agrícolas, los trabajadores de las plantaciones y cualquier otra persona que se ve obligada a utilizar plaguicidas, se pueden aplicar medidas para reducir el daño y protegerse lo más posible.

A continuación, se presentan los principales aspectos que involucran a la apicultura con relación de los cultivos transgénicos.

3.5.1. Disminución del número de terrenos de cultivo e inmigración

La explotación de transgénicos en gran escala ha llevado a la desaparición de muchas explotaciones en ciertos países, aumentando la superficie de las unidades productivas. Esto, unido a la disminución salarial, ha provocado la emigración de la población rural en muchas zonas.

3.5.2. Dependencia y exclusión

El principal factor de dependencia se encuentra en la propia protección, mediante la patente de las semillas transgénicas de muchos países, la cual impide la resiembra y obliga a los agricultores a comprar semillas cada temporada.

Esta dependencia la fomentan las propias empresas proveedoras, que suelen excluir a los agricultores de pocos recursos que no pueden pagar la correspondiente cuota tecnológica. Además, las empresas productoras de semillas transgénicas tolerantes a herbicidas específicos son las mismas que suelen vender el herbicida que esos cultivos necesitan, y esto acaba intensificando la dependencia del agricultor. Hoy esta situación ya no está vigente para el glifosato, pues su patente ha vencido, pero sigue dándose en los demás transgénicos y herbicidas asociados (Menéndez, 2008).

3.5.3. Efectos en la salud humana

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020), al evaluar la inocuidad de los alimentos genéticamente modificados, en general se suelen investigar los

posibles efectos directos que éstos puedan tener sobre la salud, por la toxicidad, las tendencias a provocar reacciones alérgicas, los componentes específicos con sospecha de tener propiedades nutricionales o tóxicas, la estabilidad del gen insertado, los efectos nutricionales asociados con la modificación genética y cualquier otro efecto no deseado que pueda producirse por la inserción genética. Los tres puntos más debatidos son la tendencia a provocar una reacción alérgica, la transferencia de genes y el cruzamiento lejano.

También los agroquímicos asociados a transgénicos pueden provocar graves efectos sobre la salud humana. El glufosinato de amonio y el glifosato, muy utilizados, actúan como tóxicos metabólicos sistémicos. Se ha comprobado que el glufosinato de amonio puede provocar intoxicaciones neurológicas, respiratorias, gastrointestinales y hematológicas, así como malformaciones congénitas en seres humanos y mamíferos en general. También tiene efectos tóxicos en mariposas y en una serie de insectos útiles para el ser humano, en las larvas de almejas y ostras y en ciertos peces de agua dulce. Además, inhibe el crecimiento de bacterias del suelo, sobre todo de las que fijan nitrógeno, que son indispensables para preservar el medio ambiente (Menéndez, 2008).

3.5.4. Descarga de productos agroquímicos al medio ambiente

Las investigaciones sobre los productos GM no han conseguido demostrar que el cultivo de transgénicos reduzca el número y la cantidad de productos químicos aplicados para controlar las plagas, ni que los agroquímicos asociados, como el glifosato, se degraden más que los convencionales y contaminen en menor medida el suelo y las aguas. Tampoco se ha podido comprobar, tal y como afirman los sectores favorables al cultivo de transgénicos, que el control químico y no manual de las malezas, así como las prácticas de labranza cero, beneficien el suelo de manera indirecta debido a que la menor cantidad de labores agrícolas contribuya a reducir la erosión (Menéndez, 2008).

3.6. Repercusiones económicas de los cultivos transgénicos

Partiendo de un análisis económico, es de suma importancia mencionar que, como toda innovación tecnológica en la agricultura, la de los cultivos transgénicos tiene efectos económicos para los agricultores, consumidores y el conjunto de la sociedad. En este apartado se analiza las repercusiones económicas que van apareciendo con respecto al cultivo transgénico que se va teniendo en el ámbito de las explotaciones agrícolas. Las repercusiones económicas generales de los cultivos transgénicos dependerán de una amplia gama de factores, tales como los efectos de la tecnología en las prácticas agronómicas y los rendimientos, el deseo de los consumidores de comprar alimentos y otros productos derivados de cultivos transgénicos, y los requisitos reglamentarios y costos correspondientes. A largo plazo, otros factores, como la concentración industrial en la producción y comercialización de la tecnología de cultivos transgénicos, podrán influir también en la medida y distribución de los beneficios económicos. Es posible que los agricultores que adoptan la nueva tecnología, especialmente quienes la adoptaron antes, hayan conseguido beneficios gracias a la reducción de los costos de producción y al aumento de la producción. Otros agricultores podrían verse en desventaja competitiva según evolucionen las preferencias de los consumidores y los regímenes reglamentarios (FAO, 2019).

La decisión de los países europeos de requerir del análisis de contenidos transgénicos en las mieles que llegan de otros lugares del mundo, incluido México. En nuestro estado se siembran cultivos transgénicos desde mucho tiempo atrás. En este contexto, expresa que en nuestro país desde el punto de vista de los cultivos genéticamente modificados permite que existan semilleros de multiplicación, aunque no consiente el consumo de esas semillas dentro de éste.

“Semillas producidas en estos sitios, perjudican a los apicultores pues contaminan el polen llevado a grandes distancias por el viento y las abejas. Por eso es muy necesario que los lugares en donde están los semilleros transgénicos sean revelados, para no poner en peligro la contaminación de nuestras mieles con pólenes transgénicos y que los apicultores conozcan su ubicación” menciona Neira (2011).

Principales repercusiones económicas de los cultivos transgénicos:

A continuación se presenta en la gráfica 11, las principales repercusiones económicas en los transgénicos hacia la miel orgánica.

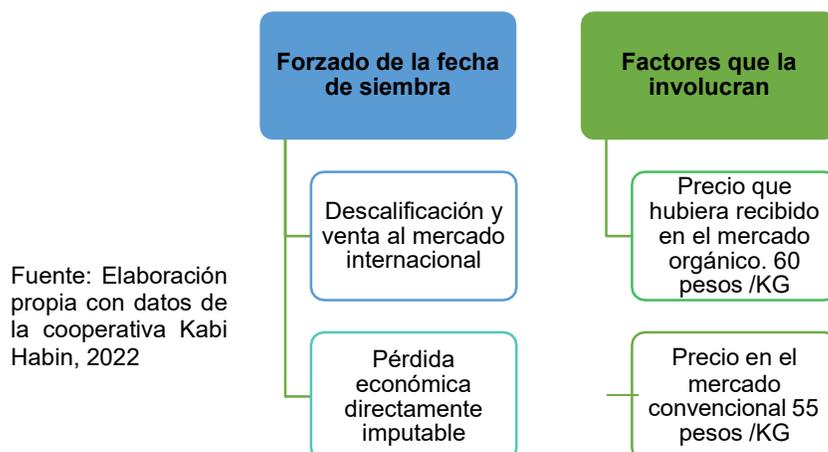
Gráfica 11. Principales repercusiones económicas de los cultivos transgénicos



Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO, 2020

En el gráfico se observan las principales repercusiones económicas de los cultivos transgénicos hacia la miel orgánica, resaltando que las repercusiones económicas generales de los cultivos transgénicos dependerán de una amplia gama de factores, tales como los efectos de la tecnología en las prácticas agronómicas y los rendimientos, el deseo de los consumidores de comprar alimentos y otros productos derivados de cultivos transgénicos, y los requisitos reglamentarios y costos correspondientes.

Tabla 4. Consecuencias económicas de los cultivos transgénicos



Es evidente que esta valoración exclusivamente monetaria de los daños no refleja la preocupación que supone la incertidumbre durante toda la época de cultivo, el daño de imagen frente a los clientes, ni el problema que plantea la contaminación de cara a la viabilidad futura del cultivo de maíz ecológico en la región. Obviamente, ninguna de estas cifras refleja la pérdida de expectativas y la inquietud vivida a causa de las empresas que comercializan la semilla transgénica. Tampoco reflejan los costes y el enorme trastorno que supone tener que recoger la mercancía contaminada y volver a colocarla en el mercado.

3.7. Comercialización de la miel orgánica en los mercados internos y externos

Las actividades agropecuarias son un importante sector de la economía, ya que cumplen funciones básicas como el proporcionar y garantizar alimentos a la población y materias primas a la agroindustria. Dentro de estas actividades se destacan la producción y la comercialización. En la comercialización de la miel orgánica intervienen distintas actividades y actores que hacen posible que el producto llegue del productor al consumidor. Estas actividades y actores, en conjunto, componen lo que se conoce como cadena de valor. La apicultura es una actividad productiva que se desarrolla en todo el mundo por los múltiples beneficios que ofrece para el consumo y para la polinización de cultivos. Esta actividad puede complementarse con otras actividades agrícolas y ganaderas, sin embargo, el principal objetivo de quienes la realizan es la producción de miel para autoconsumo o para su comercialización. En 2018, la producción mundial de miel fue de 1,851,541 toneladas, de las cuales se exportaron 651,299 toneladas. Ese año la producción de México alcanzó 64,253 toneladas, siendo enviadas al mercado internacional 55,674 toneladas. La mitad de la producción mundial se concentra en cinco países: China, Turquía, Estados Unidos, Ucrania y Argentina (FAO, 2019).

En el ámbito nacional la apicultura es una actividad en su gran mayoría de pequeña y mediana escala, por lo cual en el ámbito local contribuye al desarrollo de las familias mexicanas, fundamentalmente de orden campesino. Si bien en su gran mayoría se convierte en un producto de carácter complementario asociado a las

actividades agrícolas y ganaderas, ya que no necesita de gran inversión en tiempo y dinero ni tampoco grandes extensiones de terreno para la cría de las abejas, representa entonces una fuente alterna, e incluso subsidiaria, de ingresos para muchas familias rurales, principalmente en el sur y sureste del país (Mijangos, 2020). El 78% de la producción de miel se concentra en diez entidades federativas ubicadas en el sur del país. Este es el caso de la Península de Yucatán, la región Costa Pacífico y la región Golfo. Sin embargo, la escala a la que se produce y sobre todo se concentra el producto miel presenta disparidades evidentes.

En este sentido, por sí sola, la Península de Yucatán concentra el 33% de la producción nacional, y es reconocida como líder en la producción de miel en México. En la comercialización de miel, el acopio es una de las principales funciones, ya que la producción mielera debido a las características socioeconómicas en que se sostiene se encuentra localizada de forma diseminada en un gran número de apicultores, y para su envío al mercado o a la agroindustria que la procesará posteriormente, es necesario agruparla en lotes más grandes (Encalada, 2012).

