



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA

ITM

TESIS:
**LA AGROECOLOGÍA Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA
PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS EN EL EJIDO DE IXIL, YUCATÁN**

PARA OPTAR AL GRADO DE:
MAESTRO EN PLANIFICACIÓN DE EMPRESAS Y DESARROLLO REGIONAL

PRESENTA:
LIC. LUIS FELIPE ALFARO GONZÁLEZ

ASESOR:
DRA. ALFONSO MUNGUÍA GIL

MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO
26 NOVIEMBRE 2021



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Mérida

DEPENDENCIA: DIV. DE EST. DE POSG. E INV.
No. DE OFICIO: X-329/21
Mérida, Yucatán, **18/octubre/2021**

ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

C. LUIS FELIPE ALFARO GONZÁLEZ
PASANTE DE LA MAESTRÍA EN PLANIFICACIÓN
DE EMPRESAS Y DESARROLLO REGIONAL.
PRESENTE.

De acuerdo al fallo emitido por su director de tesis **Alfonso Munguía Gil** y la comisión revisora integrada por Mayanin Asunción Sosa Alcaraz, Gustavo Adolfo Monforte Méndez y José Francisco Sarmiento Franco, considerando que cubre los requisitos establecidos en el Reglamento de Titulación de los Institutos Tecnológicos le autorizamos la impresión de su trabajo profesional con la TESIS:

"LA AGROECOLOGÍA Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS EN EL EJIDO DE IXIL, YUCATÁN"

ATENTAMENTE
Excelencia en Educación Tecnológica



HERMILA ANDREA ULBARRI BENÍTEZ
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE
POSGRADO E INVESTIGACIÓN

C.p. Archivo
HAUB/AMPC/zac



Km.5 Carretera Mérida-Progreso A.P.911 C.P.97118 Mérida
Yucatán, México, Tels. 964-50-00, Ext. 10001, 10401
10601,10201 email:contacto@merida.tecnm.mx
web: itmerida.mx



DEDICATORIA

“Escribimos y reescribimos, y reescribimos y, en algún punto esperas que sea lo suficientemente bueno. Hay sangre nuestra en cada página”

-Zack Gariss

“La actitud es una pequeña cosa que marca una gran diferencia”

-Winston Churchill

El esfuerzo realizado dentro de este trabajo de investigación va principalmente dedicado a mis padres Luis Felipe Alfaro Gómez y Ana María del Carmen González Escamilla, por el apoyo a mi educación y por ser los que siempre estuvieron conmigo.

A mi tía Socoro Escamilla y mi primo Joaquín Escamilla por tenerme paciencia durante las noches de trabajo y en los tiempos complicados.

A mi asesor y director de tesis Dr. Alfonso Munguía Gil por su guía, paciencia y porque en todo momento me ofreció su valioso tiempo para dirigir el rumbo de mi tesis hacia un mejor fin.

A la Ing. Sandra Guadalupe Tec Yam Presidenta municipal de Ixil, al Ing. Héctor Orilla, al Médico Espartaco Badia, al Ing. Efrain Can y al Lic. Fernando Cuevas, por apoyarme en las actividades de campo con los ejidatarios y en el taller que se elaboró en Ixil.

A mí mismo por no rendirme durante los momentos difíciles que lleve durante este periodo, a pesar de todas las cosas que me pasan sigo moviéndome hacia adelante, aun sonrío, me divierto y olvido. Pero sobre todo sigo buscando lograr mis objetivos.

AGRADECIMIENTOS

Debo agradecer a mucha gente por haberme apoyado en la finalización de una etapa más de mi vida profesional pero de manera especial:

A la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) por permitirme realizar mi estancia en su delegación Yucatán y por facilitarme conocimientos y datos de importancia para este trabajo.

De igual manera, quiero agradecer a mis asesores, compañeros de estudio, profesores y personal educativo que fueron los que me acompañaron en cada paso que di.

Al Instituto Tecnológico de Mérida (ITM) por permitirme formarme en ella, gracias a todas las personas que fueron participes de este proceso, ya sea de manera directa o indirecta, gracias a ustedes que con su aporte el día de hoy se ve reflejado en este proyecto.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por haber apoyado de manera económica esta investigación y por medio de sus lineamientos de productividad, fortalecer la docencia y educación recibida.

A mis compañeros de Maestría, Maestro Jerry Sobrino por apoyarme con el formato para este proyecto, Maestra Daysy Gaala por su apoyo durante los comités y las actividades de campo, Maestra Sarahi Bautista por siempre aportar sus conocimientos durante las actividades escolares, Maestro Rafael Lopez por su apoyo durante las actividades de campo y la creación del taller, a la Maestra Tessa por su actitud para mantener unido al grupo y a la maestra Cindy Mex por siempre estar dispuesta a trabajar.

A la Dra. Mayanin Asunción Sosa Alcaraz por su dedicación y cálido trato a los alumnos de la maestría y que durante la pandemia siguió manteniendo éstas cualidades en las clases en línea.

Al Dr. Raúl Alberto Santos Valencia por ofrecernos una guía sobresaliente para la realización de investigaciones científicas.

Al Dr. Gustavo Adolfo Monforte Méndez, por apoyarme sus conocimientos en las áreas que requería de una visión con experiencia, además de su disponibilidad de tiempo en todo momento y su paciencia con mis errores.

Al Dr. José Francisco Sarmiento Franco por sus detalladas correcciones y comentarios sobre las debilidades que tenía el presente proyecto y que fueron corregidas.

ÍNDICE GENERAL

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 LA COMUNIDAD DE IXIL	4
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	7
1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	8
1.4.1 PREGUNTA GENERAL DE INVESTIGACIÓN	8
1.4.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN ESPECÍFICAS	8
1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
1.5.1 OBJETIVO GENERAL	8
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
1.6 JUSTIFICACIÓN	9
1.7 DELIMITACIONES.....	10
1.8 LIMITACIÓN	10
Capitulo II. MARCO TEÓRICO	11
2.1 LA AGRICULTURA	11
2.1.1 EL PANORAMA MUNDIAL DE LA AGRICULTURA	11
2.1.2 EL PANORAMA DE LA AGRICULTURA EN MÉXICO	13
2.2 LA AGROECOLOGÍA	16
2.2.1 LA AGROECOLOGÍA Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE	17
2.2.2 SISTEMAS AGROECOLÓGICOS	20
2.2.3 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE SISTEMAS AGROECOLÓGICOS.....	23
2.3 BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	26
2.3.1 IMPLEMENTACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	27
2.3.2 COMPONENTES BÁSICOS DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	28
2.4 LA MILPA.....	30
2.4.1 EL EJIDO	32
2.4.2 CALIDAD Y FERTILIDAD DE LOS SUELOS AGRÍCOLAS.....	36
Capitulo III. MARCO CONTEXTUAL.....	39
3.1 EL SECTOR AGRÍCOLA EN MÉXICO.....	39
3.1.1 ESTABILIDAD Y SUSTENTABILIDAD DE LA AGRICULTURA EN MÉXICO.....	41
3.1.2 EL SECTOR AGRÍCOLA EN YUCATÁN	43

3.1.3 EL SECTOR AGRÍCOLA EN IXIL.....	47
3.1.4 LA ACTUALIDAD DE LOS EJIDOS EN MÉXICO.....	49
3.2 EL EJIDO DE IXIL.....	53
3.2.1 DATOS OFICIALES DEL EJIDO Y CONFLICTOS DE LOS “FOCOS ROJOS”	53
3.2.2 IMPACTOS AMBIENTALES EN IXIL.....	55
3.2.3 DATOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y CULTURALES DE LA COMUNIDAD DE IXIL	57
Capítulo IV. METODOLOGÍA.....	62
4.1 REVISIÓN DE OPCIONES METODOLÓGICAS.....	62
4.1.1 MARCO PARA LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE MANEJO DE RECURSOS NATURALES INCORPORANDO INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD (MESMIS) ...	62
4.1.2 ESTUDIOS DE CASO.....	68
4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	69
4.2.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	69
4.2.2 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	70
4.2.3 AMPLITUD.....	71
4.3 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	71
4.3.1 DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LOS INDICADORES	73
4.4 UNIDAD DE ANÁLISIS, POBLACIÓN Y MUESTRA. LA DEFINICIÓN DE TU UNIDAD DE ANÁLISIS GENÉRICA.....	77
4.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	77
4.6 PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	78
Capítulo V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	79
5.1 SITUACIÓN ACTUAL DESDE LA PERSPECTIVA DEL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LAS TIERRAS PRODUCTIVAS EJIDALES EN EL MUNICIPIO DE IXIL	79
5.1.1 RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS	79
5.1.2 EL EFECTO DE LA PANDEMIA COVID-19	88
5.1.3 RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	89
5.1.4 VISITA AL TERRENO PRODUCTIVO DEL CONTACTO 2	94
5.1.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CONTACTO 2	101
5.2 PROPUESTAS DE ESTRATEGIAS QUE COADYUVEN AL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA PRODUCCIÓN HORTÍCOLA DE IXIL	104
5.2.1 PROBLEMÁTICAS AGRÍCOLAS ENCONTRADAS EN EL EJIDO IXIL	104
5.2.2 ESTRATEGIAS DE DESARROLLO SUSTENTABLE PARA EL EJIDO IXIL.....	105

5.3 TALLER PARA DAR RESPUESTAS A LAS NECESIDADES DE LOS HORTICULTORES Y MEJORAR EL RENDIMIENTO DE SUS COSECHAS	110
5.3.1 CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL TALLER “PRACTICAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LAS TIERRAS AGRÍCOLAS” EN IXIL	110
5.3.2 DEMOSTRACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL BOCASHI.....	114
5.4 DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	116
Capítulo VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	122
6.1 CONCLUSIONES.....	122
6.2 RECOMENDACIONES.....	126
ANEXOS.....	131
Anexo 1 CUESTIONARIO APLICADO A LOS PRODUCTORES EJIDALES.....	131
Anexo 2 TRÍPTICO CON BASE A LAS RECOMENDACIONES ESTABLECIDAS POR LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y LA AGROECOLOGÍA.....	134
Anexo 3. DATOS OFICIALES DEL EJIDO IXIL	135
BIBLIOGRAFÍA CITADA	136
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	144

Índice de figuras

Figura 1.1	2
Figura 2.2	22
Figura 2.3	27
Figura 2.4	34
Figura 3.1	50
Figura 3.2	54
Figura 4.1	66
Figura 5.1	85
Figura 5.2	86
Figura 5.3	91
Figura 5.4	48
Figura 5.5	49
Figura 5.6	104
Figura 5.7	96
Figura 5.8	97
Figura 5.9	98
Figura 5.10	100
Figura 5.11	111

Índice de tablas

Tabla. 4.1.....	74
Tabla 5.1.....	91
Tabla 5.2.....	92
Tabla 5.3.....	93
Tabla 5.4.....	94
Tabla 5.5.....	102
Tabla 5.6.....	103
Tabla 5.7.....	115
Tabla 5.8.....	116

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Cada día que pasa se vuelve más difícil considerar la naturaleza como un elemento externo e independiente de la sociedad y de su dinámica global, pautada por la economía de mercado y la competitividad entre las naciones por la apropiación y explotación de los recursos naturales que da como resultado una depredación de estos recursos que provoca numerosas problemáticas, tales como la deforestación, la escasez de recursos naturales, tanto renovables como no renovables y la pérdida de la biodiversidad e inclusive el cambio climático, que son una amenaza para la existencia del planeta y la humanidad.

Las actividades realizadas por el ser humano para el desarrollo de la agricultura, la industria, el urbanismo y en general la explotación de los recursos naturales terrestres, han generado un cambio en la estructura física, la composición química y por ende en la fertilidad del suelo, produciendo con ello su degradación a una tasa acelerada (FAO, 2019).

La globalización de la economía de mercado y las políticas neoliberales de ajuste económico han impactado de manera negativa a la sociedad propiciando pobreza, desempleo y una cada vez más creciente desigualdad. Colín et al. (2012) han explicado que:

El modelo de desarrollo ha inducido el deterioro del entorno ambiental impactando la calidad de vida de sus habitantes, pero sobre todo de los grupos de campesinos e indígenas, quienes dependen directamente de estos para sobrevivir, además, su pérdida deteriora la cultura ligada a su manejo y uso (p.13).

El modelo actual de desarrollo ha terminado por afectar nuestro entorno ambiental, cabe resaltar que los ecosistemas nos proporcionan elementos necesarios para la vida diaria del ser humano como la producción de alimentos, el aumento de la población y por ende el crecimiento de la sociedad ha aumentado el uso de estos recursos naturales, explotándolos y transformándolos en bienes para satisfacer las necesidades de la población, por lo tanto este deterioro ambiental impacta en la calidad de vida de los habitantes y del planeta (Colín et al., 2012).

La influencia de la globalización, capitalismo y neoliberalismo, en las actividades económicas han tenido consecuencias desfavorables para la humanidad. Las actividades humanas

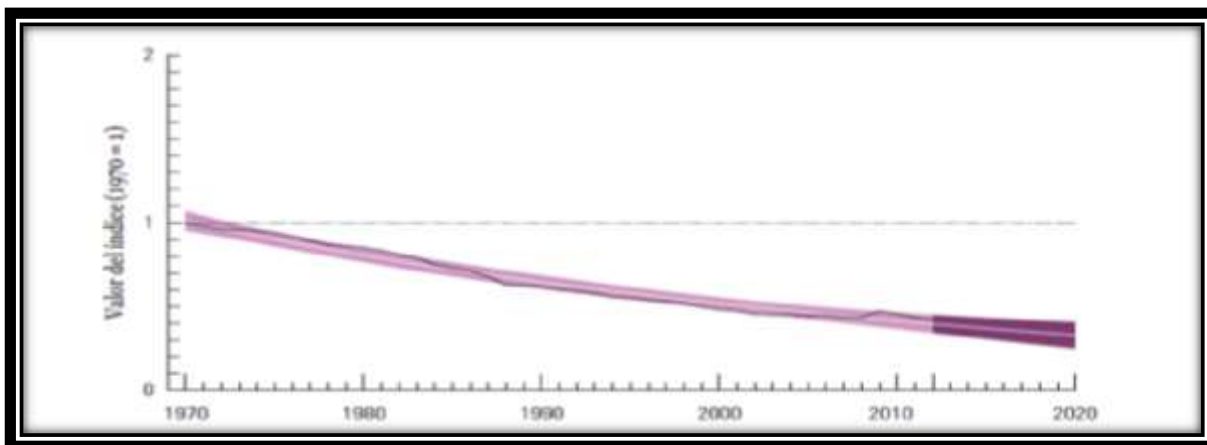
también han ocasionado la explotación de los recursos, esto ha crecido de manera dramática provocando que las condiciones ambientales que se fomentaron para el desarrollo y el crecimiento empiecen a deteriorarse. Esto se puede ver reflejado en el índice del planeta vivo, la siguiente figura muestra qué ocurrirá si las tendencias actuales persisten hasta 2020. Es posible que, para ese momento, las poblaciones de vertebrados hayan disminuido, en promedio, 67% desde 1970 (Word Wildlife Found, 2016).

Word Wildlife Found (2016) ha explicado que:

El Índice Planeta Vivo (la línea negra continua) con la extrapolación y el modelo ajustado a 2020 (línea blanca, área sombreada), bajo el supuesto de que la situación sigue igual. Las franjas sombreadas exponen límites de confianza del 95% para el modelo ajustado (p. 44).

Figura 1.1

El índice planeta vivo extrapolado a 2020



Fuente: Informe planeta vivo, 2016

Se estima que para 2050 la población mundial alcance la cifra de nueve mil millones, esto provocaría un aumento de la demanda en comida. Una de las estrategias para combatir la pobreza y la falta de alimentación es aplicando la agricultura, tratando de igualar la producción con el crecimiento de la población (Galhena et al, 2013).

La agricultura, al igual que otras actividades humanas, implica una presión sobre los sistemas de soporte de vida. Este nivel de presión depende del tipo de prácticas y procesos

involucrados en los diferentes sistemas agrícolas. En el medio rural, la agricultura tradicional se fue desarrollando en un proceso dinámico que incluía la adaptación del hombre a las condiciones biofísicas locales. Este proceso ha sufrido constantes transformaciones a medida que se han dado los distintos encuentros entre diferentes culturas (Garcés Jaramillo, 2017).

En la actualidad, la agricultura forma parte de la degradación del hábitat natural y sus prácticas no sustentables han generado contaminación del suelo, agua y daños de salud. Estas prácticas no sustentables son ocasionadas por las formas de apropiación y transformación de los recursos naturales por el hombre (Leff et al, 2002).

Las actividades agrícolas incluyendo la silvicultura, la pesca y la ganadería, generan cerca de una quinta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero del mundo. Esta realidad pone en una posición al sector agrícola donde debe hacer más para combatir el cambio climático, mientras se esfuerza en superar su impacto. El cambio climático nos regresa a la incertidumbre del tiempo en que éramos cazadores y recolectores, esto es debido a que ya no podemos garantizar que recolectaremos la cosecha que hemos plantado (FAO, 2016).

En la segunda mitad del siglo XX, varias agencias bilaterales y multilaterales, lideradas por los EEUU y la FAO iniciaron programas de asistencia técnica agrícola en una gran cantidad de países “en vías de desarrollo” (Bourlaug, 2002). Uno de los principales problemas con este tipo de programas, desde la perspectiva de la agricultura tradicional, es el hecho de que las tecnologías modernas excluían o desvalorizaban los conocimientos locales ancestrales (Jaramillo, 2017).

Una de las razones para esta desvalorización es que, históricamente, el problema del hambre y la pobreza rural en Latinoamérica ha sido percibido fundamentalmente como un problema de producción, por esta razón las iniciativas que buscaban resolver estos problemas se enfocaron en el desarrollo de sistemas de “alta productividad” orientados a los cultivos comerciales de altos ingresos que sustituían a los sistemas de “baja productividad” orientados a la subsistencia (Altieri, 1992).

Cuando hablamos del manejo de recursos naturales se debe reconocer la importancia de los valores, intereses, objetivos y percepciones de las comunidades en el diseño, ejecución y evaluación de los esfuerzos de investigación y las políticas de desarrollo. Es importante respetar las prácticas tradicionales que conforman la identidad cultural de los grupos humanos, evitando

problemas sociales cuando el uso de un recurso no lo pone en riesgo; si la intención es meramente cultural (Slocum y Thomas, 1995).

El manejo de recursos naturales impacta económicamente a la comunidad, especialmente en los países que están en vías de desarrollo donde las deudas y los altos costos económicos de los productos se agravan por la degradación de los recursos; de ahí que la economía juegue un papel primordial en la unión de medio ambiente y desarrollo (Warford, 1987).

Uno de los elementos de la agricultura que más peso debería de tener es el estudio del suelo, debido a la gran importancia que este elemento juega en la vida diaria de los humanos y de las diferentes especies de animales y vegetales que viven y crecen en el planeta. Sin embargo el suelo no goza de la misma consideración ni del mismo aprecio que los demás recursos naturales como el agua, porque no es un bien directamente consumible y porque existe la creencia errónea de que los suelos son renovables a escala humana, cuando en realidad este recurso es frágil y de baja habilidad para recuperarse de una perturbación antropogénica o natural en sus funciones (Zinck, 2005).

El estudio de la tierra, su uso y manejo basados en el conocimiento tradicional ha favorecido el entendimiento de las condiciones socioeconómicas de las comunidades, lo que ha permitido mejorar las oportunidades de éxito en el campo de la sostenibilidad agrícola. Simultáneamente, en el ámbito agrícola ha sido favorable porque ha creado la oportunidad de idear y desarrollar nuevos enfoques para el conocimiento de la tierra en forma rápida y de bajo costo con el conocimiento de los agricultores (Barrera-Bassols y Zinck, 2003).

1.2 LA COMUNIDAD DE IXIL

Ixil en castellano quiere decir “Lugar donde se cresa o eriza” es uno de los 106 municipios del estado de Yucatán y la cabecera del municipio del mismo nombre, cuenta con una población de 3,803 personas, 1,946 hombres y 1,857 mujeres. Según los indicadores de marginación el municipio de Ixil cuenta con un grado de marginación medio un gran avance con respecto a 2005 en el cual tenía un grado de marginación Alta, esto lo vuelve el lugar 76 a nivel estatal y a nivel nacional en el lugar 1,269. El municipio de Ixil ocupa una superficie de 136.62 Km² (INAFED, 2010).

De acuerdo a la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2013) en el territorio municipal no existen corrientes superficiales de agua, sin embargo en el subsuelo se forman depósitos comúnmente conocidos como cenotes. Toda la superficie del territorio municipal es plana, considerada como llanura de barrera en su mayor extensión, debido a que en el extremo norte existen playas. La región donde se localiza el municipio es cálida-subhúmeda con lluvias en verano no obstante, en la parte norte debido a la costa, el clima es seco y muy cálido. La temperatura y precipitación pluvial media anual son de 26.3° C y 1,200 milímetros respectivamente.

La flora que se encuentra en el territorio de Ixil está compuesta por pastizales; al norte predominan los cocoteros debido a la costa, y en el sur la selva baja caducifolia con vegetación secundaria, cuyas especies más abundantes son el mangle, la ceiba y el bonete. Respecto a la fauna, las especies más comunes son pequeños mamíferos como mapache, tuza y zarigueya; así como diversas clases de aves y reptiles (INAFED, 2010).

La composición del suelo en el Municipio de Ixil corresponde en su mayoría al Leptosol, el cual representa el 84.87% (116.38 km²), que tiene como características ser suelo con material orgánico acumulado en las superficies y en el cual el componente mineral no tiene influencia significativa en las propiedades del suelo (SEDATU, 2013).

En el Municipio de Ixil existen tres diferentes tipos de suelo, los cuales no representan ni el 10% de la extensión del territorio del estado, el uso urbano apenas alcanza el 1.65% (2.26 km²), encontramos el uso para la agricultura de un 1.54% (2.11 km²) y el Pastizal 17.60% (24.13 km²). El territorio del municipio a grandes rasgos está conformado por Selva Espinosa (38.25%) (52.45 km²), Vegetación Secundaria a Selva Baja Caducifolia (43.70%) (31.12 km²), Manglar (15.30%) (20.98 km²) (SEDATU, 2013).

Ixil, era conocida antes como una comunidad henequenera porque sus tierras tienen la vocación agrícola para el cultivo del agave, junto con los municipios circunvecinos se dedicó por muchos años hasta finales del siglo XX a la industria henequenera como principal actividad productiva. Pero el desplome de esta industria hizo que los lugareños volvieran los ojos a la madre

tierra y se dedicaran al cultivo de hortalizas, entre ellas un ancestral sembradío: las cebollitas, que le han dado merecida fama es ahora, una pequeña y laboriosa comunidad de horticultores.

Los horticultores realizan su trabajo en los mismos patios de su vivienda o en las afueras de la población, en las unidades de producción o parcelas; ahí laboran familias enteras: padres, hijos y jornaleros. Orilla (2019) afirma que: “Por las tardes, es común ver a los habitantes trasladarse de un lugar a otro llevando en las parrillas de sus bicicletas, o en triciclos, huacales llenos de productos: cilantro, rábanos, lechuga, yerbabuena, chiles, etc., que llevan a vender a Mérida; por esa razón, el autobús y los taxis, que viajan a las tres de la madrugada, siempre huelen a cilantro” (p. 11).

El principal orgullo de Ixil son las cebollitas cuyas semillas son pasadas de generación en generación, esta cebollita fue el principal producto de la actividad agrícola de los cilantreros de Ixil. Los productores son muy celosos de transmitir la semilla de las cebollitas a personas ajenas a la comunidad, solo se la pasan entre compañeros y familiares, no la venden y prefieren decir que es muy escasa o buscan algún pretexto para no proporcionarla (Orilla, 2019).

Orilla (2019) afirma que: “La siembra de la cebollita se inicia a fines de septiembre para diciembre cuando las matitas ya alcanzan unos 20 centímetros se hace el trasplante; ya para los meses de abril, mayo y junio se levanta la cosecha” (P.12).

Desde 2014 en ixil existió un conflicto con la empresa “Eólica del Mayab S.A.P.I. de C.V.”, la cual presento un proyecto de parque eólico en Chicxulub con 20 aerogeneradores que se instalarían en un predio de 1,156 hectáreas de los municipios de Motul, Ixil y Progreso. Este proyecto comenzó a partir de la Reforma Energética del 2013 y que el 24 de diciembre del 2015 se aprobó la ley de Transición Energética en la que se dan luz verde para Yucatán a 21 proyectos de energía limpia.

La situación escaló porque existían pruebas de que un empresario estaba realizando trámites oficiales a nombre del ejido Ixil, a través de entrevistas a los ejidatarios se supo que este empresario había llegado a un acuerdo con el ejido donde él se encargaría de legalizar documentos de tenencia de la tierra y además les entregaría dinero a cambio de terrenos del ejido. Durante cinco años un intermediario de este empresario registró actas de asamblea falsificadas, mapas

apócrifos, y realizó toda clase de trámites en nombre del ejido para despojarles de sus tierras sin que ellos se enterasen.

Una parte del territorio “robado” estaba planeada para que formara parte del terreno de construcción para ubicar parte del parque eólico de Chicxulub y fue necesario que transcurrieran 5 años para que los ejidatarios tuvieran de nuevo en sus manos los documentos legales de su ejido por parte del Registro Agrario Nacional, y con ello la certeza de la posesión de sus tierras que muchos ya daban por perdido, fueron recuperadas 5,700 hectáreas para el ejido de Ixil.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La recuperación de las 5,700 hectáreas del ejido Ixil simboliza una victoria para los ejidatarios y un peso menos para los problemas que tienen en el ejido, pero este logro abre la puerta para mejorar la situación de la agricultura para los productores horticultores del ejido. Ixil cuenta con terrenos idóneos para el cultivo de hortalizas como el rabano y el cilantro, pero de acuerdo a las autoridades oficiales del ejido son solo cinco los productores que se dedican en su totalidad al campo, el resto de los integrantes del ejido ven la producción de hortalizas como un medio para ganar dinero extra.

La “Calidad del suelo” que es como llaman los ejidatarios en Ixil al estado de la tierra donde trabajaran sus cultivos y es un factor de mucha preocupación para los productores debido a que ellos aplican el modelo Roza-Tumba y quema (También conocido como agricultura Nómada o sistema Milpa) provocando que abandonen el terreno donde trabajaron el último ciclo de siembra para moverse a nuevas áreas para sembrar, estas áreas pueden variar su calidad de fertilidad debido a las prácticas agrícolas con las cuales se ha trabajado, incluyendo el uso de pesticidas.

Principalmente los agricultores en Ixil siembran uno o dos mecatres (Un mecate es una medida de longitud y superficie equivalente a una superficie cuadrangular de 20 m por lado y 400 m², usada en la milpa y en las haciendas henequeneras) debido a su poco poder de inversión para sus cosechas, obligándolos a emplear el modelo Milpa el cual es un modelo tradicional que permite aprovechar el espacio que se tiene disponible y trabajar en un ritmo que se adapta a las necesidades de los productores, pero también el mal uso de este modelo ha provocado pérdidas importantes para los horticultores en forma de incendios.

Las prácticas agrícolas que son empleadas para los horticultores en Ixil están desactualizadas, el ataque de plagas y enfermedades a las cosechas han provocado que los horticultores tengan que recurrir al uso de agroquímicos y herbicidas para mantener el rendimiento de sus cosechas, ignorando que existen técnicas sustentables que les permitirán mantener o mejorar el rendimiento de las mismas y cuyo costo es menor al de los químicos previamente mencionados.

Analizando los problemas anteriores el presente estudio empleará el marco metodológico de agroecología, las buenas prácticas agrícolas y el sistema Milpa, implementando la combinación de saberes culturales, nuevas tecnologías y técnicas aplicadas a la producción del campo con el fin de entregarles a los horticultores ejidales herramientas y conocimientos que coadyuven a la resolución de sus problemáticas.

1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1 PREGUNTA GENERAL DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la situación actual de las tierras productivas de Ixil en el rendimiento de las cosechas hortícolas y cuáles son las estrategias óptimas para coadyuvar en su desarrollo sustentable?

1.4.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN ESPECÍFICAS

¿Cuál es la situación actual de las tierras productivas ejidales en el municipio de Ixil desde la perspectiva del desarrollo sustentable?

¿Cuáles son las estrategias idóneas para emplearse en las tierras ejidales en el municipio de Ixil y coadyuvar a su desarrollo sustentable?

¿Cómo coadyuvara la implementación de un taller para dar respuestas a las necesidades de los horticultores y mejorar el rendimiento de sus cosechas?

1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la situación actual de las tierras productivas de Ixil para el rendimiento de las cosechas hortícolas y proponer estrategias que coadyuven al desarrollo sustentable.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ▯ Analizar la situación actual desde la perspectiva del desarrollo sustentable en que se encuentran las tierras productivas ejidales en el municipio de Ixil.

- ▮ Generar y proponer estrategias que coadyuven al desarrollo sustentable en la producción hortícola de Ixil.
- ▮ Coadyuvar mediante un taller para dar respuestas a las necesidades de los horticultores y mejorar el rendimiento de sus cosechas.

1.6 JUSTIFICACIÓN

El municipio de Ixil en Yucatán cuenta con grandes terrenos ejidales para la producción pero no están siendo aprovechados de manera correcta, varios de los productores solo siembran si existe un apoyo o proyecto de parte del gobierno al cual ellos puedan integrarse, otro grupo aprovecha los terrenos y ve la producción primaria de hortalizas como un extra para completar su entrada de efectivo.

Los ejidatarios y productores hortícolas tienen un gran potencial productivo y pueden generar servicios ambientales, la mayoría de ellos exhibe carencias que dificultan la producción. Los escasos recursos productivos se manifiestan en la falta de maquinaria e infraestructura para trabajar sus tierras y cosechas, provocando que la gran mayoría de ellos vean el trabajo de campo como un extra y no su principal ocupación.

Las técnicas aplicadas por los productores en sus actividades agrarias no son las idóneas, las entrevistas y cuestionarios aplicados a 5 ejidatarios clave de Ixil fueron esclarecedoras en que se ha empleado herbicidas (entre ellos Glifosato) de una manera irresponsable, esto es debido a que algunos miembros del ejido no conocen la forma correcta de emplearlos y suelen ponerle a sus cosechas cantidades de herbicidas al tanteo, además de que su aplicación es en tiempos equivocados del crecimiento de las hortalizas, inclusive según testigos uno de los ejidatarios dejó caer a uno de los pozos el contenido completo de un herbicida sin identificar, para que pudiera dispersarlo con el agua mediante el riego con manguera.