Tabla 5. Tasas Medias de Crecimiento Anual de los principales países productores de miel orgánica y países con numero de colmenas (2009-2018)

Líder en producción	Volumen 2018	TMCA Volumen 2009-2018	Líder en colmenas	Colmenas en 2018	TMCA colmenas 2009-2018
Mundo	1,851,541	2.33	Mundo	99,291,583	2.02
China	457,203	1.29	India	13,048,275	2.34
Turquía	114,113	3.74	China	9,048,546	0.28
Argentina	79,468	2.80	Turquía	7,947,687	4.52
Irán	77,567	5.88	Irán	6,601,394	4.68
Ucrania	71,279	-0.43	Etiopía	6,018,223	3.04
EE. UU.	69,104	0.44	Rusia	3,182,399	0.75
India	67,442	2.29	Argentina	3,020,370	0.19
Rusia	65,006	2.17	Tanzania	3,019,784	0.84
México	64,253	1.52	España	2,965,557	2.43
Etiopía	50,000	2.09	EE. UU.	2,803,000	1.29

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO-FAOSTAT (2020)

De acuerdo con datos de la FAO durante 2018, la producción mundial de miel orgánica fue de 1,851,541 toneladas. El 60% de su oferta fue aportada por diez

países siendo China el número uno con el 25% de la producción. Este país presentó una Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) de 1.29%. Al mismo tiempo, registró una TMCA del 0.28% en el número de colmenas que posee, como se observa en el cuadro anterior, con lo que se coloca también en una proyección de mayor importancia. En segundo lugar, se encuentra Turquía con una TMCA del 3.74% en la producción y una TMCA del 4.52% en el número de colmenas que posee. A diferencia de China, en Turquía se observa que el crecimiento en el volumen producido se explica por el incremento en su inventario de colmenas, además posee algunas ventajas comparativas como son que presenta un 75% de flora afín para la producción de miel, la cual se presenta en diferentes temporadas del año, lo que permite una mayor producción al mantener activas las colmenas. En este periodo el mayor crecimiento lo reporta Irán con una TMCA del 5.88%, en sentido contrario el menor crecimiento lo reportan Ucrania con 0.43%. En términos generales la producción en países asiáticos registra incrementos importantes en la producción. Por lo que respecta a México, se encuentra en el lugar número nueve en la producción mundial, con una TMCA del 1.52%. México es el noveno productor mundial de miel y el cuarto exportador mundial. Esta posición la ostenta gracias a dos condiciones: entorno ambiental favorable (flor, clima, agua) y bajo consumo nacional (200 g per cápita anual). La península de Yucatán se destaca por ser la principal productora de miel, en esta región la apicultura es realizada desde el apogeo de la civilización maya (Mijangos, 2020).

México es el cuarto exportador a nivel mundial, sus principales clientes son Alemania (52%), Estados Unidos (13%), Reino Unido (12%), Arabia Saudita (7%), Suiza (6%), Bélgica (5%), Japón (1%), Países Bajos (1%), España (1%) y Francia (1%). En el periodo 2016-2017, en promedio el 52% de la producción se envió a Alemania, equivalente a 16,537 toneladas (Tabla 6). La comercialización de miel en México depende de Alemania y de sus condiciones de recepción del producto, claro ejemplo de esto es la disminución en las exportaciones de 2016, debido a la presencia de organismos genéticamente modificados en la península de Yucatán (Mijangos, 2020).

Tabla 6. Destino de las exportaciones mexicanas de la miel orgánica, 2007-2016

País	Porcentaje del total mundial	Volumen promedio	TMCA Volumen	Valor promedio en dólares	TMCA Valor
Mundo	100	31,685	-0.67	100,718	5.79
Alemania	52	16,537	-1.88	51,947	3.48
EE. UU.	13	4,178	4.36	14,649	17.48
Reino Unido	12	3,664	-3.08	10,735	1.36
Arabia Saudita	7	2,175	-10.50	7,047	-5.22
Suiza	6	1,921	-5.67	5,775	-0.26
Bélgica	5	1,716	10.47	5,546	13.62
Japón	1	285	12.57	1,071	18.59
Países Bajos	1	256	10.86	721	15.80
España	1	247	38.19	829	46.46
Francia	1	237	3.15	800	7.62

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO – FAOSTAT (2017)

Respecto a las TMCA del periodo 2007-2016, se encontró que las exportaciones realizadas a España reflejan la mayor TMCA con un valor del 38.2%, seguido por las exportaciones realizadas a Japón y a los Países Bajos con TMCA del 12.6% y 10.9%, respectivamente. En lo que se refiere al valor de las exportaciones en el periodo 2007-2016, tuvieron un valor promedio de 100,718 millones de dólares, lo correspondiente a Alemania fue por un valor de 51,946 millones de dólares, lo cual representa más de la mitad del total recibido. Al analizar las TMCA vemos que España reporta la más alta con un 46.5%, lo cual va ligado al incremento en la cantidad importada por este país. Alemania, a pesar de que registró una TMCA negativa en las cantidades importadas, con una TMCA positiva del 3.5% en el valor registrado por sus importaciones, lo que indica que el valor de la miel mexicana se ha incrementado.

3.8. Conclusión

La actividad apícola ha sido una de las principales actividades con mayor potencial y derrama económica en nuestro estado, pero principalmente en los municipios del sur, esto es gracias a los apicultores y a las organizaciones que promueven el interés por el trabajo de la apicultura. Además, impulsan la participación de los mercados internacionales con mejores estándares de calidad. Pero cabe mencionar, que las familias que se dedican a esta actividad cumplen con un buen trabajo, para la elaboración de cera y la producción de miel, esto hace que aumente

el volumen de producción y por consecuencia sus ingresos y bienestar familiar sería favorable año con año. En este capítulo se logró apreciar los distintos tipos de miel que hay en la región, las principales fuentes de obtención del polen para su propia producción, así como también los perjuicios que conllevan a la apicultura, tanto económico como ambiental, y el impacto que tienen los cultivos transgénicos en la miel orgánica de nuestro estado.

Según Argelia Flores (2013), las familias de la comunidad deben ser más consientes en la distribución de sus ingresos y de las oportunidades de financiamiento para la actividad apícola, ya que no debe ser destinado a apagar otras cosas. Es decir, no se debe desviar el capital financiero, porque el beneficio es para ellos, por ende, el apicultor debe de incrementar el número de colmenas para poder sobresalir con mejoras productivas, ya que de lo contrario no serán beneficiados en otros programas. Los gastos en la apicultura deben ser cubiertos con los apoyos y con los ingresos apícolas.

En términos generales, los apicultores diversifican mercados y encuentran alternativas de acuerdo con la capacidad de venta que poseen, El productor decide que la forma adecuada de comercialización es el que le conviene. Lo cual lleva a concluir que la escala de producción, un perfil de calidad sostenido, el nivel de productividad y la capacidad de innovar, van a ser las variables que determinen el nivel de desarrollo y competitividad de la oferta de nuestro estado.

Capítulo IV. Impacto ambiental y económico de los cultivos transgénicos en la producción de la miel orgánica en Quintana Roo, 2000 – 2020

Este capítulo se centra en analizar el impacto ambiental y económico de los cultivos transgénicos en la producción de la miel orgánica en el estado de Quintana Roo, durante el periodo 2000 – 2020, del mismo modo, se analizan los sectores importantes que impulsan a la producción apícola. Así como también se esbozan las principales empresas que se dedican a la producción de productos transgénicos, y la importancia tanto económica como ambiental de la reducción del uso de los transgénicos para un mejor beneficio para la sociedad. La presencia de cultivos transgénicos representa dos grandes riesgos en el contexto de la producción de miel en México; por una parte, pueden afectar negativamente a las poblaciones de abejas y, por otra, reducir significativamente la compra y exportación de la miel por contaminación con polen transgénico. En México la producción apícola se ha desarrollado como una actividad relevante debida básicamente a que representa una importante fuente generadora de empleo en las zonas marginadas del país, así como una de las principales actividades captadoras de divisas dentro del subsector pecuario. Bajo este contexto, resulta importante analizar el sistema de producción imperante en los estados del sur del país, su proceso de comercialización y el impacto económico de dicha actividad en los diversos actores participantes; el año de referencia del estudio fue el de 2000.

4.1. Cultivos transgénicos en el estado de Quintana Roo

La vida de las abejas va más allá de solo trabajar al interior de un panal y producir insumos para uso humano, pues su labor es fundamental en la polinización. Las afectaciones a las abejas son múltiples, el cultivo de transgénicos destruye su ecosistema por los altos niveles de deforestación, la construcción de pozos ilegales, tanto de absorción como de extracción de agua; están contaminando los mantos freáticos con químicos que proceden de plaguicidas, las floraciones quedan

expuestas a estas sustancias y el ciclo se agrava cuando las abejas se alimentan y polinizan las flores.

Cuadro 8. Impacto ambiental y económico de los productos transgénicos en la miel orgánica en Quintana Roo

Ambiental	Económico
<ul style="list-style-type: none"> Contaminación genética 	<ul style="list-style-type: none"> Pérdida de mercado
<ul style="list-style-type: none"> Aparición de plantas invasoras 	<ul style="list-style-type: none"> Pérdida de productos ecológicos
<ul style="list-style-type: none"> Deterioro del hábitat y pérdida de especies 	<ul style="list-style-type: none"> Subida de los precios a los productos ecológicos
<ul style="list-style-type: none"> Acumulación de tóxicos en el suelo y en las aguas 	<ul style="list-style-type: none"> Los daños a las iniciativas sociales, al desarrollo rural y a otros sectores
<ul style="list-style-type: none"> Aparición de malezas y de plagas resistentes 	<ul style="list-style-type: none"> Pérdidas económicas directamente imputables

Fuente: Elaboración propia con datos de la SADER, SIAP, 2020

De acuerdo con el cuadro anterior, las variedades transgénicas y su cultivo en cantidades grandes de hectáreas constituye algo seguro para la aparición de insectos resistentes a la toxina. La producción de insecticida en todas las partes de la planta y de forma continua supone una presión selectiva muy grande a favor de los insectos resistentes, que con el tiempo tenderán a desplazar al resto de la población. Las variedades criollas o nativas que siembran los campesinos de escasos recursos, tanto mestizos como indígenas, constituyen una variedad de genes de importancia mundial (Galindo, 2008: págs. 155-194). Si bien muchas veces no tienen rendimientos espectaculares, conservan información genética valiosa para la resistencia a condiciones ambientales adversas y plagas. Si los transgénicos se comienzan a sembrar libremente y se llegan a cruzar con estas variedades nativas, debido a que el transgénico posee características que lo hagan más fuerte, es factible la desaparición de estas razas.

Cuadro 9. Impacto ambiental y económico de los cultivos transgénicos en la producción de la miel orgánica en el Estado de Quintana Roo, 2000 – 2020

Impactos ambientales	Impacto económico
<ul style="list-style-type: none"> Disminución del número de terrenos fértiles de cultivo e inmigración campesina 	<ul style="list-style-type: none"> La pérdida del mercado ecológico por contaminación y venta a menor precio
<ul style="list-style-type: none"> Dependencia económica y exclusión política por baja productividad causada por la contaminación 	<ul style="list-style-type: none"> Los daños a las iniciativas sociales, al desarrollo rural y a otros sectores que causan pérdidas económicas

<ul style="list-style-type: none"> • Efectos en la salud humana 	<ul style="list-style-type: none"> • La pérdida de tiempo y dinero por gestionar amparos y otros mecanismos legales contra Monsanto
<ul style="list-style-type: none"> • Descarga de productos agroquímicos al medio ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • La pérdida de productos ecológicos al estar contaminados por elementos y el costo de reemplazarlos por productos no contaminados.