El desarrollo de nuevas estrategias para promover la actividad agrícola es una oportunidad de generar una agricultura sustentable y promover los conocimientos ancestrales sobre la agricultura (FAO, 2014). Por ello la información generada en el presente documento será de utilidad para desarrollar y promover propuestas que busquen el desarrollo sustentable en la producción de hortalizas dentro del ejido Ixil.

1.7 DELIMITACIONES

El proyecto se efectuará en el ejido del Municipio de Ixil, Yucatán. Debido a las posibilidades que este nos otorga, hay una ventana de oportunidad que permitirá trabajar con una población de gran tradición en la horticultura y de un producto exclusivo de la región.

El proyecto se centró en el área de producción y se trabajó en primera mano con los productores ejidatarios que se interesaron en actualizar sus conocimientos y mejorar sus prácticas hortícolas durante un lapso de 2 años iniciando en agosto de 2019.

1.8 LIMITACIÓN

- Tiempo: Los productores no contaban con mucho tiempo disponible para atender las visitas a campo en su área de cultivo.
- Contactos: Solo se contaban con 2 contactos en el área donde se realizó el proyecto.
- Transporte: No se contaba con un automóvil personal para ir al poblado y a las visitas de campo, por lo cual se dependía del transporte público y de la bicicleta para poder llegar.
- Información: No se contaba con mucha información en fuentes de segunda mano sobre la problemática.

Capítulo II. MARCO TEÓRICO

En el actual capítulo se presentan las teorías, conceptos y definiciones que permitirán fundamentar las propuestas para el aprovechamiento de las tierras ejidales recuperadas en Ixil.

2.1 LA AGRICULTURA

2.1.1 EL PANORAMA MUNDIAL DE LA AGRICULTURA

Desde el principio de nuestra historia la alimentación es una de las necesidades básicas para la supervivencia del ser humano. Sin embargo, desde los años cincuenta se ha intentado satisfacer con un modelo de agricultura intensiva que, entre otras cosas, degrada los suelos y contamina el agua por el uso excesivo de sustancias tóxicas como plaguicidas, obligando a recurrir a fertilizantes en un intento por regresar a la tierra los nutrientes de los que ha sido despojada. Este tipo de prácticas pone en riesgo la salud de las personas, la biodiversidad y recursos esenciales para producir comida sana para las más de siete mil millones de personas que habitamos el planeta.

La seguridad alimentaria y la nutrición han mejorado en el mundo en general. Esto resulta evidente a la vista de los importantes aumentos en los suministros de alimentos a nivel mundial y para una gran parte de la población de los países en desarrollo. Pero el progreso ha sido lento y desigual. Ciertamente, numerosos países y grupos de población no han logrado progresos significativos y algunos han sufrido incluso retrocesos en sus ya frágiles situaciones en cuanto a la seguridad alimentaria y la nutrición (FAO, 2015).

El mundo debe prepararse para continuar sus intervenciones con el objetivo de afrontar las consecuencias de las crisis alimentarias y actuar con vista para eliminar permanentemente o por lo menos lograr disminuir las causas que las originan. Mientras no se logre mejorar de manera significativa el desarrollo global de los países atrasados, especialmente en lo que se

refiere a la reducción del hambre y de la pobreza, no será posible liberar al mundo de los problemas más importantes de inseguridad alimentaria.

La agricultura es actualmente el mayor empleador del mundo y el sector económico más grande para muchos países. Pero la población rural ,que produce el 80% de nuestros alimentos, representa cuatro quintas partes de los pobres del mundo. Por ello, Diouf (2002) indica, en el marco Estratégico para la FAO 2015-2030 da la prioridad a una agricultura sostenible y un desarrollo rural, por la importancia de una producción local de alimentos sostenible y del desarrollo rural en los países de bajos ingresos. Ya que la mayoría de estos países dependen en gran medida de la agricultura para el empleo y los ingresos, con frecuencia, la agricultura es un componente crítico de su estrategia para mejorar la seguridad alimentaria y reducir la pobreza. Por estas razones la inversión en agricultura sigue siendo el camino más efectivo para facilitar oportunidades de crear ingresos y mejorar la nutrición, especialmente en el caso de las mujeres y los jóvenes de las zonas rurales (FAO, 2015).

Para este crecimiento es importante considerar al sector agropecuario, ya que desempeña un papel crucial en la reducción de la pobreza y de la desigualdad. El Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) estima que siete de cada diez personas de bajos recursos en el mundo siguen viviendo en zonas rurales. Entre ellos se incluyen pequeños propietarios, campesinos sin tierras, pastores tradicionales, pescadores artesanos y grupos marginales como refugiados, poblaciones indígenas y hogares encabezados por una mujer (FAO, 2002).

Se recomienda que el crecimiento de la producción agropecuaria mundial fuera a la par con la demanda, siempre que se apliquen las políticas nacionales e internacionales necesarias para fomentar la agricultura. Es poco probable que se produzcan situaciones de escasez a nivel

mundial, pero siguen existiendo problemas graves a nivel nacional y local que pueden empeorar a menos que se hagan esfuerzos bien dirigidos.

Se necesita desarrollar una fórmula que implique favorecer el crecimiento económico en pro de los pobres y el acceso de los pobres a todos los servicios, así como propiciar otros factores que apoyan la erradicación de la pobreza y definen un nivel de vida aceptable: mercados, crédito y activos rentables, educación básica, servicios sanitarios e higiénicos, agua potable, infraestructura de transporte y comunicaciones, etc. Proporcionar acceso a estos derechos humanos básicos se considera un fin en sí mismo, pero también refuerza el crecimiento económico (FAO, 2002).

La productividad en la agricultura genera demanda de otros bienes y servicios rurales, así mismo crea empleo e ingresos para las personas que los proporcionan, que suele ser población rural pobre sin tierras La agricultura es fundamental para erradicar el hambre a través de múltiples dimensiones de la seguridad alimentaria (FAO, 2012).

2.1.2 EL PANORAMA DE LA AGRICULTURA EN MÉXICO

México es conocido por la gran biodiversidad que ofrece. Su agricultura sobresale especialmente por la producción de hortalizas, maíz, trigo, frijol y tomate. Este último, por ejemplo, es producido y vendido en grandes cantidades a países como Estados Unidos y Canadá, con aproximadamente un ingreso de \$1,700 millones de pesos anuales. La agricultura es un factor esencial para la economía mexicana, ya que el desarrollo de mercados locales ayuda a incentivar la producción y comercialización de nuestros productos (Martínez, 2021).

Desde el punto de vista de la economía total, la agricultura en México es un sector relativamente pequeño; en 2009 representó un 4% del PIB (Producto Interno Bruto). Sin

embargo, en términos de empleo, la agricultura es relativamente más grande: proporciona empleo a alrededor de 13% de la fuerza de trabajo, lo que representa unos 3.3 millones de agricultores y 4.6 millones de trabajadores asalariados y familiares no remunerados. Guarda más relación con el desarrollo territorial; aproximadamente 24% de la población total vive en las zonas rurales (Matthew et al, 2011).

Del total de unidades de producción (UP) agropecuaria, 3.2 millones se dedican a actividades agrícolas, es decir, 86% de las UP. Las características principales de estas UP son: pequeños y medianos productores; se ubican al principio de la cadena productiva; contrasta el uso de tecnología pues usan semillas criollas con alto uso de agroquímicos; presentan baja productividad, en gran parte por su bajo acceso a servicios financieros, asistencia técnica, Tecnologías de la información y la comunicación TIC e innovaciones tecnológicas; son de edad avanzada y tienen baja escolaridad (Centro de estudios para el desarrollo rural sustentable y la soberanía alimentaria, 2020).

A principios de la década de los noventa, el sector agropecuario en México experimentó un cambio estructural muy relevante. Sin embargo, la consolidación del sector ocurrió a partir del año 2010. De 1993 a 2011, el crecimiento del sector primario en México estuvo por debajo del crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) total, así como del sector manufacturero y terciario. Este fue un periodo de reconfiguración y solo el sector minero experimentó un crecimiento menor. A partir de 2011, el sector agropecuario comenzó a consolidarse, logrando tasas de crecimiento por encima del PIB total del país (Díaz y Lozano, 2019). Ver figura 2.5 donde se encuentra la gráfica de crecimiento anual real del PIB en México.

Figura 2.1



Fuente: Díaz y Lozano, 2019

En México actualmente se siembran alrededor de 280 cultivos cíclicos y 199 perennes, entre los que se encuentran cultivos básicos, forrajeros, oleaginosas, frutales, hortalizas, agroindustriales, ornamentales y los denominados no tradicionales. Si bien existe un patrón de cultivos muy extenso, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, en su artículo 179, considera siete cultivos como básicos y estratégicos: maíz, caña de azúcar, frijol, trigo, arroz, sorgo y café. Si adicionamos las oleaginosas más importantes (algodón, soya y cártamo), los cultivos para alimentar el ganado (avena, maíz forrajero y pastos cultivados) resultan 30 productos que ocupan el 87% de la superficie cultivable (CEDRSSA, 2020).

2.2 LA AGROECOLOGÍA

Sarandón y Flores (2014) mencionan que la agroecología busca: “rediseñar los agroecosistemas para volverlos más sustentables” (p. 8). De igual manera en 2021, la Food and Agriculture Organization (FAO) define a agroecología como:

Una disciplina científica, un conjunto de prácticas y un movimiento social. Como ciencia, estudia cómo los diferentes componentes del agroecosistema interactúan. Como un conjunto de prácticas, busca sistemas agrícolas sostenibles que optimizan y estabilizan la producción. Como movimiento social, persigue papeles multifuncionales para la agricultura, promueve la justicia social, nutre la identidad y la cultura, y refuerza la viabilidad económica de las zonas rurales (P.3).

Con el fin de construir conocimiento agroecológico es fundamental el empleo de los conocimientos locales, académicos y con la efectiva participación de la sociedad. La agroecología “requiere la comprensión del funcionamiento de los sistemas naturales desde el punto de vista ambiental, y de su conservación desde la actividad socioeconómica” (Gutiérrez et al., 2008, P.52).

Los investigadores Segovia y Ortega (2007) definen a la agroecología como:

Una disciplina científica orientada hacia prácticas agrícolas, pecuarias, forestales y extractivas, cuyos principios fundamentales son el mantenimiento de los recursos naturales intactos, o con el menor daño posible; la utilización de los saberes y recursos autóctonos; la salud ambiental y la diversificación; la eficiencia energética y el aprovechamiento de los ciclos naturales o la prescindencia de insumos externos (P. 28).

El objetivo es la reproducción de la vida del ser humano y de la especie humana, con los recursos necesarios para una vida sana y duradera, culturalmente adecuada, lo cual implica la conservación de la naturaleza. El rendimiento sustentable de los agro-ecosistemas proviene del equilibrio óptimo de cultivos, suelos, nutrientes, luz solar, humedad y otros organismos coexistentes (Segovia y Ortega, 2007).

La sustentabilidad no es posible sin preservar la diversidad cultural que nutre a las agriculturas locales. Una producción estable sólo se puede llevar a cabo dentro del contexto de una

organización social que proteja la integridad de los recursos naturales. Siguiendo esta línea de investigación, Segovia y Ortega (2007) mencionan que:

La agroecología se erguiría así en la única vía hacia el desarrollo rural sustentable. Para avanzar en este camino es necesario poner los pies en tierra para promover un modelo de desarrollo que, al mismo tiempo que sustentable, sea viable dentro de los parámetros económicos, sociales, ambientales y culturales de nuestro contexto (p. 29).

2.2.1 LA AGROECOLOGÍA Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE

Analizando el concepto del desarrollo sustentable Laurroyet (20015) afirma que: “El desarrollo sustentable es sinónimo de sostenible y es un término acuñado desde el informe de Brundtland de 1987, redactado por la ONU, por la Doctora Gro Harlem Brundtland, y que se llamó originalmente “Nuestro Futuro Común”(P.2).

El concepto “oficial” y aceptado del Desarrollo Sustentable es el acuñado por la Comisión Brundtland como “aquél que permite la satisfacción de las necesidades de esta generación sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras” (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, 1988, P. 67).

A pesar de que la anterior definición ha sido aceptada ampliamente, algunos autores como Sarandón y Flores (2014) cuestionan los siguientes puntos:

Uno de los aspectos más controvertidos de este informe es que no define cuáles son las necesidades, ni quiénes las deben determinar. Y esto se agrava cuando se habla de las generaciones futuras que, por definición, aún no han nacido y, por lo tanto, no pueden manifestar sus necesidades (P.50).

Otro punto de crítica para los autores Sarandón y Flores (2014) sobre el informe es que: “considera que con el dinero se pueden solucionar los problemas ambientales y que, entonces, son los pobres los principales responsables del deterioro ambiental, porque los países ricos pueden invertir en tecnología más ecológica.” (P. 51). El informe deposita según los autores Sarandón y Flores (2014) una “excesiva confianza en la tecnología en la idea que muchos de los problemas actuales se van a solucionar en el futuro lo que impide dimensionarlos correctamente” (P. 51).

Sin embargo, y a pesar de que esta definición ha sido duramente cuestionada por su concepción de desarrollo el concepto de “Desarrollo sustentable” introduce un nuevo concepto: el de la solidaridad con las generaciones futuras. Para lograr este fin se requiere desarrollar una agricultura que sea económicamente viable, socialmente aceptable, suficientemente productiva, que conserve la base de recursos naturales y preserve la integridad del ambiente en el ámbito local, regional y global (Sarandón y Sarandón, 1993).

El desarrollo sustentable introduce al ámbito de la teoría del desarrollo el carácter ambiental con conceptos sobre estabilidad, resiliencia y adaptabilidad, conjugándolos con el enfoque económico basado en productividad, eficiencia y eficacia y la discusión social sobre equidad. El valor central es la equidad intergeneracional, que implica un legado de capitales social, económico y natural de la presente generación a las siguientes (Gutierrez et al., 2008).

De acuerdo a Norgaard (1983) citado por Altieri la Agroecología tiene una base filosófica diferente a la de las ciencias agrícolas convencionales. La Agroecología es holística mientras que las ciencias convencionales son atomistas. La Agroecología es un enfoque distinto del desarrollo agrícola convencional, porque se basa en un paradigma científico diferente.

El logro de este valor primordial requiere la comprensión del funcionamiento de los sistemas naturales desde el punto de vista ambiental, y de su conservación desde la actividad socioeconómica. El enfoque de los sistemas adaptativos complejos permite tanto el análisis disciplinario de tipo ambiental, social y económico, como la integración multidisciplinaria del análisis. Por su parte, la visión co-evolutiva propone que las sociedades interactúan con su ambiente local, enriqueciéndolo o degradándolo de acuerdo con el conocimiento y valoración que tengan de él. A su vez, el ambiente responde proporcionando a la sociedad recursos de alta o baja calidad, según el nivel de degradación a que ha sido sometido (Gutierrez et al., 2008).

De acuerdo a Restrepo et al (2000), la Agroecología a menudo incorpora ideas sobre un enfoque de la agricultura ligado al medio ambiente y sensible socialmente; centrada no sólo en la producción sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción. A esto le llama el uso normativo o prescriptivo del término agroecología, porque implica un número de características sobre la sociedad y la producción que van más allá de los límites del predio agrícola.

La visión co-evolutiva puede ser abordada en diversas escalas. Desde un enfoque local, la pluralidad cultural responde a la diversidad ambiental y viceversa. Una forma de intervención relevante de las sociedades hacia su ambiente local es la actividad agropecuaria. Una modalidad de los métodos y técnicas agrícolas es la agricultura ecológica, basada en la teoría agroecológica (Gutierrez et al., 2008).

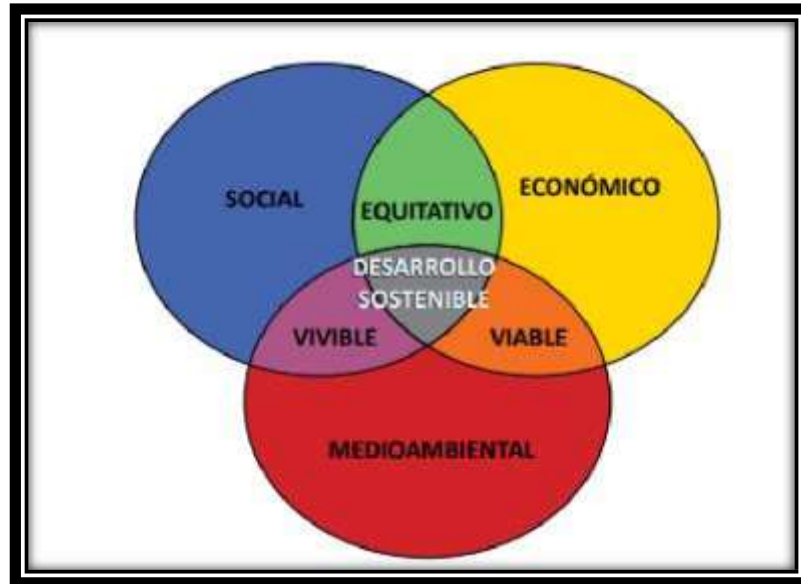
La preocupación por el desarrollo sustentable estuvo vinculada con la preocupación por la equidad y la participación social. Considera la Comisión que “los niveles actuales de pobreza no son inevitables. Y que el desarrollo sostenible exige precisamente comenzar por distribuir los recursos de manera más equitativa en favor de quienes más los necesitan (CMMAD, 1988).

La teoría agroecológica incorpora a la agricultura los ya mencionados conceptos de estabilidad, resiliencia y adaptabilidad, además de los vigentes sobre productividad, eficiencia y eficacia en la producción, con el objetivo de mejorar el bienestar, la calidad de vida y la equidad entre los agricultores (Gutierrez et al., 2008).

Se debe considerar la equidad del desarrollo, entre lo social y lo medioambiental se tiene que apuntar a la creación de un entorno habitable, la intersección entre lo medioambiental y lo económico debería llevar a un sistema de desarrollo viable, considerando las necesidades humanas y las ambientales. (Segovia y Ortega, 2007). Ver figura 2.1 donde se intersectan los campos social, económico y medioambiental.

Figura 2.2

Componentes de desarrollo sostenible



Fuente: Segovia, D., Ortega, G. (2007).

2.2.2 SISTEMAS AGROECOLÓGICOS

Los sistemas de producción agroecológicos son conservadores de recursos, biodiversos, flexibles, eficientes en el uso de la energía, bajo principios que permitan aumentar el reciclaje de biomasa, con miras a optimizar la descomposición de materia orgánica y el ciclo de nutrientes a través del tiempo; proveer las condiciones de suelo más favorables para el crecimiento vegetal, en particular mediante el manejo de la materia orgánica y el mejoramiento de la actividad biológica del suelo (Altieri y Nicholls, 2012).

Según Altieri (1999) y Gliessman (2002), los sistemas de producción agroecológicos son biodiversos, eficientes energéticamente, socialmente justos y constituyen la base de una estrategia energética y productiva fuertemente vinculada a la soberanía alimentaria. En cambio, los sistemas de producción agrícola convencionales desplazan a la naturaleza, con sustitutos de fertilizantes producidos industrialmente para las relaciones entre las plantas y las bacterias que fijan el nitrógeno, saturan a los agroecosistemas en vez de trabajar con ellos.

De acuerdo a las características mencionadas de los sistemas agroecológicos, es posible develar elementos que permiten determinar el grado de desarrollo en el proceso de transición de una agricultura convencional a un sistema de producción agroecológico. De acuerdo a Fundación Heifer-Ecuador (2014), existen tres niveles para determinar el grado de desarrollo de los sistemas de producción agroecológico: Inicial, en transición media y agroecológica (avanzada).

En ese sentido, Venegas et al (2018) definen a la transición agroecológica como el proceso de cambio en las prácticas agrícolas y la readecuación biológica de un sistema agropecuario, tendiente a la recuperación de los principios agroecológicos para lograr resultados equilibrados en torno a la producción, la independencia de insumos externos especialmente agroquímicos, la restauración de todos los procesos ecológicos y sociales que le permitan acercarse a la sustentabilidad.

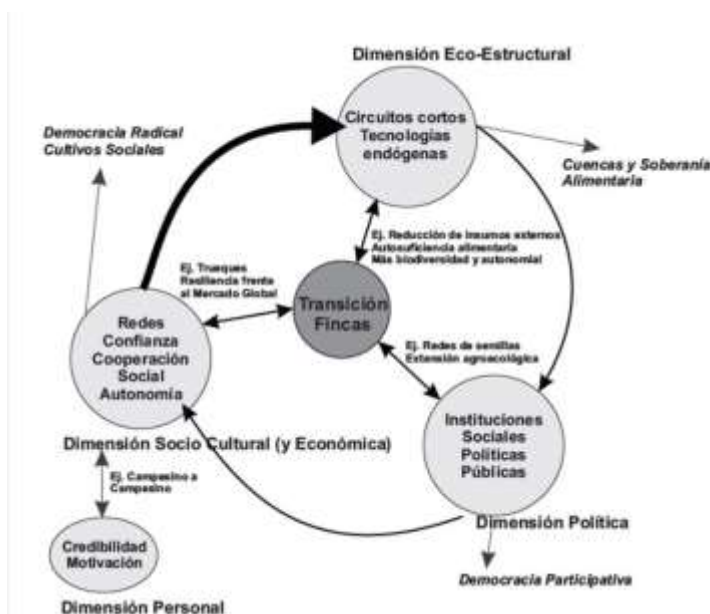
De acuerdo a Cevalloz et al (2019) del modelo de transición agroecológica se desprenden:

Tres dimensiones fundamentales para el análisis del desarrollo de los sistemas agroecológicos: Socio-cultural, socio-política y eco-estructural. La dimensión socio-cultural, que involucra las dinámicas de cooperación social, cuyo accionar colectivo promueve el comportamiento agroecológico; la dimensión socio-política, que requiere el análisis de las políticas públicas para verificar su fomento agroecológico; y la dimensión eco-estructural, que se refiere al manejo de los recursos naturales de manera cónsona con el ambiente, con tecnologías apropiadas a estos principios agroecológicos; con todo esto, debería expresarse una mejor racionalidad económica productiva del sistema agroecológico (P.175).

Ver figura 2.2 donde se muestra los elementos integradores que se relacionan en el modelo de transición social agroecológicos.

Figura 2.3

Modelo de transición social agroecológica



Fuente: Cevalloz et al, 2019

La Cooperación social se define como el conjunto de estrategias colectivas que vienen marcadas, en el pasado, por la confianza; en el presente, por el apoyo; y en el futuro, por la reciprocidad. Estas dinámicas de cooperación, se encuentran, entrelazadas a formas sociales (comunidades, sociedades) de participación y de sustentabilidad (Calle et al., 2006).

La política pública puede entenderse, como un conjunto de acciones estructuradas en modo intencional y causal, que se orientan a realizar objetivos considerados de valor para la sociedad o a resolver problemas, cuya solución es considerada de interés o beneficio público (Aguilar, 2009).

El manejo de los recursos naturales según en los sistemas agroecológicos según Pearce y Turner (1995) consiste en conservar la tierra, el agua, los recursos genéticos vegetales y animales, sin degradar el medio ambiente. Por otro lado, según Altieri (2009), es mejorar la base de recursos naturales mediante la regeneración y conservación del agua y suelo, poniendo énfasis en el control de la erosión, manejo de agua, reforestación, biodiversidad, entre otros aspectos ambientales.

2.2.3 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE SISTEMAS AGROECOLÓGICOS

Conocer el estado inicial de ambos sistemas es fundamental. Tener datos del tiempo cero. Sólo así sabremos si el uso o aplicación de tales tecnologías o sistemas de producción mejoró o degradó la calidad del sitio. En muchos casos, estos datos no existen, por lo que no es posible la comparación. Existen algunas formas de inferir esto, aunque deben usarse con sumo cuidado (Sarandón, 2002).

Los sistemas de producción ecológicos conllevan la protección del medio ambiente. Al estar prohibida la utilización de sustancias químicas se reduce la concentración de productos agrotóxicos en el ambiente y la contaminación de la atmósfera, suelo, agua y alimentos, y sus efectos negativos sobre la salud de agricultores y consumidores (Pérez y Ocaña, 2019).

Ante la posibilidad de un cambio tecnológico es necesario analizar los beneficios que esta nueva tecnología pueda generar a la sustentabilidad. Sarandon (2002) menciona que: “Si realmente el concepto de sustentabilidad se hiciese operativo, cualquier cambio tecnológico debería pasar por el filtro de la sustentabilidad” (P. 398).

Los alimentos ecológicos se caracterizan por su alto valor nutricional, ya que, generalmente, poseen una mayor concentración de minerales, vitaminas y otros nutrientes que aquellos producidos en sistemas convencionales con alto uso de agroquímicos (Pérez y Ocaña, 2019).

De acuerdo a Sarandón (2002) en la actualidad: “ya no se discute la necesidad de volcar esfuerzos en pos de una agricultura sustentable que permita satisfacer las necesidades de las presentes generaciones sin comprometer la posibilidad de satisfacción de las futuras generaciones” (P. 393). Sin embargo, en la práctica, esto se ha quedado aún en una etapa declarativa, y no se ha hecho operativo el término. Una de las razones de esta situación es la dificultad de traducir los aspectos filosóficos e ideológicos de la sustentabilidad en la capacidad de tomar decisiones al respecto (Bejarano-Avila, 1998).

Las razones de estas dificultades pueden ser variadas pero radica en los siguientes aspectos que Sarandón (2002) menciona:

- La ambigüedad y poca funcionalidad del concepto. No sugiere cómo hacerlo.

- La característica multidimensional (productiva, ecológica, cultural, temporal, social y económica) de la sustentabilidad.
- La dificultad de percibir claramente el problema desde el enfoque disciplinario o reduccionista predominante en el ámbito científico-académico.
- La ausencia de parámetros comunes de evaluación, junto con el uso de herramientas y metodologías inadecuadas.
- La falta de valores objetivos que posibiliten la comparación entre diferentes variantes de un mismo sistema productivo y/o entre diferentes sistemas productivos.

Un agroecosistema puede ser definido en cualquier escala, pero desde el punto de vista del modelo de Odum (1993) basado principalmente en la agricultura moderna del tipo que se practica en los Estados Unidos. Este autor presenta cuatro características que distinguen los agroecosistemas de este tipo:

- Requieren fuentes auxiliares de energía que puede ser humana, animal y combustible para aumentar la productividad de organismos específicos.
- La diversidad es muy reducida en comparación con la de otros ecosistemas.
- Los animales y plantas que dominan, son seleccionados artificialmente y no por selección natural.
- Los controles del sistema son en su mayoría externos y no internos ya que se ejercen por medio de la retroalimentación del subsistema.

Para evaluar la sustentabilidad Sarandón (2002) menciona que: “La complejidad y la multidimension de la sustentabilidad hacen necesario volcar aspectos de naturaleza compleja en valores claros, objetivos y generales, llamados indicadores” (P. 400). Este es una variable, seleccionada y cuantificada que nos permite ver una tendencia que de otra forma no es fácilmente detectable.

Los agroecosistemas son entonces “artefactos” humanos y los factores que determinan el proceso de producción agrícola no terminan en los límites de los campos sino que abarcan aspectos del ambiente, presiones bióticas, condiciones económicas, sociales y culturales de gran importancia (Hecht, 1995).

Debido a la complejidad propia de la sustentabilidad, lo que se pretende con los indicadores es una simplificación de la realidad. Esto implica perder cierto grado de información, pero ganar en claridad, no sirve para saber la tendencia. Esto debe ser evitado. Se busca claridad, a costa de cantidad de información (Sarandón, 2002).

Los criterios base de un agroecosistema sostenible son: La conservación de los recursos naturales renovables, la adaptación de los cultivos al medio ambiente y el mantenimiento de un elevado pero sostenible nivel de productividad (Restrepo et al, 2000).

Algunas características deseables que deben reunir los indicadores de sustentabilidad según Sarandón (2002):

- Estar estrechamente relacionados con (o derivado de) algunos de los requisitos de la sustentabilidad: Los indicadores deben ser derivados de los atributos de la sustentabilidad previamente definidos. No puede haber ningún indicador que no haya sido derivado de uno de los requisitos de la sustentabilidad.
- Ser adecuados al objetivo perseguido: Los mismos indicadores deben ser elegidos y contruidos de acuerdo a nuestro objetivo.
- Ser sensibles a un amplio rango de condiciones.
- Tener sensibilidad a los cambios en el tiempo: Es importante que los indicadores sean sensibles a un amplio rango de situaciones y que puedan variar en el tiempo.
- Presentar poca variabilidad natural durante el período de muestreo.
- Tener habilidad predictiva: La observación del valor del indicador nos indique claramente una tendencia a futuro.
- Ser directos a mayor valor más sustentables.
- Ser expresados en unidades equivalentes. Mediante transformaciones apropiadas. Escalas cualitativas.
- Ser de fácil recolección y uso y confiables.
- No ser sesgados (ser independientes del observador o recolector).
- Ser sencillos de interpretar y no ambiguos.
- Presentar la posibilidad de determinar valores umbrales.
- Ser robustos e integradores (brindar y sintetizar buena información): con pocos indicadores que tengan mucha información sea suficiente para evaluar la sustentabilidad.

- De características universales pero adaptados a cada condición en particular.

Para la elaboración de los indicadores es necesario que estos puedan ser obtenidos mediante el uso de los recursos disponibles, no pueden elegirse indicadores que requieran mediciones sofisticadas si no se cuenta con el instrumental o con el tiempo suficiente para ello.

2.3 BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

Según la FAO (2012) las buenas prácticas agrícolas pueden definirse de dos maneras, la más compleja como:

Consiste en la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que se procuran la viabilidad económica y la estabilidad social (P. 1).

La segunda manera es la más simple para definir las buenas prácticas agrícolas según la FAO (2012): “hacer las cosas bien y dar garantías de ello” (P. 1). Las BPA y las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a cuidar la salud humana, proteger al medio ambiente y mejorar las condiciones de los trabajadores y su familia.

De acuerdo a la FAO (2012) “La aplicación de BPA implica el conocimiento, la comprensión, la planificación y mensura, registro y gestión orientados al logro de objetivos sociales, ambientales y productivos específicos” (P. 9). El desarrollo y la implementación de programas de aseguramiento de la inocuidad son importantes para que los productores cuenten con herramientas que, al aplicarlas, garanticen al consumidor productos sin contaminantes químicos, biológicos y físicos para evitar los casos frecuentes y cada vez más crecientes de enfermedades transmitidas por alimentos, para incrementar las exportaciones y diversificar los productos a exportar.