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO, 2020

Cuando las grandes empresas producen y venden sólo unas cuantas variedades de semillas y luego convencen a los agricultores de todo el mundo para que sólo utilicen estas semillas, se pueden perder muchas clases de plantas, perjudicando la seguridad alimentaria. Pero el efecto más dañino de los cultivos transgénicos al medio ambiente es la pérdida de la biodiversidad, que es esencial para la salud del medio ambiente. Cuando los plaguicidas se usan sin un control cuidadoso, las plagas que deben exterminar pueden volverse resistentes a ellos.

Si a esto agregamos variedades de las culturas indígenas, en cuanto a una visión de mayor respeto por la naturaleza, sobresale la presencia de una ética ambiental diferente que cuestiona la aparición de los transgénicos como parte de un modelo productivista y maligno desde el punto de vista ambiental (Cruz, 2008:113-127). Por ello, se sostiene que es necesaria una nueva bioética que considere lo alimentario y ambiental ante la manipulación transgénica. Implementar una nueva bioética que privilegie el respeto a la naturaleza, la salud del consumidor y ver por el bienestar económico de los apicultores y que se encuentre por encima de los intereses de las corporaciones y que promueva una nueva forma de hacer ciencia en la que quepa y se respete la participación social. El uso de pesticidas y herbicidas afectan directamente a los polinizadores, lo cual provoca que muchas especies de plantas no sean polinizadas. La mortalidad de las abejas melíferas que está ocurriendo desde hace unos 10 años es un claro ejemplo de cómo estos agroquímicos pueden afectar a los insectos polinizadores. Los herbicidas y pesticidas que se esparcen sobre los cultivos provocan finalmente la contaminación del manto freático y por ende del agua que consumimos.

Cabe mencionar que, de acuerdo con el autor Rivero (2017:167-185), “tan sólo entre 2006 y 2015, las autoridades mexicanas otorgaron a PHI México, Bayer y Monsanto,

48 permisos para la siembra piloto, experimental y a escala comercial de soya transgénica modificada en el país.

El proyecto más importante de estos fue la concesión a Monsanto en 2012, de 253 500 hectáreas en Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas, San Luis Potosí y Veracruz para la siembra de dicho cultivo. Tan sólo 47,000 de esas hectáreas se concentraron en los tres estados de la Península de Yucatán”.

De acuerdo con lo anterior y sin haber existido una consulta previa a la cual tienen derecho las comunidades indígenas, e incluso sin que el gobierno realizara un aviso, las comunidades se enteraron de que estaba siendo sembrada soya transgénica en su región una vez que fueron regresadas de la Unión Europea cerca de 40 mil toneladas de miel que había sido exportadas por los apicultores de la Península de Yucatán, debido a que se había detectado su contaminación con polen de soya transgénica. En un inicio fueron comunidades mayas de apicultores y organizaciones defensoras del medio ambiente y derechos humanos de Campeche y Yucatán, quienes promovieron un amparo contra los permisos que otorgó la Sagarpa a Monsanto. Desde 2012 inició la batalla jurídica de estos pueblos para defenderse, y a pesar de que en distintas ocasiones se habían dado sentencias a su favor por parte de juzgados estatales, en todas las ocasiones la empresa Monsanto, en conjunto con la Sagarpa y la Procuraduría General de la República, impugnaron cada una de ellas, lo que hizo que el caso se fuera a la SCJN a fin de que determinara una resolución con apego a los derechos constitucionales (ECOSUR, 2015).

En total, desde 2012 hasta 2015, las comunidades de Yucatán, Campeche y Chiapas interpusieron ocho juicios de amparo, hasta que por fin en noviembre de éste último año, la Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación lo aceptó por unanimidad, destacando que había violaciones, por lo que ordenó la suspensión provisional de la siembra de soya transgénica, en tanto se llevaba a cabo un proceso de consulta a las comunidades afectadas, que hasta ahora tiene lugar en diversas localidades mayas de Yucatán y Campeche. También se reconoció que a pesar de que la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de

la Biodiversidad (Conabio), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) y el entonces Instituto Nacional de Ecología (INE), habían prevenido sobre los riesgos ambientales de la soya transgénica, la Sagarpa omitió las sugerencias y otorgó a la empresa Monsanto los permisos (Polette, 2017). Estos hechos motivaron a diversas comunidades de Quintana Roo a defenderse también de las afectaciones provocadas por la empresa Monsanto, especialmente cuando se dieron cuenta de los impactos que estaban teniendo por la contaminación, así como por la disminución creciente de la producción debido a la muerte de las abejas, propiciado por el uso de diversos agrotóxicos como el glifosato. Así es como también la comunidad de Bacalar y del municipio de Othón P. Blanco iniciaron su defensa jurídica (Polette, 2017).

4.2. Principales empresas agroquímicas productoras de transgénicos

De acuerdo con lo anterior, en el mundo actual existen grandes industrias dedicadas a la producción de transgénicos, mediante la cual son cultivados y trabajados por los propios agricultores, todas las semillas transgénicas en el mundo son controladas por seis empresas transnacionales químicas: Monsanto, Syngenta, DuPont, Dow, Bayer, BASF. Estas son empresas para el control del mercado de los agricultores de granos, venta de semillas casadas con los agrotóxicos que ellos mismos producen (herbicidas, insecticidas, etc.). Además, Monsanto se ha hecho famosa como villano global, tiene un récord criminal que incluye, entre otros, desastres ambientales graves y en contra de la vida humana. Una vez expuestos, intentó evadir su culpa, tratando de distorsionar la realidad con mentiras o corrupción (Ubal, 2014). Con base a esto, a continuación, se mencionan los datos más relevantes de cada una de estas empresas que se dedican al manejo de los transgénicos.

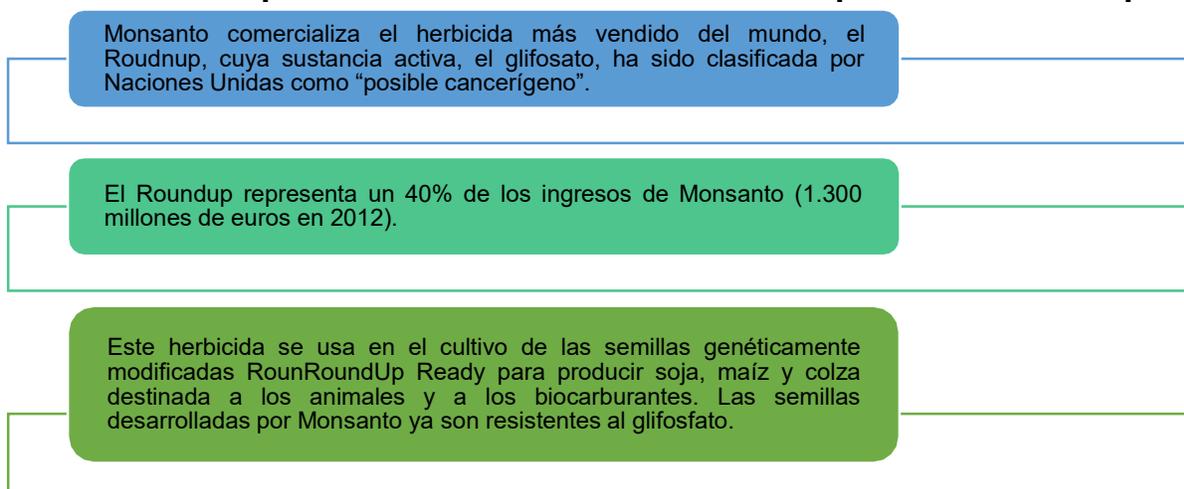
➤ Monsanto

Monsanto es una compañía multinacional, estadounidense, enfocada en la producción de agroquímicos y biotecnología destinados a la agricultura. La compañía controla el 90% de las semillas genéticamente modificadas, tales como

variedades de soja, canola y maíz, han sido patentadas por Monsanto. Monsanto cuenta con 404 filiales en 66 países, 146 solo en Estados Unidos. Un dato interesante, es que, en agosto de 2015, la compañía empleaba a 22.500 personas en todo el mundo, la superficie de tierra cultivada a base de semillas de soja de tipo Intacta RR2 PRO™ supera los 60.700 kilómetros cuadrados en América Latina, una extensión que Monsanto propuso duplicar según su informe anual de 2015 (Euronews, 2016).

La semilla de Monsanto fue plantada en 1901. Comenzó produciendo sacarina. Su unidad agroquímica se estableció en 1945. El controvertido pesticida Roundup nació en 1975. En el año 1996, Monsanto comenzó a comercializar semillas genéticamente modificadas.

Cuadro 10. Repercusiones ambientales contra el pesticida Roundup



Fuente: Elaboración propia con información de eurowiews, 2016

En el cuadro anterior se presenta tres puntos importantes, los cuales nos indican el debate que hay entre las repercusiones en contra del herbicida Roundup. Roundup es un conocido herbicida utilizado para matar malezas y hierbas que son poco atractivas o dañan los cultivos. Su principal ingrediente activo y lo que lo convierte en un producto cancerígeno es el glifosato. Monsanto descubrió el uso potencial del glifosato como herbicida en 1970 y comenzó a publicitarlo en 1974. El efecto secundario más grave de la exposición al glifosato (ingrediente principal de

Roundup) es la aparición del cáncer, específicamente el linfoma no-Hodgkin, la leucemia, el linfoma de células B y el mieloma múltiple.

➤ **Syngenta AG**

Syngenta AG es un proveedor de ciencia y tecnología agrícola, en particular de semillas y productos para la protección de cultivos. Syngenta es una organización global con más de 28,000 colaboradores en 90 países dedicada a un único propósito, con el objetivo de traer el potencial de las plantas a la vida.

Syngenta AG es una empresa multinacional suiza de biotecnología fabricante de productos químicos para la agricultura, y actualmente el grupo empresarial de agroquímica más grande del mundo. Con sede mundial en Basilea, Suiza, y centrales regionales en Chicago, Tel Aviv y Shanghái, Syngenta AG cuenta con 49.00 empleados en más de 100 países. Previamente a la formación del grupo, la compañía Syngenta AG fue fundada en el año 2000, como resultado de la fusión de las divisiones agroquímicas de la compañía suiza Novartis y la compañía británico-sueca AstraZeneca. Desde su fundación en el año 2000, la empresa se encuentra fuertemente comprometida con el desarrollo de una agricultura sustentable. A través de la ciencia, de alcance global y de compromiso con sus clientes (Syngenta, 2022).

➤ **Bayer**

Bayer es una empresa global con competencias clave en las Ciencias de la Vida: Salud y Agricultura. Ha estado presente en México con sus productos desde hace más de 100 años y como una empresa propia desde el año de 1921. A través de décadas, Bayer en México se ha convertido en lo que hoy en día es una importante empresa con modernas plantas. En el año 2018, Bayer cierra la adquisición de Monsanto. Las acciones de la compañía estadounidense ya no se cotizarán en la Bolsa de Nueva York, y Bayer ahora es el único propietario de la compañía Monsanto. Bayer en México cuenta con aproximadamente 4 mil 500 colaboradores, ocho sitios de producción, tres sitios administrativos y forma parte de las filiales extranjeras más importantes del Consorcio Bayer a nivel mundial (Bayer, 2022).

➤ **DuPont Company**

DuPont Company, o E.I. du Pont de Nemours & Company, es una corporación estadounidense dedicada principalmente a la biotecnología y la fabricación de productos químicos y productos farmacéuticos (Ayala, 2018). DuPont ahora fabrica una amplia gama de productos químicos industriales, fibras sintéticas, combustibles y lubricantes a base de petróleo, productos farmacéuticos, materiales de construcción, materiales de envasados estériles y espaciales, ingredientes de cosméticos y productos químicos agrícolas. Tiene plantas, subsidiarias y filiales en todo el mundo. La empresa cuenta con 150 instalaciones de investigación y desarrollo ubicadas en China, Brasil, India, Alemania y Suiza, con una inversión promedio de US\$2 mil millones anuales en una amplia gama de tecnologías para muchos mercados, incluyendo agricultura, características genéticas, biocombustibles, automotriz, construcción, electrónica, productos químicos, y materiales industriales y emplea a más de 10,000 científicos e ingenieros en todo el mundo (Ayala, 2018).

➤ **Dow**

The Dow Chemical Company es una corporación multinacional, con su central ubicada en Midland, en el estado estadounidense de Míchigan. Es una de las empresas químicas más grandes del mundo, junto con DuPont o BASF. Se caracteriza por la innumerable producción de reactivos químicos, fabricando por ejemplo hasta 1969 napalm (gasolina gelatinosa) y de placas fotovoltaicas de película fina. The Dow Chemical Company, tiene presencia en 175 países, 43.000 empleados y ventas anuales por 49.000 millones de dólares (Córdova, 2021).

El 11 de diciembre de 2015 anunció su fusión con uno de sus principales competidores, DuPont, formando DowDuPont, dando lugar a la mayor empresa química del mundo valorada en 130.000 millones de dólares de los cuales Dow Chemical tiene una capitalización de 66.000 millones de dólares y el valor en bolsa de DuPont supera los 65.300 millones.

➤ **BASF**

BASF, es una empresa de origen alemán, es la mayor empresa química del mundo y su fábrica principal, situada en la localidad de LUDWIGSHAF, con sus más de 10 kilómetros cuadrados de superficie. BASF tiene presencia en más de 80 países y opera en seis centros denominados VERBUND (que posteriormente explicaremos) y en 347 fábricas adicionales. Cuenta con más de 130 mil clientes de diversos sectores y apoya su actividad con 70 mil proveedores que le proporcionan materias primas necesarias como nafta, gas natural, metanol, amoniaco o benceno. BASF desarrolla la actividad implantando el sistema VERDUND en sus productos, que le permite integrar los lugares de producción, con lo que consigue diferenciarse y ser más competitivo. Siempre se tiene en mente perseguir la excelencia operativa y tecnológica, obtener sinergias en función de la escala, la integración y la disponibilidad de materias primas, reducir la complejidad en los procesos y gestionar adecuadamente la logística, eliminando la complejidad en la fabricación (López, 2021).

De esta manera, observamos que estas empresas involucradas con la agricultura moderna se desempeñan en diversos ámbitos como la ciencia, la tecnología, la investigación, pero sobre todo en la producción y promoción de semillas transgénicas y los productos químicos que su cultivo requiere. Estas empresas se han introducido en la producción agrícola comercial y de subsistencia con la anuencia de las autoridades políticas, mismos que no midieron en grado de daño ambiental y social que ha y está causando en las comunidades con afectaciones directas e indirectas a la producción orgánica de la miel.

4.3. Producción de miel orgánica para un mayor beneficio en la sociedad

Este endulzante que se obtiene del néctar de las flores y es cosechado de las colmenas de abejas, también se produce de manera orgánica y a diferencia de la producción de miel convencional en ésta no se emplean productos químicos. Para ello los apicultores participan en procesos de certificación indispensables para constatar sus sistemas de producción, por consiguiente, podemos tomar como referencia el análisis llevado a cabo en el capítulo 3, en las normas expuestas por

instituciones para la producción de miel orgánica. Para la obtención de este producto orgánico la unidad de producción debe pasar por un periodo de conversión de por lo menos un año antes de considerarse orgánico, cumpliendo algunos criterios específicos que van desde la fabricación de las colmenas y la alimentación, hasta el tratamiento y control sanitario en un entorno libre de productos químicos, esto de acuerdo con el análisis mencionado en los capítulos anteriores (SADER, 2016). El consumo de miel orgánica aporta muchos beneficios a la salud, y este alimento se ha usado durante siglos contra diversos males: resfriados, fiebre, fatiga muscular, estreñimiento, náuseas, enfermedades cardíacas, dolores de garganta, inflamaciones, heridas y quemaduras, entre otros. Es sumamente mencionar que, a diferencia de la miel convencional, la miel orgánica es antibacteriana, debido a su alta concentración de azúcar, permite la eliminación de bacterias a partir de un proceso llamado lisis osmótica. Además, el peróxido de hidrógeno hace que la miel sea un maravilloso producto antibacteriano, siendo muy común para el tratamiento de heridas, quemaduras, etc. Así mismo, sirve de antioxidante, debido a que la miel orgánica puede presentar varias tonalidades, es decir, la podemos encontrar desde casi transparente hasta negra. Cuando una miel presenta una tonalidad oscura significa que tiene más cantidad de fosfato de calcio y hierro, siendo más ricas en vitaminas B1 y C. La vitamina C en el cuerpo actúa como antioxidante, por lo que un uso diario de miel oscura puede favorecer la salud de tu piel. La importancia económica a escala nacional e internacional de la miel orgánica radica en sus sistemas de producción y en el valor agregado que se le da al producto. En México se estima una producción promedio anual de cuatro mil toneladas, la cual se envía, principalmente a los mercados de la Unión Europea, Japón y Estados Unidos.

Otra garantía de calidad es su pureza y el origen, el pequeño apicultor trabaja en un área de floraciones que guardan un equilibrio de composición en los néctares de las plantas, tomando como referencia la información del capítulo 3, las repercusiones económicas por los cultivos transgénicos. La industria ha sido manipulada por las grandes empresas envasadoras mezclando mieles de orígenes ocultos, muy a menudo procedentes de otros países. Así mismo, asociaciones de apicultores exigen una ley que obligue a determinar el origen, mientras que en la actualidad los

grandes envasadores indican mezcla de mieles procedentes de la unión europea y de países no miembros de ella. Es decir, de cualquier parte del mundo, sin los controles que exigimos a los alimentos en nuestro país. Por tanto, es una excelente materia prima para la salud (Manzano, 2022).

Cuadro 11. Beneficios hacia la salud de la miel orgánica



Fuente: Elaboración propia con información de maes honey, 2022

Los productos orgánicos, proceden de cultivos lejanos a focos de contaminación. Para su producción, además, se prioriza la utilización de recursos renovables. Así mismo, se hace frente a las plagas de manera biológica, evitando herbicidas, pesticidas, fungicidas o insecticidas.

4.4. Importancia ambiental de la eliminación o el bajo uso de los cultivos transgénicos para la miel orgánica del estado de Quintana Roo

Cualquier tipo de agricultura de subsistencia, orgánica o intensiva influye en el medio ambiente, por lo que cabe esperar que también influyan en él las nuevas técnicas genéticas empleadas en la agricultura. El CIUC, el GM Science Review Panel y el Nuffield Council, entre otros, están de acuerdo en que las repercusiones ambientales de los cultivos transformados genéticamente pueden ser positivas o negativas según la forma y el lugar en que se empleen. La ingeniería genética puede acelerar los efectos perjudiciales de la agricultura o contribuir a la aplicación de prácticas agrícolas más sostenibles y a la conservación de los recursos naturales, incluida la biodiversidad (FAO, 2021).

Los microorganismos transgénicos se usan normalmente en la elaboración de alimentos en condiciones limitadas y no suelen considerarse un riesgo para el medio

ambiente. Algunos microorganismos pueden utilizarse en el medio ambiente como agentes de lucha biológica o para la eliminación de daños ambientales por medios biológicos (por ejemplo, derrames de petróleo), y sus efectos ambientales deberán evaluarse antes de su utilización. Las preocupaciones ambientales relacionadas con los peces transgénicos se centran en su potencial de reproducirse con sus parientes silvestres y competir con ellos. Es probable que los animales de granja transgénicos se utilicen en condiciones muy controladas, por lo que plantean pocos riesgos ambientales. Los cultivos transgénicos pueden ejercer efectos ambientales indirectos como consecuencia del cambio de prácticas agrícolas o ambientales asociadas con las nuevas variedades. Estos efectos indirectos pueden ser favorables o perjudiciales según la naturaleza de los cambios en cuestión.

Los científicos están de acuerdo en que el empleo de plaguicidas y herbicidas agrícolas convencionales han perjudicado a los hábitats de aves de tierras de labranza, plantas silvestres e insectos y ha reducido gravemente sus poblaciones. Los cultivos transgénicos están cambiando las modalidades de aprovechamiento de la tierra y empleo de productos químicos, así como las prácticas de explotación agrícola, pero los científicos no están plenamente de acuerdo en si el efecto neto de estos cambios será positivo o negativo para el medio ambiente. Reconocen que se necesitan más análisis comparativos de las nuevas tecnologías y las actuales prácticas agrícolas (FAO, 2021).

La principal desventaja del uso de estos alimentos es la verdadera y completa ignorancia que se tiene sobre sus efectos a largo plazo. El problema que presentan estos alimentos es que, del mismo modo que se modifican una serie de características haciendo uso de los transgénicos, cabe la posibilidad de que también se modifiquen otros elementos con los que se había contado en un principio. De hecho, cada vez se es más consciencia de la gran potencia que tienen algunos genes (Ariols, 2020). Esto significa que, del mismo modo que cambiar un gen en un tomate puede convertirlo en más resistente a las sequías, también puede hacer que pierda parte de su concentración de nutrientes, producir enzimas concretas que favorezcan la acumulación de líquido, entre otros.

Cuadro 12. Principales efectos negativos de los cultivos transgénicos hacia el medio ambiente



Fuente: Elaboración propia con información de la FAO, 2020.

Esto no significa que los alimentos transgénicos deban conllevar siempre este tipo de “daños colaterales”, pero la realidad es que, desconocemos hasta qué nivel la modificación de unos genes concretos afecta solo a unas características determinadas del alimento en cuestión. Es más, actualmente, cada vez son más las voces del entorno científico que afirman que existe una relación entre el consumo de alimentos transgénicos y el desarrollo de alergias, intolerancias y enfermedades autoinmunes en el caso de los seres humanos, lo que vendría a confirmar que los efectos secundarios del consumo de alimentos transgénicos constituyen un campo que todavía escapa a nuestro control.