De acuerdo a la FAO (2012) las BPA se basan en tres principios: la obtención de productos sanos que no representen riesgos para la salud de los consumidores, la protección del medio ambiente y el bienestar de los agricultores.

2.3.1 IMPLEMENTACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

Para lograr la implementación de un programa de BPA es importante según la FAO (2012) “el conocimiento previo de las acciones o líneas que rigen este sistema de calidad, como son: el medio ambiente, la sanidad e inocuidad de los productos, su trazabilidad por medio de registros, y la seguridad para los trabajadores y consumidores.” (P 5). Deben tenerse en cuenta, además, otros temas como el agua, el suelo, el empaque, el transporte y la manipulación. Ver figura 2.3 donde se muestran los principios básicos de un esquema BPA.

Figura 2.4

Esquema de los principios básicos de BPA



Fuente: FAO, 2012

Las ventajas que proveen los sistemas de BPA han sido promovidas por la FAO (2012) Y se enlistan a continuación:

- Mejorar las condiciones higiénicas del producto.

- Prevenir y minimizar el rechazo del producto en el mercado debido a residuos tóxicos o características inadecuadas en sabor o aspecto para el consumidor.
- Minimizar las fuentes de contaminación de los productos, en la medida en que se implementen normas de higiene durante la producción y recolección de la cosecha.
- Abre posibilidades de exportar a mercados exigentes (mejores oportunidades y precios). En el futuro próximo, probablemente se transforme en una exigencia para acceder a dichos mercados.
- Obtención de nueva y mejor información de su propio negocio, merced a los sistemas de registros que se deben implementar (certificación) y que se pueden cruzar con información económica. De esta forma, el productor comprende mejor.
- Desde el punto de vista de las comunidades rurales locales, las BPA representan un recurso de inclusión en los mercados, tanto locales como regionales o internacionales. Así mismo, constituyen una excelente oportunidad para demostrarse a sí mismas y a otras comunidades semejantes que se pueden integrar con éxito, al tiempo que mejoran su calidad de vida y su autoestima, sin dejar de lado sus valores culturales.

2.3.2 COMPONENTES BÁSICOS DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

De acuerdo a la línea programática de Buenas Prácticas Agrícolas y pecuarias para la cadena agroindustrial del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA (2005), algunos de los componentes básicos de las Buenas Prácticas Agrícolas son:

- **Semillas:** Se deben definir los elementos a considerar antes de hacer la selección de una variedad específica. En primer lugar, se debe tener una ficha técnica del material, que incluye bajo qué condiciones se obtuvo la semilla, pruebas realizadas, condiciones de alimento, rendimientos esperados, características del fruto, porcentaje de germinación, certificado de origen, etc. En segundo lugar, la experiencia propia o regional con esa variedad; se requiere un material adaptado a las condiciones agroecológicas del productor, y en tercer lugar, se debe fomentar el uso de variedades y especies comerciales resistentes o tolerantes a plagas y enfermedades limitantes desde el punto de vista económico, con vistas a un uso racional de agroquímicos e insumos.
- **Historia y manejo del establecimiento o lote:** Se debe conocer la historia del terreno y su uso actual, al igual que de los terrenos vecinos, para identificar ventajas y riesgos para el

cultivo. Es de gran valor establecer un sistema básico de planificación de la producción y un sistema de monitoreo y evaluación. Se debe contar con mapas de localización del terreno y áreas circundantes, incluir en la revisión una supervisión de los canales de riego y drenaje, evitar plantaciones donde existan riesgos de contaminación cercanos, como establos o desechos industriales, e impedir la entrada de animales domésticos o silvestres en las áreas de cultivo.

- Manejo de suelos y sustratos: Las técnicas de cultivo más recomendadas, encaminadas a reducir la posibilidad de erosión y compactación del suelo, son la labranza mínima y la protección de pendientes. Arar y rastrillar el suelo para eliminar terrones, nivelar y formar camas o surcos para favorecer el drenaje y evitar inundaciones. Evitar el empleo de maquinaria pesada que compacte el suelo. Además, se debe mantener el suelo limpio de residuos no orgánicos. Es recomendable utilizar distancias de siembra adecuadas con plantas sanas, y asegurarse de disponer de un análisis de suelos antes de proceder a establecer el cultivo.
- Uso de fertilizantes: Asegurarse de que la aplicación de fertilizantes esté basada en los requerimientos nutricionales del cultivo con base en un análisis de suelo, para mantener su fertilidad por medio de un uso racional de los recursos y los insumos y evitar la contaminación de aguas y suelos. Para optimizar los beneficios y minimizar la pérdida de nutrientes, se debe determinar el momento de aplicación del fertilizante.
- Riego: Es vital realizar acciones que propendan por la protección del recurso hídrico, garantizar que no haya acceso de animales domésticos a la fuente de agua y no aplicar agroquímicos y fertilizantes cerca de ella. En lo posible establecer sistemas de recolección, reciclado y almacenamiento de agua. Respetar la reglamentación de los acueductos municipales sobre volúmenes y formas de empleo de riego.
- Protección de cultivos: Utilizar herramientas desinfectadas para el manejo de las plantas. Se deben aplicar técnicas reconocidas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) y usar productos selectivos que sean específicos para la maleza, la enfermedad o la plaga objetivo, los cuales tienen un mínimo efecto sobre los organismos benéficos, la vida acuática, la capa de ozono y los consumidores. Para la implementación del MIP es indispensable el reconocimiento de los tipos de plagas, enfermedades y malezas que existen en la zona, con el fin de elegir los cultivos que se adapten a esas condiciones.

- Recolección y manejo post cosecha: Hay que tener en cuenta el punto óptimo de cosecha de acuerdo con las exigencias del mercado. Se debe organizar un sistema conveniente de manipulación, clasificación, empaque y transporte, y almacenar lo empacado en la parcela, campo o centro de acopio, de forma que se evite la contaminación por roedores, plagas, pájaros o peligros físicos o químicos y se mantenga la vida útil adecuada. Es importante efectuar un análisis de los riesgos de higiene del sitio de manejo poscosecha, que será usado para establecer protocolos de higiene.
- Manejo de residuos y contaminantes: Todo tipo de residuo debe ser identificado, clasificado y dispuesto de tal manera que pueda ser reciclado o eliminado. Las instalaciones de la finca deben estar libres de basura y desechos y tener sitios adecuados para la eliminación de los mismos.

2.4 LA MILPA

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2016) define a la milpa como:

Denominamos milpa (del náhuatl milpan de milli "parcela sembrada" y pan "encima de") al sistema agrícola tradicional conformado por un policultivo, que constituye un espacio dinámico de recursos genéticos. Su especie principal es el maíz, acompañada de diversas especies de frijol, calabazas, chiles, tomates, y muchas otras dependiendo de la región, por ejemplo a la combinación de maíz-frijol-calabaza se le conoce como "la triada mesoamericana" (P. 1).

En este sistema agrícola se aprovechan plantas que crecen de manera natural al mismo tiempo se aprovechan los arbustos y árboles que habitan ahí, al proporcionar frutos, fibras o semillas de interés local o regional (CONABIO, 2016).

En su esencia más básica la milpa se ha manejado mediante el sistema roza-tumba y quema (RTQ), un sistema itinerante de cultivo fundamentado en alternar el uso intensivo de un terreno con periodos largos de descanso. Esta técnica, consiste en derribar una sección de bosque maduro, extraer la parte maderable y la leña, dejar secar y luego quemar el resto del material vegetativo. Sobre el terreno se siembra de uno a tres ciclos anuales, luego se permite la recuperación de la vegetación, con o sin intervención humana, durante varios años (Pérez-García y del Castillo, 2016).

El conocimiento de los recursos locales proporciona la base para el funcionamiento de este sistema y su racionalidad se sustenta en los descansos largos y el policultivo. Esta técnica se practica en la zona tropical del mundo desde hace aproximadamente diez mil años, aunque históricamente, no se limita a estas latitudes (Toledo et al. 2008).

El cambio de uso de tierra mediante esta técnica, en condiciones de trópico seco, modifica el ciclo de nutrientes y presenta mayor disponibilidad de estos después de la quema aunque hay evidencia de que estos incrementos son significativos después del primer mes del fuego (Singh et al. 2017).

Si bien las milpas se integran principalmente con plantas de maíz, frijol y calabaza, cada una de estas posee distintas razas. El maíz, representado por una especie, cuenta con alrededor de 60 razas nativas, el frijol con cinco especies y diversas razas, la calabaza con cuatro especies y algunas razas. Junto a esta riqueza de especies y variedades en las milpas también se suele incluir una buena cantidad de otras especies comestibles como los quelites, tomates, chiles, cacahuates, tubérculos, algunas condimenticias como el epazote y medicinales, además de los animales que se han adaptado para convivir en este agroecosistema y donde el campesino actual encuentra una opción de seguridad alimentaria, ya que obtienen sus alimentos básicos y en algunas ocasiones hasta un medio de ingreso directo por la venta de sus productos (Warman, 1985).

Hoy en día, las nuevas tecnologías de producción se encuentran fuera del alcance de las comunidades campesinas, debido al alto costo que conlleva al ser aplicadas en sus sistemas de producción, ya que requieren de altos insumos de agroquímicos e introducción de variedades híbridas, lo cual significa además cambios drásticos en el manejo de los recursos cultivados, ya que las razas nativas van quedando cada vez más en desuso (Ortiz-Timoteo et al, 2014).

El conocimiento tradicional, entendido como el conjunto de prácticas e innovaciones de las comunidades indígenas y locales de todo el mundo que fueron concebidas a partir de la experiencia adquirida a través de los siglos, de la cultura y de los entornos locales, que son transmitidas por vía oral de generación en generación, tiende a ser de propiedad colectiva (Ortiz-Timoteo et al, 2014).

Es importante destacar que la agricultura mediante el sistema milpa no es algo estático. Con la llegada de los españoles, se inició un largo proceso que continúa hasta nuestros días, ya que

se cambió el uso del suelo de la milpa a otros cultivos más comerciales, según la época y la zona ecológica (Kato et al., 2009). Durante el siglo XX, a partir de la revolución verde, campesinos tradicionales han estado bajo presión para abandonar sus estrategias de auto subsistencia y practicar la agricultura como negocio (Escobar, 1995).

2.4.1 EL EJIDO

En América Latina, desde los primeros años de la conquista y hasta muy entrado el siglo XX, la posesión o el dominio sobre la tierra estuvieron asociados a la riqueza y al poder. A las extensas posesiones coloniales otorgadas a conquistadores, órdenes religiosas y funcionarios de la Corona se sumaron las tierras dadas como recompensa a oficiales y soldados de ejércitos vencedores de las guerras de independencia. Además de las grandes extensiones de tierras que se mantenían ociosas y de las tierras dedicadas a la ganadería extensiva, existían desde la época colonial plantaciones de cultivos tropicales de exportación (café, cacao, caña de azúcar), a las que se añadió, en la era republicana, el cultivo del caucho, la extracción de la madera y las plantaciones de algunos frutales (FAO, 2003).

La revolución mexicana de 1910 encauzó las reclamaciones reivindicativas de tierras agrícolas, y dio inicio a una reforma agraria que fue ratificada por la Constitución de 1917, pero no fue sino hasta la década de 1960 cuando diversas leyes de reforma agraria fueron promulgadas en toda la región. Tanto los campesinos como los sectores progresistas urbanos hicieron de la reforma agraria un objetivo importante, convencidos de que conduciría a una sociedad rural más equitativa y que llevaría el progreso económico a las zonas agrícolas. Sin embargo, algunos dirigentes reformistas alertaron respecto a la redistribución de las tierras no eran suficientes para superar las condiciones de marginalidad y pobreza que tradicionalmente sufrían las familias rurales desprovistas de tierras o con tierras insuficientes. Insistieron en la necesidad llevar a cabo reformas de índole integral que añadiesen a la dotación de tierras normas sobre suministro de créditos, asistencia técnica y apoyo al mercadeo (FAO, 2003).

Galhena et al (2013), expresan que los sistemas de producción agrícola en muchos países en desarrollo son utilizados como remedio para aliviar el hambre y la desnutrición dando cara a la crisis mundial alimentaria. En distintos estados de México se ha implementado la agricultura en las comunidades, donde el cultivo principal es el maíz, la calabaza y los frijoles.

Según Santillán (2014), las prácticas agrícolas en México no son iguales, pues cada región utiliza plantas predominantes en la zona, las cuales son seleccionados por los habitantes, lo que ha permitido que cada región o zona tenga un sello particular. El campesino actual encuentra una opción de seguridad alimentaria, ya que obtienen sus alimentos básicos y en algunas ocasiones hasta un medio de ingreso directo por la venta de sus productos (Warman, 1985).

De acuerdo al artículo 27 (1917) de la Constitución de 1917, la palabra ejido se refería, originalmente, a las tierras comunales que se encontraban a la salida de los pueblos y que servían para el usufructo colectivo (para ganado y recolección de madera), y éste era el significado que tradicionalmente se le daba en México, antes de la reforma agraria.

En la terminología corriente según el artículo 27 (1917) de la Constitución de 1917, el concepto ejido se refiere a la comunidad de campesinos que han recibido tierras de esta forma (ejidatarios) y el conjunto de tierras que les corresponden. Su patrimonio está formado por tierras de cultivo (área parcelada), otras para satisfacer necesidades colectivas (uso común) y otra más para urbanizar y poblar (fundo legal), principalmente. Aunque en ninguna parte del Artículo constitucional se define lo que es un ejido, se menciona como tal y, en la práctica, el concepto se aplicó a los núcleos de población dotándolos de tierras a través de los procedimientos señalados en la Ley.

De acuerdo a la Procuraduría agraria (2015) en México la figura del ejido surge con la modificación del artículo 27° constitucional en el gobierno de Lázaro Cárdenas (1936-1940) esta política pública de desarrollo estaba enfocada en las clases más pobres, quienes aprovecharían los recursos naturales a través de las actividades agropecuarias. A raíz de este suceso comienza el reparto agrario, y finaliza en el gobierno de Salinas de Gortari con la promulgación la “Nueva ley agraria”.

El ejido no es un conjunto de tierras, sino una persona moral y como tal tiene personalidad jurídica y patrimonio propio, el cual se encuentra conformado por un conjunto de bienes y derechos denominados propiedad ejidal. En el campo mexicano la tenencia de la tierra está conformada por las propiedades privadas individuales llamadas pequeña propiedad, y los ejidos y las comunidades agrarias, designándose a estos dos últimas como propiedad social o núcleos agrarios. Los ejidos y comunidades constituyen modalidades de propiedad de la tierra exclusivas del país y son producto de la reforma agraria de 1934 y 1992.

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática 2007b, existen también los terrenos baldíos (sin dueño formal) y los nacionales (propiedad de la Nación). Estas distintas formas de la propiedad agraria abarcan 198.5 millones de hectáreas; de ellas, las posesiones sociales cubren una extensión cercana a 102 millones de ha (los ejidos 84.5 millones y las comunidades 17.4 millones), equivalente a 53.4 % de la superficie. A la propiedad privada (incluyendo las colonias agrícolas) pertenecen cerca de 79 millones de hectáreas, 39.8 % de la extensión del suelo nacional, mientras que los terrenos nacionales ascienden a 7.7 millones de hectáreas (3.9 %) y otros tipos, seguramente predios baldíos, con 5.8 millones de hectáreas (2.9 %). Cabe recalcar que la información presentada por INEGI en 2007 forma parte del último censo ejidal hecho en el país.