Por otro lado, más allá de los inconvenientes relacionados con la salud, existe otro gran problema que presenta el uso de alimentos modificados genéticamente, y es su relación con los alimentos naturales. El problema surge cuando se reproducen sin control por parte del agricultor, ya que invaden el resto de los ecosistemas y, al ser más resistentes, terminan eliminando las especies originales (Ariols, 2020: 132-146). Algunas empresas fabricantes de alimentos modificados genéticamente han querido solucionar este problema esterilizando sus productos. No obstante, la realidad hoy en día es que no está clara la manera en que estos alimentos transgénicos interactúan con las especies de alimentos originales, ya que no todos los alimentos transgénicos son estériles, y una vez que se produce la “contaminación genética” entre especies ya no hay vuelta atrás posible.

4.5. Importancia económica de la eliminación o el bajo uso de los cultivos transgénicos para la miel orgánica del estado de Quintana Roo

Los cultivos y alimentos transgénicos no están diseñados para beneficiar al agricultor ni al consumidor, sino a las grandes multinacionales que los comercializan. La introducción de los organismos genéticamente modificados, OMG, provoca efectos de un modelo industrial de agricultura basado en los monocultivos (altamente impactantes para el medio ambiente). Las multinacionales como Monsanto, Syngenta o Bayer buscan incrementar sus beneficios en detrimento de los pequeños agricultores, de un modelo sostenible de producción agraria y de un reparto equitativo de los recursos naturales (Bustos, 2020: 158-172). El cultivo ecológico no es compatible con el de transgénicos. Los casos de contaminación de producciones de maíz ecológico, con las pérdidas económicas asociadas para el agricultor, han hecho desaparecer el cultivo ecológico de maíz en las regiones donde predomina el maíz transgénico. Además, es prácticamente imposible garantizar la producción de piensos ecológicos en España, lo que obliga a importar el maíz de países que han prohibido los transgénicos. El alto coste de los análisis para asegurar la no presencia de transgénicos es asumido precisamente por los agricultores y productores que no utilizan OMG. Una sentencia del Tribunal de Justicia Europeo determinó que la presencia de polen del maíz transgénico MON810 era ilegal en la miel. Esto ha puesto a toda la producción española bajo sospecha, al ser el único país en el que se produce cultivo transgénico a gran escala y ha bloqueado durante meses los mercados de exportación de la miel, ya que la producción española se dirige especialmente a mercados centroeuropeos.

Al no conocerse la localización de los cultivos transgénicos, los apicultores no pueden demostrar a los comercializadores que sus colmenas están lejos de campos transgénicos, ni pedir responsabilidades a nadie por sus pérdidas económicas. Las grandes multinacionales que comercializan semillas transgénicas ejercen todo tipo de presiones sobre los gobiernos para introducir sus productos. En la actualidad están desplegando grandes esfuerzos para generalizar el uso de estas semillas en África. No dudan en recurrir a métodos antidemocráticos, como por ejemplo forzar la caída del gobierno de Paraguay, en junio de 2012, para desbloquear la

aprobación de semillas modificadas genéticamente. El gobierno de Estados Unidos y grandes fundaciones caritativas como la de Bill and Melinda Gates Foundation también juegan un papel fundamental en la imposición de los OMG en todo el mundo (Bustos, 2020:158-172).

4.6. Conclusión

Una vez realizado el recorrido por el tema de los cultivos y alimentos transgénicos, resaltan varios aspectos a manera de conclusión. Si retomamos la hipótesis inicial, en cuanto al impacto ambiental y económico de los cultivos transgénicos en la producción de la miel orgánica en el estado de Quintana Roo, encontramos, en el caso de los transgénicos una particularidad, en comparación con otros inventos humanos, se trata de seres vivos. Esto conlleva a que los efectos ambientales y éticos adquieran características específicas, dado que la manipulación genética es una innovación que no tiene precedentes en la historia humana. Las prácticas sociales e intereses económicos brevemente descritos en este texto dan una idea de cómo los actores sociales moldean tanto la generación como la difusión y el destino de la tecnología.

Debido al alto riesgo de contaminación, los agricultores abandonan el cultivo de maíz ecológico y, por lo tanto, pierden una oportunidad potencial de ingresos. Los procesadores de alimentos no tienen más alternativa, en muchos casos, que obtener productos básicos de proveedores conocidos o de orígenes seguros, como los países en los que no existen los cultivos transgénicos. Las empresas de procesamiento de alimentos destacan que los costos de coexistencia se deben principalmente a las pruebas de productos, la limpieza cuidadosa en cada etapa de procesamiento y la certificación.

Por otra parte, en el caso de los cultivos transgénicos y específicamente en relación con la miel orgánica, resaltan las implicaciones tanto global y local. Las tendencias globales en cuanto a la producción orgánica, que comprenden la generación y promoción de los transgénicos en manos de un puñado de poderosas corporaciones agro-biotecnológicas, impactan y a la vez son influidas por las prácticas de los

actores sociales locales que reciben y contestan los impactos de esta nueva tecnología. Es de mucha importancia mencionar, que el uso de biotecnología aplicada a la agricultura representa mayor productividad y mejores precios para las grandes empresas; sin embargo, nada ayuda a la miel orgánica, donde los productores, agricultores y apicultores son micro, es decir, tienen un negocio familiar cuya producción es en su mayoría para autoconsumo.

La producción con semillas convencionales en zonas cercanas a cultivos transgénicos se considera inviable. Un posible caso de contaminación por variedades modificadas supone un gran riesgo para las empresas de semillas no transgénicas. En muchos casos, los productores no transgénicos se ven obligados a realizar análisis para garantizar la calidad de sus semillas, con el riesgo de perder buena parte de la producción.

Para los productores de alimentos libres (ecológicos o convencionales), los costes de coexistencia más importantes son los motivados por las pruebas de calidad y certificación. La actividad primaria ha tenido un antecedente muy importante para el sector económico. Debido a que un principio fue uno de los principales generadores de valor neto, esto debido a la gran valoración que se tenía al campo y como principal factor la tierra. Con el tiempo este factor fue perdiendo valor, por el decrecimiento de la productividad de la tierra o la sobreexplotación que se tiene. Ha sufrido un abandono por el mismo campesino al igual como del gobierno ha sido hasta la actualidad. Nuestro país es uno de los cinco principales productores de miel orgánica en todo el mundo, y principal exportador junto con China y Argentina. De esta manera la actividad apícola ha sobresalido con gran importancia por ser una actividad complementaria, en la que satisfacen las necesidades de las familias. Principalmente esta actividad se ha desarrollado en los estados de la zona sur del país por la enorme biodiversidad con la que se cuenta.

Conclusiones generales y recomendaciones

Nuestro país es uno de los 10 principales productores de miel orgánica en todo el mundo, así como uno de los principales exportadores de miel orgánica. De esta manera la actividad apícola ha sobresalido con gran importancia por el sentido de ser una actividad complementaria, principalmente esta actividad se ha desarrollado en la zona sur de nuestro Estado, principalmente por la gran biodiversidad con la que se cuenta.

La actividad primaria ha tenido un antecedente muy importante para la economía, ya que en un principio fue uno de los principales generadores de un valor neto, esto debido a la gran valoración que se tenía al campo y como principal factor la tierra. Con el tiempo eso ha ido perdiendo valor, por el decrecimiento de la productividad de la tierra y la sobreexplotación al que se sometió. El campo ha sufrido un gran abandono por el mismo campesino. La península de Yucatán es la zona más sobresaliente con una mayor concentración en la producción de miel convencional y miel orgánica en todo el país. En el estado solo son algunos de los municipios que tienen un gran potencial en la producción de miel, como lo son, Bacalar, Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos, Lázaro Cárdenas y Othón P. Blanco. Pero con la participación de los apicultores y sus ganas de obtener beneficios se integran a alguna organización apícola donde pueden vender su producto a un mejor precio. El municipio de Bacalar ha tenido una notable participación en la actividad apícola y cuenta con algunas organizaciones apícolas, como es el caso de la organización social Kabi Habin que ha tenido un desempeño reconocible con la participación de los apicultores.

De esta manera la actividad apícola ha sobresalido con gran importancia por el sentido de ser una actividad complementaria, principalmente esta actividad se ha desarrollado en la zona sur de nuestro estado, principalmente por la gran biodiversidad con la que se cuenta. Trabajar con mayor esfuerzo en la apicultura implicaría potenciar una apicultura más organizada que nos permita elevar mayores volúmenes de producción, y de esa forma poder llegar a aprovechar las economías a escala, la situación que daría enormes ventajas, tanto para negociar y regular los

precios con relación a los costos de producción. En términos generales, los apicultores diversifican mercados y encuentran alternativas de acuerdo con la capacidad de venta que poseen. El productor decide la forma adecuada de comercialización que le conviene, lo cual lleva a concluir que la escala de producción, un perfil de calidad sostenido, el nivel de productividad y la capacidad de innovar, son las variables que determinen el nivel de desarrollo y competitividad de la oferta de nuestro estado.

Por otra parte, en el caso de los cultivos transgénicos y específicamente con relación a la miel orgánica, resaltan las implicaciones tanto global y local. Las tendencias globales en cuanto a la producción orgánica, que comprenden la generación y promoción de los transgénicos en manos de un puñado de poderosas corporaciones agro-biotecnológicas, impactan y a la vez son influidas por las prácticas de los actores sociales locales que reciben y contestan los impactos de esta nueva tecnología. Es de mucha importancia mencionar, que el uso de biotecnología aplicada a la agricultura representa mayor productividad y mejores precios para las grandes empresas; sin embargo, nada ayuda a la miel orgánica, donde los productores, agricultores y apicultores son micro, es decir, tienen un negocio familiar cuya producción es en su mayoría para autoconsumo. Un posible caso de contaminación por variedades modificadas supone un gran riesgo para las empresas de semillas no transgénicas. En muchos casos, los productores no transgénicos se ven obligados a realizar análisis para garantizar la calidad de sus semillas, con el riesgo de perder buena parte de la producción. Para los productores de alimentos libres (ecológicos o convencionales), los costes de coexistencia más importantes son los motivados por las pruebas de calidad y certificación.

Como se puede observar y la finalidad de esta tesis, es dar a conocer cuáles son los riesgos tanto ambientales y económicos del cultivo de los productos transgénicos en la miel orgánica. Las poblaciones de abejas se hallan en un momento difícil de salud a nivel mundial, especialmente en países caracterizados por sistemas agrícolas industrializados. Ciertamente, la situación es un poco más favorable en México que en otros países; en parte por el trabajo con abejas

africanizadas y su resistencia a los parásitos y porque en la mayoría del país no se practica agricultura industrial. Sin embargo, existen varios trabajos en *Apis mellifera lingüística* o abejas solitarias que muestran que la exposición de las abejas a alimentos que contienen ingredientes transgénicos puede afectar su capacidad de aprendizaje o su tiempo de vida, aunque también hay elementos que muestran que bajo ciertas condiciones dicha exposición no tiene efecto en su desarrollo. Algunos autores han sugerido posibles efectos indirectos en las abejas por cambios ambientales inesperados en las plantas. Cabe mencionar, que los efectos de los transgénicos sobre la fauna son diversos y mal conocidos, pero muchas veces son negativos, lo cual pone en riesgo la biodiversidad, así como la polinización de la flora silvestre y los cultivos. Considerando que las abejas son de los polinizadores más eficientes, responsables de un gran valor de la producción agrícola mundial, parece importante reevaluar los riesgos ambientales y económicos derivados de los transgénicos antes de permitir su cultivo.