Según la SEMARNAT en 2019: “La información presentada incluye la más reciente publicada por la fuente (revisión: Noviembre, 2019). Se actualizará hasta el siguiente Censo Agropecuario, éstos se realizan cada diez años; esta periodicidad no se ha mantenido debido a razones presupuestales.” Ver figura 2.4 donde se presenta la información de la Estructura Agraria Nacional obtenida en 2007 con respecto a los usos de superficie.

Figura 2.5

Estructura Agraria Nacional (Superficie en millones de hectáreas) 2007

Superficie nacional	Superficie ejidal	Superficie comunal	Total propiedad social	Superficie propiedad privada	Superficie terrenos nacionales	Colonias agrícolas	Otros
198.5	84.5	17.4	101.9	73.8	7.7	4.9	5.8
	Ejidos	Comunidades	Unidades de producción	Unidades de producción		Lotes	
	29 554	2359	31 913	1 millón		58 600	

Fuente: Morett-Sanchez y Cosio-Ruiz 2017

El reconocimiento constitucional del ejido se encuentra plasmado en la fracción VII del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que en su parte conducente señala. Art. 27.- VII. Se reconoce la personalidad jurídica de los núcleos de población ejidales y comunales y se protege su propiedad sobre la tierra, tanto para el asentamiento humano como para actividades productivas. La ley protegerá la integridad de las tierras de los grupos indígenas.

A juzgar por Giménez (1990), a este campesinado comunal es posible distinguirlo, debido a que contiene también, no solo una fuerte cohesión comunitaria, sino rasgos particulares como: la práctica de un derecho consuetudinario o tradicional, la existencia de representantes no oficiales y, la tenencia común de la tierra. Para este autor como para Galeski (1977), es este último aspecto importante, debido a que la subsistencia de campesinos de diferentes países, continúa aun estando basada en la propiedad comunal, además de seguir vigente en muchos países.

También en ese sentido, Aguilera (1991) señala que la propiedad común sigue existiendo tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados, e indica que en los primeros, contiene un carácter “testimonial”, mientras que en los segundos es, principalmente, un modelo de vida.

Conforme a la Ley Agraria presentada en el Diario Oficial de la federación (1992) en los artículos 44, 63, 73 y 76. Las tierras ejidales por su destino pueden ser: 1) Para el asentamiento humano, 2) De uso común y, 3) Parceladas.

Las primeras, son aquellas que integran el área necesaria para el desarrollo de la vida comunitaria del ejido, como son los terrenos de la zona de urbanización y fundo legal del ejido, así como la parcela escolar, la unidad agrícola industrial de la mujer, la unidad de productividad para el desarrollo integral de la juventud y demás áreas reservadas al asentamiento humano (Ley, agraria, 1992).

Las aludidas en segundo lugar, son las que constituyen el sustento económico de la vida en comunidad del ejido y pueden ser de tres clases: a) Las tierras que no han sido especialmente reservadas por la asamblea para el asentamiento humano, b) Las que no han sido parceladas por la misma asamblea y, c) Las así clasificadas expresamente por la asamblea (Ley, agraria, 1992).

Las tierras parceladas son aquellas que han sido delimitadas por la asamblea con el objeto de constituir una porción terrenal de aprovechamiento individual, y respecto de las cuales los ejidatarios en términos de ley ejercen directamente sus derechos agrarios de aprovechamiento, uso y usufructo (Ley, agraria, 1992).

La FAO (2015), estima que alrededor de 500 millones de hectáreas en todo el mundo están dedicadas a los sistemas del patrimonio agrícola que aún mantienen sus tradiciones únicas con una combinación de servicios sociales, culturales, ecológicos y económicos que benefician a la

humanidad. En Latinoamérica, a pesar del paso de los siglos, la colonización y la revolución verde, la agricultura aun presenta una tradición milenaria que es visible en el campo mexicano de las comunidades indígenas (Martínez, 1983).

Diversas investigaciones sobre las relaciones de propiedad practicadas en un contexto ejidal han mostrado la divergencia entre lo establecido por la Ley Agraria, las costumbres y prácticas sociales en torno a la posesión, y el uso y la transferencia de la tierra ejidal en diversas regiones del país. El concepto más utilizado por los antropólogos que estudian el ejido para explicar la coexistencia de más de un sistema normativo, entre los que se encuentran los "usos y costumbres", el pluralismo legal (Mazuera, 2015).

2.4.2 CALIDAD Y FERTILIDAD DE LOS SUELOS AGRÍCOLAS

En la agricultura tradicional, el suelo es la principal fuente de nutrientes. Sin embargo, con la masificación de los híbridos de hortalizas, de gran potencial productivo, es fundamental el uso de fertilizantes para llegar a los rendimientos esperados. Un buen suelo es esencial para una buena cosecha, este debe de tener todos los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas, y una estructura que las mantenga firmes y derechas (Servicio nacional de aprendizaje, 2015).

Hay suelos que son naturalmente fértiles tales como las planicies de los ríos o tierras volcánicas, pero en muchos lugares el suelo es naturalmente de poca fertilidad o tiene una pérdida de nutrientes debido a limpieza, quemas regulares o producción continua de cultivos sin la aplicación de fertilizantes. En México el tipo de suelo más fértil es el llamado Vertisol, formado normalmente a partir de la degradación, a través de miles o millones de años, de rocas volcánicas que contienen altos niveles de minerales. Conforme pasa el tiempo tanto los organismos como el ambiente fragmentan estas rocas volcánicas hasta convertirlas en partículas pequeñas del tamaño de arcillas, que se expanden con la humedad y se contraen con la sequía, lo que proporciona gran fertilidad, pero al mismo tiempo hace que el suelo sea difícil de trabajar debido a lo pegajosa o dura que resulta la tierra en cada temporada (FAO, 2000).

México se distingue por tener una gran diversidad de suelos, pero desgraciadamente el 64% de ellos presenta diferentes grados de deterioro, mientras que sólo el 36% no presenta ninguna forma de desgaste. La principal forma de degradación ocurre cuando se destruye la capa superior del suelo, es decir la vegetación que sirve de cobertura contra las inclemencias del clima, o se compacta la tierra por la ganadería intensiva. Si sucede esto el viento, la lluvia y el sol son capaces

de endurecer la tierra, provocando que tanto las raíces de las hortalizas como los pequeños seres vivos no las puedan penetrar. Igualmente, el endurecimiento puede llegar a ser tan grave, que es muy difícil que la maquinaria pueda devolver al suelo su consistencia saludable (Seminis, 2018).

Los sistemas hortícolas intensivos han pasado de ser un sistema que busca mayor producción a uno que busca calidad, principalmente porque valoran aspectos vinculados a la inocuidad de los alimentos; la salud de los productores en el manejo de los cultivos; la salud de los consumidores, especialmente vinculado a las propiedades nutraceuticas de las hortalizas y el cuidado del medioambiente. Las características de estos sistemas de producción se basan en las Buenas Prácticas Agrícolas vinculadas a: (Servicio nacional de aprendizaje, 2013).

- Rotación de cultivos para el control de plagas y enfermedades.
- Preparación de suelos para el control de malezas y plagas.
- Uso de enmiendas orgánicas.
- Utilización de productos biodegradables.
- Fertilización racional considerando el tipo de cultivo, estado fenológico y nivel de producción.
- Control de las emisiones al medioambiente.
- Manejo del contenido nutricional de las hortalizas.

Algunos nutrientes químicos en el suelo son estables (fósforo) mientras que otros se pierden o se consumen muy fácilmente (nitrógeno). Un agricultor necesita hacer una aplicación básica y suficiente de nutrientes para empezar su huerto, y luego mantener una aplicación regular de los mismos mientras el cultivo crece. Un suelo pobre, puede llegar a ser productivo si está bien manejado. El abono y el compost son necesarios para mejorar la estructura del suelo (los fertilizantes químicos son necesarios para una mayor producción) (FAO, 2000).

La FAO (2002), menciona que el fertilizante sintético o químico utilizados en los campos de cultivos ayudan a la generación de alimentos en menor tiempo y en mayor cantidad, pero esta sobrecarga de nutrientes provoca la acumulación de residuos en el litoral marino y en los lagos, que da lugar a una explosión de algas que suprimen otras plantas y animales acuáticos. Asimismo, Escobar (2007), menciona que las sustancias químicas utilizadas para combatir las plagas (insectos, hongos, entre otros) son complejas, y una vez aplicadas en el ambiente, están sujetas a

una serie de transformaciones a nivel físico, químico y biológico, que pueden ser arrastradas por las corrientes de aire y agua que permite su dispersión a grandes distancias, así como llegar a la atmosfera y regresar con la lluvia a otros lugares.

Capítulo III. MARCO CONTEXTUAL

El capítulo presenta un recorrido empleando datos oficiales del campo mexicano, además de las necesidades de innovación que padece el campo Mexicano para la producción y sustentabilidad. También mediante consultas en base de datos oficiales se plantea la actualidad de los ejidos después de la modificación del artículo 27 constitucional a fin de permitir el cambio en la agricultura mediante el reparto agrario, la tenencia de la tierra, posteriormente el cambio de tecnología, para luego permitir la incorporación de venta de tierra y/o arrendamientos, así como la entrada de otros agentes como empresarios y cambio de modelo económico de crecimiento, empleando el Ejido Ixil como ejemplo de las problemáticas que estos agentes externos pueden crear en las comunidades ejidales, además de la situación interna del ejido y su municipio .

3.1 EL SECTOR AGRÍCOLA EN MÉXICO

Para México el sector agrícola es uno de los más importantes y prioritarios, ya que no sólo genera gran cantidad de empleos, sino que también responde a las necesidades alimenticias de millones de personas, hoy en día, la mayoría de los alimentos que se consumen en el mundo se producen directa o indirectamente en el suelo.

De acuerdo al Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2019) se menciona que: “El campo mexicano es fuerte, pero desigual. Así lo demuestran nuestras cifras. México es la onceava potencia en la producción mundial de alimentos, de cultivos agrícolas y de ganadería primaria, y ocupa el lugar 17 entre los países que más producción pesquera y acuícola tienen” (P. 2).

La Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (2020) menciona que:

“Los sectores agrícola, pecuario y pesquero son de los más dinámicos del país, representando el 5.4% del PIB primario del 2019... La gran biodiversidad de

México es la causa de este nivel de productividad, pues aproximadamente 7.9% del territorio nacional (21.6 millones de hectáreas de las 24.6 millones de hectáreas de áreas cultivables de México), se utiliza como campo agrícola, cosechando cerca de 200 productos en diferentes estaciones y temporadas... El sector primario durante el cuarto trimestre del 2019 aportaba el 12.4% del empleo nacional, donde 87.6% son hombres y 12.4% son mujeres” (P.2).

El suelo es el principal medio de producción del sector agrícola, a diferencia de otros sustratos para producir que pueden moverse en el espacio, el suelo agrícola únicamente puede ser utilizado donde está localizado. Este elemento de ubicación provoca diferencias en calidad y rendimientos que se manifiestan en el volumen de cosecha por unidad de superficie sembrada, pero que también se ve influenciado por el grado de fertilidad de la tierra y el nivel de desarrollo de la agricultura y la tecnología aplicada. Si bien el suelo es un medio de producción no reproducible, ya que en la Naturaleza está limitado y no puede ser ampliado, en la agricultura se puede mejorar su uso mediante la adhesión de tierras hasta donde la frontera agrícola lo permite, el incremento de rendimientos en suelos ya dedicados a la producción a partir de la incorporación de tecnología o su restauración, así como el aumento de su productividad con la aplicación eficiente de fertilizantes, métodos biológicos y mecanización de procesos, regulando los regímenes de agua-aire y nutrición, entre otros (Rojas-Martínez y Torres, 2019).

De acuerdo con Dyer G. y Yúnez A (2019). El nuevo gobierno ha heredado no sólo una economía rural donde el ingreso ha permanecido deprimido, sino también una estructura administrativa, la burocracia, y la capacidad operativa de gobiernos anteriores. Con el Presupuesto de Egresos (PEF) 2019, ha decidido también conservar el Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable, PEC, así como los programas distintivos de varios ramos y la

mayoría de sus objetivos, que en conjunto definen políticas sectoriales y una política rural integral. Entre los anteriores, hereda algunos de los aciertos de administraciones previas, e inevitablemente, muchos de sus desaciertos.

El Gobierno de México puso en operación el Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2020-2024 el cual es la forma en que el gobierno refleja el conjunto de las políticas públicas en materia de desarrollo rural. Para el Ejercicio Fiscal 2020, el Ejecutivo Federal implementará 52 programas que deberán sujetarse a reglas de operación; entre estos programas algunos corresponden al Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable (SADER, 2021).

Las referencias al PEC implican que la conducción de la política rural y sus recursos seguirá siendo responsabilidad de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable. Desde 2001, esta comisión es presidida por el titular del ramo 8, ahora la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, SADER, donde la antigua subsecretaría de desarrollo rural ha sido reducida a una coordinación general. Ésta es la instancia encargada de la planificación del desarrollo rural del país (SADER, 2021).

3.1.1 ESTABILIDAD Y SUSTENTABILIDAD DE LA AGRICULTURA EN MÉXICO

Con anterioridad se ha tocado el punto sobre el límite que tiene la trayectoria actual de la agricultura, es insostenible al ver como infinito los recursos naturales que se tienen, no hay forma de que, abusando de los recursos naturales y no cuidando al medio ambiente, se responda a los retos que ya se enfrentan por el cambio climático y la desigualdad social.

Han surgido corrientes que han tratado de darle un valor económico a los recursos naturales y de esta forma incluirlos en la balanza económica como un activo que puede ser medible y restituible. La economía ambiental es una corriente que se puede definir como: un campo de

estudio que reconoce el valor del medio ambiente y la actividad económica y toma decisiones basadas en esos valores. (Wierenga, 2006). Es muy difícil lograr ponerle un valor a los recursos naturales finitos afectados y transformados por la industria y nuestro modelo de económico, esto ha provocado detractores ya que mueve los recursos físicos finitos de la naturaleza a mundo teórico del mercado y por lo tanto moldeable para sus fines.

Esto ha generado la necesidad de generar nuevas tecnologías y estrategias que nos permitan producir a grandes cantidades pero sin dañar la tierra y el medio ambiente a causa de fertilizantes o la siembra excesiva. Ileana López Arreygue, Gerente de Asuntos Industriales y Sostenibilidad para América Latina de Bayer Science Crop, menciona que: “Especialmente en México hay una gran necesidad de innovar e incorporar nuevas tecnologías, y hay que tener en mente que para que esos cambios sean realmente sostenibles, tendrán que estar acompañados de estrategias sustentables” (Milenio Digital, 2006, parr. 9).

El Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural, Dr. Víctor Villalobos Arámbula, menciona que: “en el 2020 no sólo se verá más inversión en el agro, lo que mantendría en nivel récord la exportación y el superávit comercial, sino que el gasto en capital llegará a regiones a donde tradicionalmente se ha invertido poco, es decir, al sur del país” (González y Amador, 2020, parr. 68).

Tradicionalmente la inversión se ha estado concentrando en la región norte, donde abunda el capital, pero escasea el terreno y el agua, también los trabajadores que con frecuencia migraban desde el sur para satisfacer la demanda de mano de obra. Ahora, la idea es llevar el capital al sur, justo donde hay buen suelo y agua, la fuerza de trabajo necesaria (González y Amador, 2020).

El Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural también menciona que: “En el 2020 vamos a empezar a ver proyectos en regiones del sur-sureste. El tema de los jornaleros empieza a ser una limitante para el desarrollo de la agricultura protegida. Tenemos casi 60,000 hectáreas de agricultura protegida, que crece muy rápido, pero está sujeto a la disponibilidad de mano de obra. En vez de seguir trayendo a la gente del sur para la labor agrícola, ¿por qué mejor no movemos las empresas al sur a donde hay agua, gente, superficies y suelos?” (González y Amador, 2020, Parr. 78).

Para la Sader, lo anterior se trata de aplicar uno de los tres pilares de la estrategia de política de la secretaría para este sexenio: promover una actividad agropecuaria inclusiva (los otros dos son la eficiencia y la sustentabilidad). Fortalecer este pilar pasa, además, por el respeto a la cultura y sistemas productivos del sur-sureste. “Lo que se ha hecho mal en el pasado es que se ha tratado de imponer un sistema productivo de climas templados hacia las condiciones del sur-sureste, que son de condiciones de índole tropical”. Los cultivos en los que se podrían ver los resultados de esta estrategia serían acordes con el clima del sur y entre ellos se cuenta el mango, la papaya, la piña, el café y el cacao (González y Amador, 2020).

3.1.2 EL SECTOR AGRÍCOLA EN YUCATÁN

El estado de Yucatán cuenta con una extensión territorial de 39,426 km²; equiparable al 2.0% del territorio nacional, con 106 municipios y una población de 2, 233,866 habitantes según cifras del 2019. 64.0% de la población en edad de trabajar se encuentra ocupada y 9.3% de las personas ocupadas, trabajan en el sector primario, de este 9.3% el 60.7% trabaja en el sector agrícola, 27.9% en el sector pecuario y un 11.4% en el sector pesquero (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2019). Ver Figura 3.1 para ver los indicadores clave de la entidad.

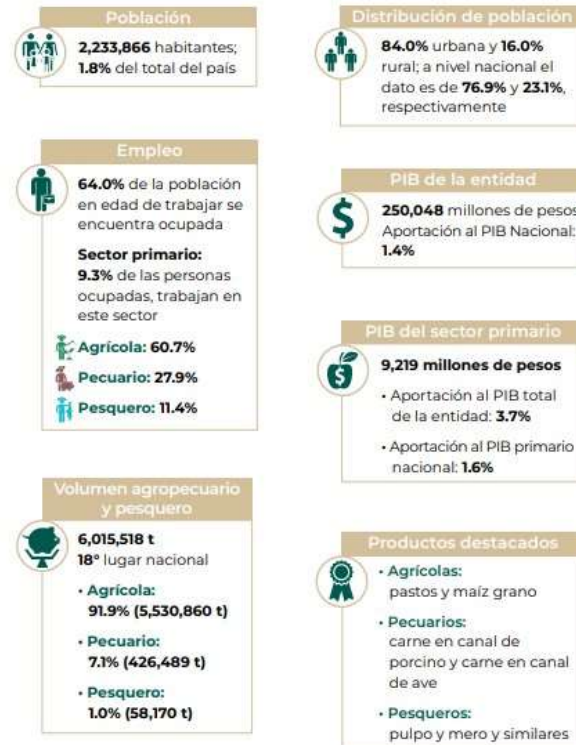
Figura 3.1

INDICADORES CLAVE DE LA ENTIDAD

Capital: Mérida

Municipios: 106

Extensión: 39,426 km²; 2.0% del territorio nacional



Fuente: SIAP (2019)

Los principales municipios productores en el sector agrícola son Tizimín y Tekax, en el sector pecuario son Sotuta y Abalá, en el sector acuícola solo encontramos a Tetiz. Para el 2019 el estado aportaba suficiente volumen de producción para encontrarse en el puesto 19 en el ranking nacional en el sector agrícola, puesto 16 en el ranking nacional en el sector pecuario y en el puesto 9 en el sector acuícola (SIAP, 2019). Ver figura 3.2 para ver las aportaciones de la entidad al volumen nacional, al volumen total, al valor total y al valor de la producción.

Figura 3.2



Fuente: SIAP (2019)

De acuerdo al SIAP (2019) “1 de cada 50 toneladas del volumen agrícola yucateco son creaciones del ciclo otoño invierno” (P.28). Mientras que el ciclo primavera verano “reditúa una sexta parte de la riqueza generada en Yucatán” (P.28). Mientras que los productos que se cosechan en ciclo perenne, ciclo continuo, “aportan tres cuartas partes del valor de producción yucateco” (P.28).






Los municipios con mayor superficie sembrada son: 1° Tizimín 28.1% con 199,161 ha 2° Dzilam González 5.4% con 38,092 ha, 3° Panabá 5.4% con 38,003 ha, 4° Buctzotz 4.9% con

34,698 ha, 5° Temozón 4.3% con 30,473 ha. De estos el 9.6% emplea riego y el 90.4% es temporal (SIAP, 2019).

El municipio líder por valor de producción es Tizimín con 14.0% del total de la entidad 647 MDP Valor agrícola, 28.1% del total de la entidad 199,161 ha Superficie sembrada y 28.4% del total de la entidad 199,161 ha Superficie cosechada. Seguido por Tekax con 585 MDP, Dzilam González con 368 MDP, Oxkutzcab con 304 MDP y Akil 184 MDP (SIAP, 2019). Ver figura 3.3 donde se encuentran varios productos agrícolas destacados.

Figura 3.4

PRODUCTOS AGRÍCOLAS DESTACADOS Y DISPONIBILIDAD

	Pastos	Maíz grano	Naranja	Pepino	Limón
					
Valor(MDP)	2,243	522	371	341	254
Porcentaje del valor total de la entidad	48.4	11.3	8.0	7.3	5.5
Volumen	5,018,566 t	124,858 t	148,345 t	36,251 t	64,698 t
	Disponibilidad (porcentaje)				
Enero	7.4	21.0	0.2	1.1	3.2
Febrero	7.5	9.1	0.3	13.5	2.8
Marzo	7.5	5.6	0.2	27.3	2.3
Abril	7.4	4.2	0.4	18.7	2.6
Mayo	7.7	2.7	1.2	13.7	3.9
Junio	8.2	3.2	1.3	9.4	5.1
Julio	7.9	2.3	1.5	6.1	11.1
Agosto	8.7	0.5	6.0	3.9	14.9
Septiembre	8.7	1.6	11.8	1.8	15.0
Octubre	9.4	6.2	26.6	1.2	15.3
Noviembre	8.5	17.5	25.7	1.3	13.1
Diciembre	11.1	26.1	24.8	2.0	10.7
Anual	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: SIAP (2019)

3.1.3 EL SECTOR AGRÍCOLA EN IXIL

De acuerdo a los datos más actuales disponibles en 2009 el municipio de Ixil contaba con 301 hectáreas de superficie sembrada, de esta superficie 7 hectáreas fueron ocupadas para la producción de chile verde, 55 hectáreas para la siembra de pasto, 8 hectáreas para la siembra de maíz y 231 hectáreas fueron empleadas para la siembra de cultivos nacionales. De las 301 hectáreas sembradas solo se cosecho 286 hectáreas si lo comparamos con las 701,299 esto equivale a 0.04% de la cosecha estatal (Yucatán, 2009).

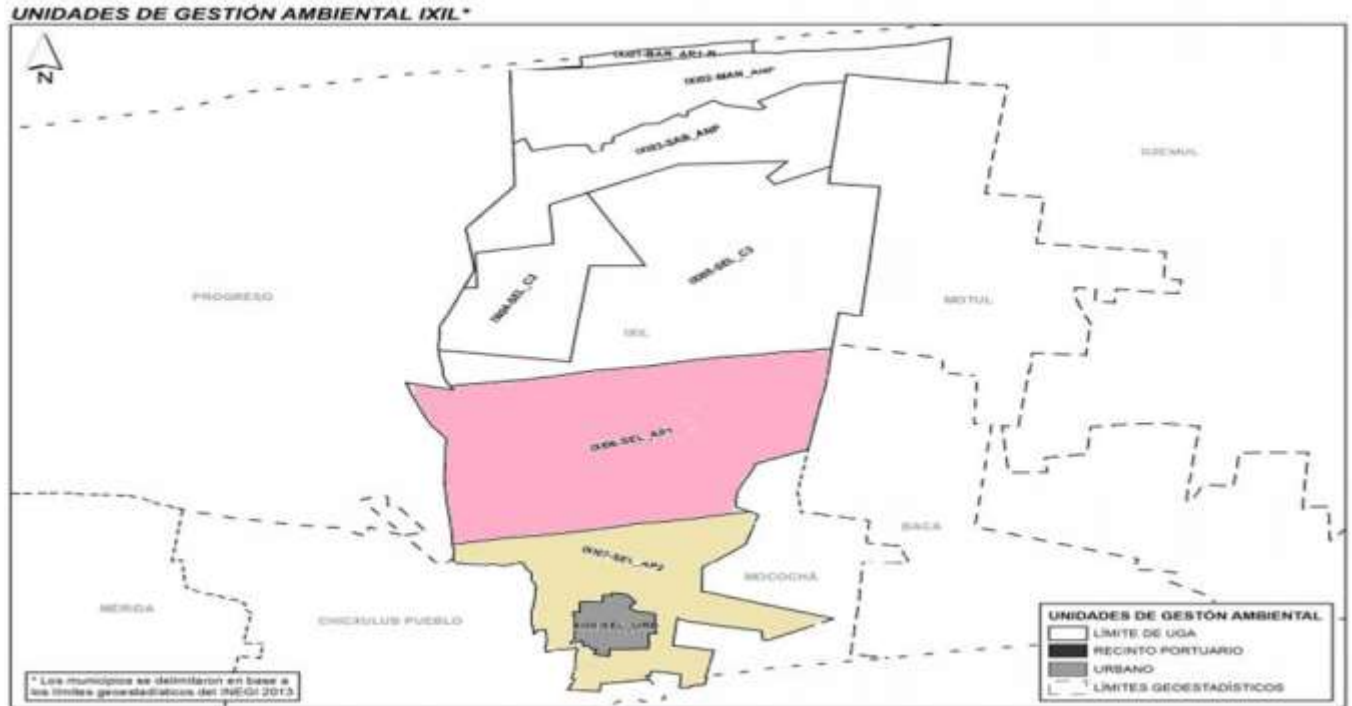
Durante 2009 se logró cosechar las 7 hectáreas de chile verde produciendo 74 toneladas, también se logró cosechar las 55 hectáreas de pasto produciendo 875 toneladas y se logró cosechar 224 hectáreas de cultivo nacional. También de produjo 10 toneladas de carne de ovino, 3 toneladas de carne de gallina, 5 toneladas de carne de guajolote y 2 toneladas de huevo para plato. La superficie sembrada de riego fue de 228 hectáreas (Yucatán, 2009).

El suelo en Ixil no es muy fructífero para la plantación de siembra intensiva, es más propicio para la Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales, etc.). La plantación de maíz no fue fructífera debido a las características del suelo el cual puede aprovecharse para el Aprovechamiento doméstico de flora y fauna, apicultura, agricultura tradicional (milpa), ganadería de ramoneo y Agricultura semi intensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato).

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY) (CINVESTAV, 2007), el mapa siguiente, la zona AP1 y AP2 (remarcado como rosado el AP1 y beige el AP2) son los adecuados para el trabajo de la milpa, la zona de trabajo de los horticultores de Ixil principalmente se encuentra en la zona AP1.

Figura 3.5

Unidades de gestión ambiental de Ixil



Fuente: CINVESTAV, 2007

La milpa tradicional se compone de una fase agrícola temporal de bajo impacto a los suelos forestales y una fase de recuperación del bosque (Ribeiro-Filho et al., 2013). De esta manera, este sistema genera una gran cantidad de servicios ambientales, ya que no solo genera la producción de alimentos a las poblaciones locales sino también son reservorios de una gran diversidad genética de cultivos básicos como el maíz y el frijol (Finegan y Nasi, 2004). Los productores de Ixil dejan descansar la tierra entre cinco a seis años, después tumban, secan, queman y dejan reposar entre uno a dos años para sembrar, esta técnica milpa ha sido trabajada debido a su bajo costo de operación.

Figura 3.6

Características de las unidades de gestión

clave	Actividad actual	Compatible	No compatible
IXI06-SEL AP1	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento doméstico de flora y fauna. • Apicultura. • Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo • Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales). • Agricultura semi intensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato). • Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos. • Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas. • Aprovechamiento doméstico de flora y fauna. • Apicultura. • Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético. • Acuicultura artesanal o extensiva. • Acuicultura industrial o intensiva. • Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo. • Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales). • Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato) • Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves). • Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva. • Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros • Extracción industrial de sal • Extracción de arena. • Extracción industrial de piedra o sascab.
IXI07-SEL AP2	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento doméstico de flora y fauna. • Apicultura. • Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo • Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales). • Agricultura semi intensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato). • Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán. • Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos 	<ul style="list-style-type: none"> • Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos). • Campos de golf. • Extracción industrial de piedra o sascab. • Industria en general 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva. • Extracción artesanal de sal o artemia. • Extracción industrial de sal. • Extracción de arena. • Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.

Fuente: CINVESTAV, 2007

3.1.4 LA ACTUALIDAD DE LOS EJIDOS EN MÉXICO

En México existen 32 200 ejidos y comunidades distribuidos en todas las entidades federativas y se localizan en 90.4 % de los municipios que conforman el país; los ejidos son 29 790 y las comunidades ascienden a 2410. Mientras que los ejidos se hallan en todos los estados de la República, las comunidades agrarias están en 29 entidades (no existen en Baja California Sur, Campeche y Quintana Roo) (Registro Agrario Nacional, 2017).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística (2007) en México, 90.6 % de los núcleos agrarios cuentan con áreas parceladas, cuya superficie abarca 33 628 597 hectáreas, lo que representa 31.7 % de su extensión; es decir, que casi una tercera parte de las tierras de propiedad social están divididas en parcelas. De ellas, 56.4 % se destina a uso agrícola, mayormente bajo condiciones de temporal, ya que solamente 11.2 % de la superficie dividida en parcelas cuenta con riego. Ver figura 3.1 donde se encuentra la información perteneciente a los ejidos y comunidades agrarias en 2013.