Sin embargo, uno de los riesgos más inmediatos y palpable es el de la contaminación de la miel orgánica por el polen de los cultivos transgénicos. Un elemento fundamental para entender los riesgos para la apicultura es el considerar que las abejas son muy diferentes a otros animales en su ecología y manejo. Las abejas vuelan normalmente en un radio de uno a dos kilómetros, cubriendo una superficie mayor de 300 hectáreas y hasta de tres kilómetros en periodo de escasez de néctar. Por lo tanto, la zona explorada escapa completamente a los apicultores, quienes se vuelven dependientes de la forma en que es usado el suelo por los demás actores del territorio. En el caso de los transgénicos, el cultivo de una simple parcela puede llegar a contaminar la miel con polen transgénico a grandes distancias, sin posibilidad de control por parte de los apicultores. Para obtener un producto de calidad en la apicultura, es necesario establecer límites para el establecimiento de apiarios, es importante seguir produciendo un producto apícola 100% orgánico, porque la demanda de este producto en los mercados nacionales e internacionales es por productos orgánicos.

Tabla 7: Conclusiones y recomendaciones del impacto ambiental y económico de los cultivos transgénicos en la producción de la miel orgánica en el Estado de Quintana Roo, 2015 – 2020

Conclusiones	Recomendaciones
Las teorías económicas tenían un enfoque al sector agrícola, y por consiguiente generaba una plusvalía mediante la actividad económica.	Es necesario considerar que las teorías económicas reflejan en gran parte las actividades económicas, es por ello, que se recomienda trabajar con ellas en todas las actividades que conlleven productividad económica.
Es importante mencionar la labor del estado de Quintana Roo, que desempeñan en gran magnitud la actividad apícola, ya que es una actividad principal generadora de divisas.	La actividad se ha mantenido relevante, es por ello, que se recomienda mantener el desempeño para que en un futuro ir generando una constante magnitud de la actividad apícola.
La actividad apícola ha proporcionado un ingreso importante a las familias, debido a que promueve un ingreso complementario y activa la economía local.	Es de mucha importancia recomendar la actividad apícola, por la poca inversión que se requiere, pero que cuenta con una enorme compensación importante.
Mediante esta actividad se logran generar empleos directos e indirectos gracias al desarrollo de las actividades.	Con el desarrollo de las actividades se recomienda promover la participación de la sociedad en la actividad apícola, debido a que es una fuente de empleo, tanto directo como indirecto, y, por ende, una fuente de ingresos.
Con las participaciones de los apicultores de la región en organizaciones apícolas, la actividad ha obtenido mejoras en su producción y en mayores beneficios económicos.	Es importante mencionar, que los apicultores han tenido grandes mejoras en su producción, es por ello, que se recomienda trabajar mucho más en el sector apícola, debido a que es una actividad de suma importancia para el medio natural y económico.
Los cultivos transgénicos ocasionan severos daños a la producción de la miel orgánica, por ende, suscitan problemas ambientales y económicos para los diversos sectores de la sociedad.	Se recomienda trabajar de manera orgánica, en los diversos sectores de producción, debido a que los cultivos transgénicos ocasionan grandes daños a la miel, en especial, a la miel orgánica.
La presencia de los cultivos transgénicos en la producción de la miel orgánica puede reducir significativamente la compra y exportación de la miel orgánica por contaminación con polen transgénico	Es recomendable, pasar por un proceso de verificación de un tiempo determinado la producción de la miel, con el objetivo de no reducir la producción de la miel orgánica para la compra y exportación, y, por ende, no tener problemas económicos.

Sin duda, la siembra de productos transgénicos podría implicar tales daños moralmente inaceptables para el ambiente, representando riesgos para la salud de plantas y animales, posibles efectos irreversibles, injusticia y falta de consideración de los derechos humanos.	Debe imponerse la decisión de suspender la siembra de cultivos transgénicos, evitando así los riesgos a la apicultura mexicana y valorando sus papeles económico, social y ambiental
--	--

Fuente: Elaboración propia con datos con datos obtenido del trabajo realizado

En conclusión, de acuerdo con el análisis llevado a cabo en este trabajo, tanto teórico como práctico y sustentado en datos, acerca de la producción, la comercialización y los efectos tanto ambientales como económicos de los organismos genéticamente modificados, lleva a concluir que el cultivo de los productos transgénicos no constituye una alternativa para la mejora de la producción de la miel orgánica tanto para el estado de Quintana Roo como para nuestro país debido a que agrava varios sectores de la sociedad así como también conlleva a tener problemas de contaminación y afectación a la salud de seres vivos, incluyendo a las abejas. La presencia de cultivos transgénicos representa dos grandes riesgos en el contexto de la producción de miel orgánica, tanto en México como en el estado de Quintana Roo; por una parte, pueden afectar negativamente a las poblaciones de abejas y, por otra, reduce significativamente la compra y exportación de la miel orgánica por contaminación con polen transgénico.

Por lo que, en tanto no se lleve a cabo el estudio de riesgos para determinar en qué condiciones pueden coexistir la producción de miel orgánica y los cultivos transgénicos, y por principio de precaución, debe imponerse la decisión de suspender la siembra de cultivos transgénicos, evitando así los riesgos a la apicultura mexicana y valorando sus papeles económico, social y ambiental.

Bibliografía

Acevedo, P. (12 de Octubre de 2018). *hesperian.org*. Recuperado el 07 de Marzo de 2022, de [hesperian.org](https://es.hesperian.org/hhg/A_Community_Guide_to_Environmental_Health:Cr%C3%A9ditos):

https://es.hesperian.org/hhg/A_Community_Guide_to_Environmental_Health:Cr%C3%A9ditos

Ariols, E. (20 de Julio de 2020). *Ecología Verde*. Recuperado el 25 de Mayo de 2022, de Ecología Verde: <https://www.ecologiaverde.com/ventajas-y-desventajas-de-los-alimentos-transgenicos-1073.html>

Ayala, C. (18 de octubre de 2018). *biopensado*. Recuperado el 02 de junio de 2022, de biopensado: <https://bienpensado.com/breve-historia-de-las-marcas-dupont/>

Berenice, R. R. (12 de Marzo de 2018). *Evaluación de sustentabilidad en una granja apícola*. Recuperado el 07 de Enero de 2022, de Evaluación de sustentabilidad en una granja apícola: http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/fig/Evaluacion_de_la_Sustentabilidad_de_una_granja_apicola.pdf

Bradbear, N. (2005). *La apicultura y los medios de vida sostenibles* (Vol. 1). Roma, Centro, Italia: FAO. Recuperado el 02 de Enero de 2022, de <https://www.fao.org/3/y5110s/y5110s00.htm>

Bradbear, N. (2005). La apicultura y los medios de vida sostenibles. En N. Bradbear, *La apicultura y los medios de vida sostenibles* (1, Trad., Primera ed., Vol. 1, págs. 90-104). Roma, Roma, Italia. Recuperado el Lunes 18 de Octubre de 2021, de <https://www.fao.org/3/y5110s/y5110s00.htm#Contents>

Bran, V. (20 de Mayo de 2022). *Universidad Autónoma Metropolitana*. Recuperado el 14 de Marzo de 2022, de Universidad Autónoma Metropolitana: <http://www.cua.uam.mx/news/miscelanea/colmena-de-abejas-y-polinizacion-en-riesgo#:~:text=%E2%80%9CLa%20afectaciones%20a%20las%20abejas,proceden%20de%20plaguicidas%2C%20las%20floraciones>

Bustos, C. (12 de Marzo de 2020). *Amigos de la Tierra*. Recuperado el 25 de Febrero de 2022, de Amigos de la Tierra: <https://www.tierra.org/como-afectan-a-la-agricultura/>

Bustos, C. (12 de Mayo de 2020). *Amigos de la tierra*. Recuperado el 25 de Mayo de 2022, de Amigos de la tierra: <https://www.tierra.org/quien-se-beneficia-de-los-transgenicos/>

Bayer. (Martes 12 de Abril de 2022). *Bayer.com*. Recuperado el 31 de Mayo de 2022, de Bayer.com: <https://www.bayer.com/es/mx/mexico-historia-en-mexico>

Cauich, L. E. (16 de Junio de 2021). *Inforural*. Recuperado el 01 de Marzo de 2022, de Inforural: <https://www.inforural.com.mx/apicultura-en-quintana-roo-panorama-de-oportunidades-para-la-zona-maya/#:~:text=La%20apicultura%20en%20Quintana%20Roo,por%20132.9%20millones%20de%20pesos.>

- Cetzal, W. (19 de Septiembre de 2019). *CICY*. Recuperado el 25 de Febrero de 2022, de CICY: https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde_Herbario/2019/2019-09-05-Cetzal-Noguera-Martinez-Flora-melifera-de-PY.pdf
- Chambers. (23 de Octubre de 2010). *FAO.ORG*. Recuperado el 07 de Enero de 2022, de FAO.ORG: <https://www.fao.org/3/y5110s/y5110s02.htm#TopOfPage>
- Córdova, F. (12 de octubre de 2021). *bnamericas*. Recuperado el 02 de junio de 2022, de bnamericas: <https://www.bnamericas.com/es/perfil-empresa/the-dow-chemical-company>
- Cruz, A. (2008). *De la tecnología tradicional a la etnoagronomía: hacia la construcción de una propuesta*. D.F., Ciudad de México, México: Dirección de Centros Regionales Universitarios. Recuperado el 31 de mayo de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=1083115&pid=S0187-5795200900010000800012&lng=es
- Cuxim, A. T. (2021). *Sustentabilidad Apícola [Grabado por A. T. Cuxim]*. Blanca Flor, Quintana Roo, México. Recuperado el 01 de Enero de 2022
- EDUCE. (2019). *Manual de producción de miel orgánica*. EDUCE, Dirección de apicultura y especies menores del gobierno de Yucatán. Yucatán: MUSA Desing Studio. Recuperado el 26 de Enero de 2022, de <https://issuu.com/lapeninsulaproducciones/docs/manualdemielorganica>
- ECOSUR. (12 de Marzo de 2012). *fiabl.org*. Recuperado el 28 de Enero de 2022, de fiabl.org: <https://www.fiabl.org/fileadmin/documents/en/publications/vandame-et-al-2012-manual-apicultura.pdf>
- ECOSUR. (07 de 12 de 2015). *ECOSUR*. Recuperado el 02 de 05 de 2022, de ECOSUR: <https://centrosconacyt.mx/wp-content/uploads/2015/12/Bolet--n-transg--nicos.pdf>
- Encalada, M. J. (2012). *Comercialización de miel en el municipio de Espita, Yucatán (Vol. 29)*. Yucatán, Yucatán, México: Revista de Economía. Recuperado el 29 de Marzo de 2022, de <https://www.revista.economia.uady.mx/index.php/reveco/article/view/29/32>
- Enrique, L. (16 de Junio de 2021). *Info Rural*. Recuperado el 06 de Octubre de 2021, de Info Rural: <https://www.inforural.com.mx/apicultura-en-quintana-roo-panorama-de-oportunidades-para-la-zona-maya/>
- Euronews. (23 de 05 de 2016). *Euronews*. Recuperado el 02 de 05 de 2022, de Euronews: <https://es.euronews.com/2016/05/23/que-es-monsanto>
- FAO. (12 de Octubre de 2011). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Recuperado el 02 de Marzo de 2022, de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <https://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/508429/>
- FAO. (12 de Mayo de 2019). *Repercusiones económicas de los cultivos transgénicos. LA BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA :¿ UN A RESPUESTA A LAS NECESIDADES DE LOS P*

- O B R E S ?, 53. Recuperado el 24 de Marzo de 2022, de <https://www.fao.org/3/y5160s/y5160s02.pdf>
- FAO. (12 de Abril de 2008). 5-6. Recuperado el 04 de Mayo de 2021, de <http://www.fao.org/3/al936s/al936s00.pdf>
- FAO. (12 de Octubre de 2021). *GreenFats*. Recuperado el 25 de Mayo de 2022, de GreenFats: <https://www.greenfacts.org/es/omg/3-cultivos-modificados-geneticamente/5-flujo-genes.htm>
- Federoff, N. (2010). The past, present and future of crop genetic modification. New. En N. Federoff, *The past, present and future of crop genetic modification. New* (Vol. 1, pág. 27). Century Works. Recuperado el Martes 19 de Octubre de 2021, de https://www.researchgate.net/publication/41027730_The_past_present_and_future_of_crop_genetic_modification/citation/download
- Flores, A. (12 de Junio de 2013). *Scielo*. Recuperado el 12 de Marzo de 2022, de Scielo: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342016000501103
- Frazier, J. (2006). Biosphere reserves and the "Yucatán" syndrome: another look at the. En J. Frazier, *Biosphere reserves and the "Yucatán" syndrome: another look at the* (Vol. 1, pág. 72). Estados Unidos. Recuperado el Martes 19 de Octubre de 2021, de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23950022/>
- Galindo, G. C. (2008). *Organismos modificados genéticamente y futuro alimentario", en: Bioética. Humanismo científico emergente*. Bogotá, Bogotá, Colombia: Bióetica. Recuperado el 2022 de mayo de 31, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=1083113&pid=S0187-5795200900010000800010&lng=es
- González, I. G. (12 de Octubre de 2016). ALIANZA SELLADA CON MIEL: apicultores mayas de la península de Yucatán versus soya transgénica en la última selva mexicana. *Estudios Críticos de Desarrollo*, VI(2), 20. Recuperado el 02 de Marzo de 2022, de
- Gonzaga, I. (12 de Mayo de 2021). *La apicultura en el mundo*. Recuperado el 04 de Julio de 2022, de La apicultura en el mundo: http://www.trabajo.com.mx/la_apicultura_en_el_mundo_y_en_mexico.htm
- González, R. V. (12 de 09 de 1996). *La apicultura en la península de Yucatán, México y sus perspectivas*. Recuperado el https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/1048/1/0000196981_documento.pdf, de La apicultura en la península de Yucatán, México y sus perspectivas. <https://estudiosdeldesarrollo.mx/estudioscriticosdeldesarrollo/wp-content/uploads/2019/01/ECD11-8.pdf>
- Gurini, L. B. (06 de Julio de 2016). *Inta.gob.or*. Recuperado el 26 de Enero de 2022, de Inta.gob.or: <https://inta.gob.ar/noticias/apicultura-organica-una-tendencia-a-tener-en-cuenta>

- Gurini, L. B. (16 de Junio de 2016). *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. (J. A. Barreto, Editor, & Delta) Recuperado el 18 de Octubre de 2021, de Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria: <https://inta.gob.ar/noticias/apicultura-organica-una-tendencia-a-tener-en-cuenta>
- Herrera, M. R. (2010). Apicultura y organizaciones de apicultores entre los mayas de Yucatán. En M. R. Herrera, *Apicultura y organizaciones de apicultores entre los mayas de Yucatán* (Vol. Vol.54, pág. 55). Ciudad de México, CDMX, México: Estudios de Cultura Maya. Recuperado el Lunes 18 de Octubre de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-25742010000100007
- Jesús, G. R. (23 de Enero de 2014). La comercialización de la miel en el sur del Estado de México. (E. G. Soria, Ed.) *Revista Mexicana de Agronegocios*, 34(6), 11. Recuperado el 13 de Septiembre de 2021, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14131514015>
- Kiklos. (04 de Diciembre de 2018). *Kiklos cultura ambiental*. Recuperado el 07 de Enero de 2022, de Kiklos cultura ambiental: <https://www.kyklos.cl/apicultura-las-abejas-y-el-cuidado-del-medioambiente/>
- La Jornada. (09 de Mayo de 2021). *La jornada*. Recuperado el 03 de Enero de 2022, de La jornada: <https://www.jornada.com.mx/notas/2021/05/09/sociedad/transgenicos-y-glifosato-han-causado-una-contaminacion-feroz-silvia-ribeiro/>
- Legorreta, O. M. (13 de Marzo de 1991). *libros.colmex.mx*. Recuperado el 02 de Enero de 2022, de libros.colmex.mx: <https://libros.colmex.mx/tienda/industria-comercio-y-estado-algunas-experiencias-en-la-cuenca-del-pacifico/>
- León, M. d. (23 de Abril de 2019). *Miel de León*. Recuperado el 28 de Enero de 2022, de Miel de León: <https://www.mieldeleon.com/apicultura-ecologica-vs-convencional/>
- López, J. (12 de mayo de 2021). *probuen*. Recuperado el 02 de junio de 2022, de probuen: <https://probuen.es/blog/basf-la-industria-quimica-sostenible/>
- Loring, J. (23 de Junio de 2020). *apiservices*. Recuperado el 02 de Enero de 2022, de apiservices: <https://www.apiservices.biz/es/articulos/ordenar-por-popularidad/1160-especies-y-subespecies-de-abejas>
- Louise A. Malonea, M.-H. P.-D. (2001). Effects of transgene products on honey bees (*Apis mellifera*) and bumblebees (*Bombus* sp.). En M.-H. P.-D. Louise A. Malonea, *Louise A. Malonea, Minh-Hà Pham-Delègue* (Quinta ed., Vol. 12, págs. 287-304). Nueva Zelanda, Nueva Zelanda, Nueva Zelanda: Instituto de Nueva Zelanda Horticulture and Food Research. Recuperado el 15 de Noviembre de 2021, de <https://www.apidologie.org/articles/apido/abs/2001/04/malone/malone.html>
- Luna, E. (23 de Junio de 2019). *Conocimientos web*. Recuperado el 12 de Julio de 2022, de Conocimientos web: <https://conocimientosweb.net/dcmt/ficha9646.html>
- Madonni. (2013). Actualidad internacional: Mercado de la miel. Apicultura sin fronteras. Periódico Apícola de Distribución Mundial. En Madonni, *Actualidad internacional: Mercado de la*

- miel. Apicultura sin fronteras. Periódico Apícola de Distribución Mundial.* (pág. 18). Ciudad de México, México, México. Recuperado el 03 de Enero de 2022, de document/430028093/Apicultura-Sin-Fronteras-n65-Noviembre-2011-18p
- Magaña, M. A. (12 de Diciembre de 2007). Caracterización socioeconómica de la actividad apícola en el estado de Yucatán, México. *Agronomía (manizales)*, 15(2), 176. Recuperado el 31 de Enero de 2022, de <https://biblat.unam.mx/es/revista/agronomia-manizales/articulo/caracterizacion-socioeconomica-de-la-actividad-apicola-en-el-estado-de-yucatan-mexico>
- Mariani, V. (2016). *Manual de buenas practicas apícolas con manejo organico*. Ministerio de la agroindustria. Buenos Aires: Presidenta de la nación. Recuperado el 15 de Noviembre de 2021, de https://magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_alimentos_y_bebidas/_pdf/Manual%20de%20Buenas%20Practicas%20Apicolas%20con%20Manejo%20Organico.pdf
- Márquez, R. (12 de Febrero de 2018). *Sustentabilidad*. Recuperado el 01 de Julio de 2022, de [Sutentabilidad: https://www.sostenibilidad.com/medio-ambiente/que-pasaria-si-desaparecen-las-abejas/?_adin=02021864894](https://www.sostenibilidad.com/medio-ambiente/que-pasaria-si-desaparecen-las-abejas/?_adin=02021864894)
- Medellin, R. (03 de Noviembre de 2018). *Impacto del cambio climatico en la apicultura*. Recuperado el 07 de Enero de 2022, de [Impacto del cambio climatico en la apicultura: https://atlasnacionaldelasabejasmx.github.io/atlas/pdfs/1%20Cambio.pdf](https://atlasnacionaldelasabejasmx.github.io/atlas/pdfs/1%20Cambio.pdf)
- Meed, D. (15 de Enero de 2010). La miel: producto alimenticio y medicinal eficaz contra la inflamación, la tos y la ronquera. *Acupuntura*, IV(1), 48 - 51. Recuperado el 02 de Enero de 2022, de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-internacional-acupuntura-279-articulo-la-miel-producto-alimenticio-medicinal-S1887836910700132>
- Menéndez, J. R. (06 de Junio de 2008). *revistas.bancomext.gob*. Recuperado el 07 de Marzo de 2022, de [revistas.bancomext.gob: http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/116/2/RCE2.pdf](http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/116/2/RCE2.pdf)
- México, G. d. (26 de Mayo de 2018). *Gobierno de México*. Recuperado el 13 de Septiembre de 2021, de [Gobierno de México: https://www.gob.mx/inaes/articulos/historia-e-importancia-de-la-apicultura](https://www.gob.mx/inaes/articulos/historia-e-importancia-de-la-apicultura)
- Mijangos, K. T. (2020). *Mercado y comercializacion de la miel*. Tesis, Ciencias sociales, Estado de México. Recuperado el 29 de Marzo de 2022, de http://chapingo.edu.mx/bitstream/handle/20.500.12098/513/mcegr-rmkt_20.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Manzano, J. (12 de Enero de 2022). *ECOCOLMENA*. Recuperado el 23 de Mayo de 2022, de [ECOCOLMENA: https://www.ecocolmena.org/beneficios-y-propiedades-de-la-miel/](https://www.ecocolmena.org/beneficios-y-propiedades-de-la-miel/)
- Mundo, B. (11 de Febrero de 2014). *BBC Mundo*. Recuperado el 02 de Marzo de 2022, de [BBC Mundo: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/02/140211_ciencia_miel_mexicana_amv](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/02/140211_ciencia_miel_mexicana_amv)

- Muria, R. (30 de Agosto de 2018). *Bioeco actual*. Recuperado el 28 de Enero de 2022, de Bioeco actual: <https://www.bioecoactual.com/2018/08/30/miel-ecologica/#:~:text=Una%20miel%20ecol%C3%B3gica%2C%20org%C3%A1nica%20o,que%20la%20apicultura%20ecol%C3%B3gica%20exige>.
- Neira, M. (28 de Diciembre de 2011). *Diario UACH*. Recuperado el 24 de Marzo de 2022, de Diario UACH: <https://diario.uach.cl/cultivos-transgenicos-efectos-en-la-apicultura-y-en-su-exportacin/>
- OECD.WORLD. (12 de Noviembre de 2020). *OECD.WORLD*. Recuperado el 12 de Julio de 2022, de OECD.WORLD: [https://oec.world/es/profile/hs/honey#:~:text=Brasil%20\(%2499M\).- ,En%202020%2C%20los%20pa%C3%ADses%20que%20tuvieron%20un%20mayor%20valor%20de,Francia%20\(%2493%2C9M\)](https://oec.world/es/profile/hs/honey#:~:text=Brasil%20(%2499M).- ,En%202020%2C%20los%20pa%C3%ADses%20que%20tuvieron%20un%20mayor%20valor%20de,Francia%20(%2493%2C9M)).
- Polette, M. (03 de 28 de 2017). *LET*. Recuperado el 02 de 05 de 2022, de LET: <http://let.iiec.unam.mx/node/1292>
- Poot, A. E. (12 de Noviembre de 2020). Entrevista. 3. (Y. U. Yah, Entrevistador) Blanca Flor, Quintana Roo, México. Recuperado el 04 de Enero de 2022
- PRÁCTICAS, I. Y. (09 de Enero de 2015). *INVESTIGACIÓN Y PROPUESTA DE PRÁCTICAS*. Recuperado el 07 de Enero de 2022, de INVESTIGACIÓN Y PROPUESTA DE PRÁCTICAS: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/347588/1_Investigaci_n_de_propuesta_productiva_ap_co.pdf
- Puc, J. F. (12 de Octubre de 2016). *ru.iiec.unam.mx*. Recuperado el 24 de Febrero de 2022, de [ru.iiec.unam.mx](http://ru.iiec.unam.mx/3826/1/069-Mart%C3%ADnez-Cetzal-Gonz%C3%A1lez.pdf): <http://ru.iiec.unam.mx/3826/1/069-Mart%C3%ADnez-Cetzal-Gonz%C3%A1lez.pdf>
- Rámirez, A. S. (04 de sep de 2013). *Prezi*. Recuperado el 01 de julio de 2022, de Prezi: <https://prezi.com/rja2kalzrmr9/los-fisiocratas/>
- Ribeiro, S. (22 de Noviembre de 2011). *etc group*. Recuperado el 19 de Octubre de 2021, de Transgénicos contra la apicultura: <https://www.etcgroup.org/es/content/transg%C3%A9nicos-contra-la-apicultura>
- Ricalde, F. J. (12 de 03 de 2003). *La apicultura en la península de Yucatan*. Recuperado el 13 de Septiembre de 2021, de La apicultura en la península de Yucatan: <https://www.redalyc.org/pdf/128/12801604.pdf>
- Rivero, P. (03 de 28 de 2017). *LET*. Recuperado el 02 de 05 de 2022, de LET: <http://let.iiec.unam.mx/node/1292>
- Robert Chambers, G. C. (1992). Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century. En G. C. Robert Chambers, *Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century* (Vol. 1, págs. 78-98). Brighton, Norte, Inglaterra: Century Works. Recuperado el 18 de Octubre de 2021, de <https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/handle/20.500.12413/775?show=full>

- Rossi, E. M. (2020). Recopilación sobre las evidencias científicas de los impactos de los agrotóxicos en las Abejas. En E. M. Rossi, *Recopilación sobre las evidencias científicas de los impactos de los agrotóxicos en las Abejas* (pág. 234). Recuperado el 03 de Enero de 2022, de <https://conacyt.mx/cibiogem/images/cibiogem/Documentos-recopilatorios-relevantes/Abejas-y-agrotoxicos.pdf>
- Rusas, V. A. (23 de Noviembre de 2019). *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Recuperado el 07 de Enero de 2022, de Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria: <https://inta.gob.ar/noticias/apicultura-organica-para-el-desarrollo-sustentable-en-colonia-benitez>
- SADER. (07 de Agosto de 2018). *SADER QUINTANA ROO*. Recuperado el 25 de Febrero de 2022, de SADER QUINTANA ROO: <https://www.gob.mx/agricultura/quintanaroo/articulos/miel-de-los-dioses-el-regalo-de-los-mayas?idiom=es>
- SADER. (16 de Octubre de 2016). *Secretaría de Desarrollo Rural*. Recuperado el 23 de Mayo de 2022, de Secretaría de Desarrollo Rural: <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/miel-organica-una-dulzura-natural-y-singular>
- SADER. (12 de Diciembre de 2016). *SADER.GOB.MX*. Recuperado el 12 de Julio de 2022, de SADER.GOB.MX: <https://www.gob.mx/firco/articulos/apicultura-actividad-de-gran-importancia-para-la-economia-y-el-medio-ambiente-en-mexico?idiom=es#:~:text=La%20apicultura%20en%20M%C3%A9xico%20tiene,y%20belleza%20para%20los%20humanos>
- SCJN. (2 de Octubre de 2015). *Suprema Corte de Justicia de la Nación*. Recuperado el 03 de Enero de 2022, de Suprema Corte de Justicia de la Nación: <https://www.scjn.gob.mx/>
- SAGARPA. (13 de Marzo de 2021). *SAGARPA*. Recuperado el 19 de Octubre de 2021, de Manual de buenas practicas: <https://www.gob.mx/agricultura>
- SAGARPA. (13 de Marzo de 2020). *SAGARPA*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2021, de SAGARPA: <https://www.gob.mx/agricultura/chihuahua/prensa/implementa-la-sagarpa-estrategia-para-proteger-a-las-abejas-y-fortalecer-la-produccion-de-miel-178117?idiom=es>
- SAGARPA, D. (12 de Diciembre de 2021). *SAGARPA*. Recuperado el 03 de Enero de 2022, de SAGARPA: <https://www.gob.mx/siap/documentos/poblacion-ganadera-136762?idiom=es>
- Salvemini, D. (2019). *Manual para la producción de miel orgánica*. Manual, EDUCE, EDUCE, Yucatán. Recuperado el 26 de Febrero de 2022, de <https://issuu.com/lapeninsulaproducciones/docs/manualdemielorganica>
- Sands, D. (13 de 05 de 1997). *JSTOR.COM*. Recuperado el 13 de Septiembre de 2021, de JSTOR.COM: <https://www.jstor.org/stable/1244162>

- Satizabal, M. C. (1986). *Caracterización de la apicultura en el Valle del Cauca y su futuro desarrollo* (Vol. 36). Colombia, Barranquilla, Colombia. Recuperado el 02 de Enero de 2022, de https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/14710
- SEDARPE. (08 de Abril de 2014). *SEDARPE*. Recuperado el 06 de Octubre de 2021, de SEDARPE: http://www.itzonamaya.edu.mx/web_biblio/archivos/res_prof/agro/agro-2014-8.pdf
- SIAP, S. (12 de Abril de 2022). *SADER SIAP*. Recuperado el 12 de mayo de 2022, de SADER SIAP: <https://www.gob.mx/siap>
- Silveira, J. C. (23 de Mayo de 2008). *Docplayer*. Recuperado el 06 de Octubre de 2021, de Docplayer: <https://docplayer.es/28600877-Programa-soporte-componente-de-asistencia-tecnica-y-capacitacion-grupo-de-trabajo-flor-de-lipia-en-el-mpio-lazaro-cardenas.html>
- social, r. (27 de Octubre de 2017). *responsabilidad social*. Recuperado el 07 de Enero de 2022, de responsabilidad social: <https://www.responsabilidadsocial.net/importantes-las-abejas-medio-ambiente/>
- Statista. (17 de Octubre de 2021). *Statista*. Recuperado el 19 de Octubre de 2021, de Statista: <https://es.statista.com/estadisticas/595184/volumen-de-produccion-de-miel-mexico/>
- Syngenta. (02 de 05 de 2022). *Syngenta*. Recuperado el 02 de 05 de 2022, de Syngenta: <https://www.syngenta.com.mx/quienes-somos#:~:text=Syngenta%20es%20una%20empresa%20%C3%ADder,de%20los%20pa%C3%ADses%20en%20desarrollo.>
- Torres, O. (29 de Abril de 2022). *Expansión Política*. Recuperado el 12 de Julio de 2022, de Expansión Política: <https://politica.expansion.mx/mexico/2022/04/29/deforestacion-tren-maya-impacto-ambiental>
- Trigo, Y. C. (13 de Abril de 2009). Cultivos y alimentos transgénicos en México. El debate, los actores y las fuerzas sociopolíticas. D.F., D.F., México: Disputas territoriales Actores sociales, instituciones y apropiación del mundo rural. Recuperado el 15 de Noviembre de 2021, de SCIELO: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952009000100008
- Tun, A. (2021). [Grabado por E. p. Habin]. Recuperado el 03 de Octubre de 2021
- Tuz, L. E. (21 de Febrero de 2021). *Porestto.net*. Recuperado el 27 de Enero de 2022, de Porestto.net: <https://www.porestto.net/quintana-roo/2021/2/7/se-desploma-produccion-de-miel-en-quintana-roo-236516.html>
- Ubal, S. (14 de 07 de 2014). *Rebellion.org*. Recuperado el 02 de 05 de 2022, de Rebellion.org: <https://rebellion.org/seis-multinacionales-tienen-el-control-de-los-transgenicos-en-el-mundo/>
- Ubalua, A. O. (2009). Transgenic plants: Successes and controversies. En A. O. Ubalua, *Transgenic plants: Successes and controversies* (Tercera ed., Vol. 4, págs. 118-127). Umuahía, Abia State, Nigeria: Academic Journals. Recuperado el Martes 19 de Octubre de 2021, de https://academicjournals.org/article/article1380104928_Ubalua.pdf

- Vandame, R. (11 de Marzo de 2012). *Manual de la apicultura organica*. Recuperado el 28 de Enero de 2022, de Manual de la apicultura organica:
<https://www.fibl.org/fileadmin/documents/en/publications/vandame-et-al-2012-manual-apicultura.pdf>
- Vázquez, M. (02 de Junio de 2021). *Blog de apicultura*. Recuperado el 04 de Julio de 2022, de Blog de apicultura: <https://www.latiendadelapicultor.com/blog/filtrado-de-la-miel/>
- Villanueva, R. (1996). LA APICULTURA EN LA PENINSULA DE YUCATAN, MÉXICO Y SUS PERSPECTIVAS. En R. Villanueva, *LA APICULTURA EN LA PENINSULA DE YUCATAN, MÉXICO Y SUS PERSPECTIVAS* (Vol. 1, pág. 15). Chetumal, Quintana Roo, México: Folia Entomol. Recuperado el 02 de Enero de 2022, de https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/1048/1/0000196981_documento.pdf