Figura 3.5

Ejidos y comunidades agrarias por estado, superficie, dominio pleno y municipios sin núcleos agrarios, 2013

Estado	Ejidos	Superficie (ha)	Ejidos con dominio pleno	Comunidades	Sup. (ha)	Mpos.	Mpos. sin núcleos
Aguascalientes	184	228 529	112	3	13 092	11	
Baja California	235	4 866 987	120	3	221 498	5	5
B. C. S.	99	4 926 873	58			5	5
Campeche	385	2 931 991	8			10	1
Coahuila	888	6 216 857	226	2	11 453	38	
Colima	164	297 898	94	2	5930	10	
Chiapas	3064	3 552 030	71	91	801 752	118	
Chihuahua	906	9 433 669	67	72	585 968	100	
Distrito Federal	41	10 842	1	8	22 419	16	5
Durango	986	5 799 620	153	129	2 518 851	39	
Guamajuaro	1555	1 222 606	459	7	8 560	46	
Guerrero	1053	3 245 017	53	195	1 719 414	81	1
Hidalgo	1022	807 523	119	145	138 456	84	1
Jalisco	1391	2 362 971	290	56	805 370	125	4
Estado de México	1061	847 331	132	173	293 048	125	4
Michoacán	1759	2 332 520	263	117	503 133	113	
Morches	205	289 292	45	25	73 491	33	
Nayarit	365	1 203 929	81	37	952 495	20	20
Nuevo León	594	1 775 832	140	14	91 616	51	7
Oaxaca	851	1 644 319	70	719	5 770 977	570	68
Puebla	1069	1 215 384	197	124	326 003	217	25
Queretaro	365	483 626	162	15	58 264	18	
Quintana Roo	279	2 766 987	1			10	1
San Luis Potosí	1277	3 930 161	122	164	140 363	58	
Sinaloa	1208	3 233 514	225	98	564 681	18	
Sonora	952	4 960 931	164	48	1 148 756	72	
Tabasco	804	1 072 410	157	2	3882	17	17
Tamaulipas	1388	2 407 222	196	4	178 330	43	41
Tlaxcala	242	188 872	71	2	279	60	12
Veracruz	3635	2 747 562	389	83	124 869	212	19
Yucatán	737	2 218 176	94	1	1155	106	
Zacatecas	755	3 656 983	29	15	98 024	58	3
Totales	29 319	82 878 464	4639	2354	17 182 157		

Fuente: (Morett-Sanchez y Cosio-Ruiz, 2017)

El titular de la RAN, Plutarco García Jiménez, señaló que durante 2019, la RAN detectó 76 casos de núcleos ejidales con irregularidades, principalmente en Quintana Roo, Yucatán, Michoacán y estado de México. Algunos de los identificados presentaron alteración de documentos o no registro de actos jurídicos por parte de las autoridades anteriores, así como no seguimiento adecuado de procesos. Acotó que también se presumen despojos por mecanismos jurídicos o engaños, y presión de inmobiliarias para que propiedad ejidal pase a propiedad privada, lo que ocurre a través del dominio pleno (González y Amador, 2020).

También menciona el titular de la RAN, Plutarco García Jiménez, que: En la ciudad de Mérida, hay presión por parte de fraccionadores para construir desarrollos turísticos y fraccionamientos de lujo en sus alrededores, eso es frecuente en Mérida y hemos visto varios casos. Explicó: “Si hay un comisariado ejidal corrupto es más fácil el despojo de tierras, pues éstos desconocen a algunos ejidatarios y por medio de varios mecanismos los privan de sus terrenos, con cualquier pretexto, como por ejemplo porque no se presentaron a la asamblea o por medio de cualquier otra acusación falsa; entonces, el comisariado puede vender sus terrenos indebidamente” (González y Amador, 2020).

La compra y venta de terrenos ejidales en Yucatán presenta ocho “focos rojos” que tienen muy altas posibilidades de convertirse en conflictos políticos, sociales y económicos, concluye un nuevo informe interno del Registro Agrario Nacional (RAN). Las principales causas son los enfrentamientos entre grupos de un mismo ejido por la venta de sus tierras, entre ejidatarios y particulares y entre ejidatarios y funcionarios del propio RAN y de la Procuraduría Agraria (PA), a quienes los campesinos acusan de aprovecharse de ellos para despojarlos de sus terrenos” (Cámara, 2020).

Las anteriores problemáticas plantean la duda de si aún es necesario el ejido. En Morelos, también con visitas de campo y entrevistas con dirigentes de la Unión de Ejidos de Morelos, que trabajan de forma combinada tareas del campo en sus ejidos y otras actividades rurales no agrícolas. Los morelenses comentaron que las estructuras del Comisariado Ejidal no les han servido de modo suficiente y manifestaron necesitar mejores formas de organización y asociación entre los propios productores. Por último, en Coahuila, en visita y entrevistas a dirigentes de la Liga de Comunidades Agrarias, estos manifestaron que si bien los ejidos siguen funcionando, son francamente pesimistas en cuanto a sus resultados productivos y sociales. Aquí también los ejidatarios tienen otras actividades aparte de las estrictamente agropecuarias. Se quejan de la desatención a los productores y el debilitamiento de las instituciones estatales que no proveen ya bienes públicos, como servicios de extensión o sanidad animal. También ellos hablan de la necesidad de más organización y ponen el ejemplo de cooperativas de acopio (Fernández y Montes de Oca, 2019).

De acuerdo a Fernández y Montes de Oca (2019) mencionan que:

Una lección clara de estos estudios y entrevistas es que en los ejidos actuales, si bien se mantiene la fisonomía institucional, son los productores entre sí y no el Comisariado Ejidal quienes impulsan la organización, las asociaciones y la acción común. Más aún, recurren para funcionar a asociarse bajo las figuras extra ejidales que permite la Ley Agraria; pero falta la cohesión y fuerza de conjunto que pudiera proporcionar el ejido como un todo” (parr. 101).

3.2 EL EJIDO DE IXIL

3.2.1 DATOS OFICIALES DEL EJIDO Y CONFLICTOS DE LOS “FOCOS ROJOS”

De acuerdo con los datos recabados en el Padrón e Historial de Núcleos Agrarios (PHINA) y el Registro Agrario Nacional (RAN, 2017), al día 14-04-2020, el ejido Ixil fue dotado con “4128.00” hectáreas el “31-01-1930”, recibió una ampliación el “04-07-1939” por “1638.794400” hectáreas, cuenta con un total de “479.445952” Hectáreas de superficie parcelada actual y con “5,329.387518” hectáreas de superficie de uso común. Fue inscrito al RAN en la fecha “08-12-1999” y cuenta con 342 ejidatarios, 29 avecindados y 19 posesionarios. Ver anexo 3

Durante el 2019 a través de un informe interno de la “RAN” Yucatán se le catálogo con ocho “Focos Rojos”. Los autores del documento son funcionarios locales y de las oficinas centrales en Ciudad de México, lo hicieron por encargo del director en jefe del Registro Agrario, Plutarco García Jiménez. Según el informe, los **“focos rojos”** están prendidos en las siguientes poblaciones: Ucú, Valladolid, Muxupip, Chelem, Cholul, Motul, Hunucmá e Ixil. De acuerdo al jefe del Registro Agrario el objetivo de dicho informe es el de: “conocer de primera mano los principales puntos de conflicto de la actividad agraria en el Estado y plantear alternativas de solución” (Cámara, 2019, parr. 12). Ver figura 3.2 donde se encuentran ubicados geográficamente los puntos rojos.

Figura 3.6
Focos Rojos



Fuente: Cámara (2019)

La síntesis del “Diario de Yucatán” sobre el informe interno menciona que: En Ixil se registra otro agudo conflicto entre dos grupos ejidales: los que defienden la venta de sus tierras y los que se oponen. Según datos del expediente, en 2015 la asamblea acordó fraccionar las 5,872 hectáreas del ejido entre los 405 socios. También nos menciona que: En la asamblea se decidió que los ejidatarios podrían conservar y trabajar sus tierras, o venderlas si seguían con la norma establecida. Varios de ellos lo hicieron hasta alcanzar una superficie aproximada de 1,450 hectáreas, e iniciaron el procedimiento para obtener sus títulos de propiedad (Cámara, 2019).

En marzo de 2019, empero, la asamblea ejidal acordó revertir el acuerdo de 2015 y aprobó que los terrenos volvieran a ser de uso común. Con esa medida al parecer se lesiona a un grupo de

empresarios que ya habían entregado dinero a los ejidatarios dispuestos a vender y también ha provocado conflictos e incertidumbre entre quienes ya vendieron y los que no quieren hacerlo (Cámara, 2019).

Sergio Oceransky, de la Fundación Yansa, consideró que es necesario cambiar el diseño de políticas públicas que vienen “de arriba a abajo”, para que el proceso y el contenido de las leyes agrarias nazcan de los propios pueblos originarios. Esto lo dijo en referencia a que el procurador agrario, Luis Hernández Palacios, informó que un equipo jurídico asesorará a campesinos para que no pierdan sus tierras (Cámara, 2019).

3.2.2 IMPACTOS AMBIENTALES EN IXIL

Actualmente Ixil se ve afectado principalmente por las inundaciones pluviales e inundaciones costeras, quedando el municipio exento de sufrir inundaciones fluviales e inundaciones lacustres. Las inundaciones fluviales suceden cuando el agua de lluvia satura la capacidad del terreno para drenarla, acumulándose por horas o días sobre éste y las costeras ocurren cuando la marea de tormenta que se desarrolla durante ciclones puede afectar zonas costeras, sobre elevando el nivel del mar hasta que éste penetra tierra adentro (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, 2013).

El Municipio de Ixil y sus comisarías se han visto afectados por las inundaciones generadas por otros fenómenos naturales (huracanes y nortes), estos han causado daños a la infraestructura como a los mismos habitantes. Durante el 2020 la depresión tropical “Cristóbal” y el huracán “Delta” dejaron a su paso calles y predios inundados en Ixil, el nivel de agua llegaba a cubrir la mitad de las puertas. La depresión tropical “Cristóbal” causó una pérdida “Total” según varios medios de información de la península, en las entrevistas que se realizaron para este trabajo se presentó la oportunidad de conocer en primera mano la información con los ejidatarios quienes

mencionaron que “Las pérdidas fueron casi totales ya que se fueron las cosechas y varias semillas que ya habían sido compradas por intermediarios” por lo cual estaban volviendo a sembrar con lo poco que les quedo para poder completar los pedidos.

Se informó que los afectados por esta inundación recibieron un apoyo por parte de distintas agrupaciones. “Se informó que la Comuna de Ixil otorgó un recurso a los afectados, aunque esta también pedirá apoyo al gobierno estatal para impulsar la recuperación de los campesinos del municipio.” (Reporteros Hoy, 2020). El huracán “Delta” dejó igual una marca en Ixil provocando una nueva inundación aunque según los ejidatarios esta no se compara a la que provoco “Cristobal”, pero que hubieron ciertas irregularidades ya que el agua no apareció al momento del huracán sino que esta fue apareciendo paulatinamente después de este, el gobierno federal apoyo con dos mil pesos a cada persona registrada en el padrón, los cuales forman parte de una bolsa de 366 mil pesos apoyada por la Secretaría de Desarrollo Rural (Seder) (SEDER, 2020).

Después de los sucesos que dejaron las anteriores inundaciones en Ixil en noviembre de 2020 ocurrió una tercera inundación la cual fue ocasionada por los posos de drenaje que las autoridades estatales habían hecho para desazolvar el exceso de agua de las temporadas recientes. Los horticultores aseguran que las pérdidas provocadas ascienden hasta 10 mil pesos pues incluyen semillas, tierra, fertilizante, riego y el sueldo de los empleados. De acuerdo a SEDATU (2013) el municipio de Ixil cuenta con una época “incendios forestales o rurales, los cuales ocurren generalmente en los meses de marzo a junio afectando seriamente el medio ambiente.” (P.8). Las autoridades en ixil están conscientes de estos sucesos y suelen llevar campañas de prevención de incendios durante esa época para mitigar el daño que pudiera provocarse por esos sucesos.

3.2.3 DATOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y CULTURALES DE LA COMUNIDAD DE IXIL

De acuerdo a datos del INEGI, el municipio de Ixil en el año 2010 contaba con 3,803 habitantes, de los cuales 1,946 (51.17%) corresponden al sexo masculino y 1,857 (48.82%) al sexo femenino. En el caso del municipio, la población está distribuida de la siguiente forma: los de 0 a 14 años representan el 28.34% (1,708) de la población, los de 15 a 64 años representan el 65.29% (2,483) y el grupo de 65 años y más el 6.20% (236). Por otra parte, el promedio de hijos nacidos vivos es de 2.39 (SEDATU, 2013). Ver figura 3.3 donde se muestra la distribución de la población de Ixil en el año 2010.

Figura 3.7

Distribución de la población por grandes grupos de edad, Ixil, Yucatán, 2010.

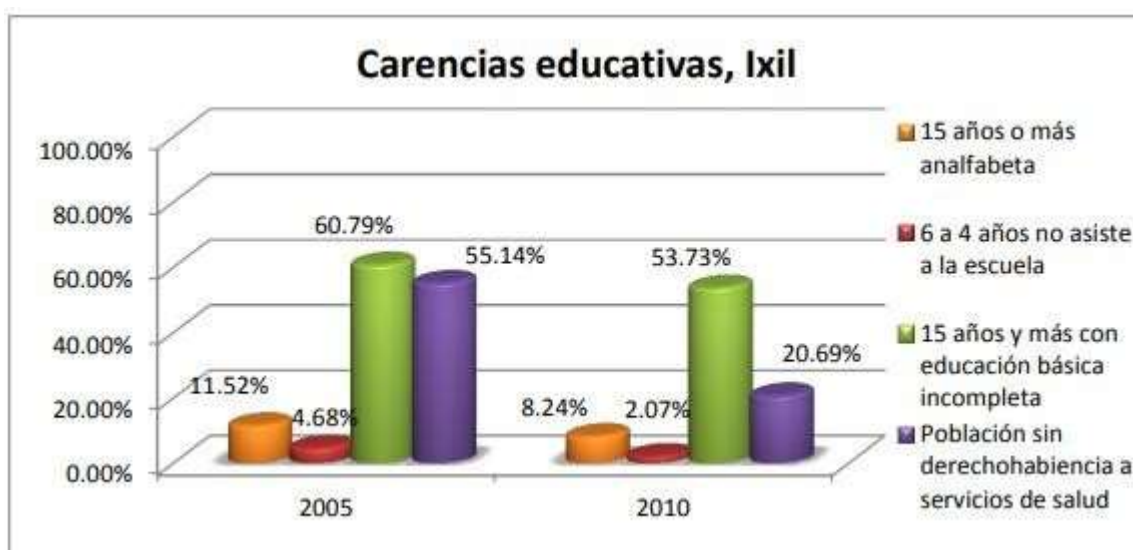
<i>Grupos de edad</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Absoluto</i>
0 a 14 años	28.34%	1,708
15 a 64 años	65.29%	2,483
65 años y más	6.20%	236

Fuente: SEDATU (2013)

En 2010, el municipio contaba con una escuela preescolar (0.1% del total estatal), dos primarias (0.1% del total) y una secundaria (0.2%). El municipio no contaba con ningún bachillerato y ninguna escuela de formación para el trabajo. El municipio no contaba con ninguna primaria indígena. El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 7, frente al grado promedio de escolaridad de 8.2 en la entidad (SEDATU, 2013).

El porcentaje de la población de 15 años o más analfabeta en el 2005 fue de 11.52% y en el 2010 de 8.24%. En ese mismo sentido, la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela en el 2005 fue de 4.68% y para el 2010 2.07%, en tanto que el porcentaje de población de 15 años y más con educación básica incompleta para el 2005 fue de 60.79% y para el 2010 de 53.73%. La población sin derechohabiencia a servicios de salud en el 2005 fue de 55.14% y en el 2010 de 20.69% (SEDATU, 2013). Ver figura 3.4 donde se encuentran las carencias educativas de Ixil.

Figura 3.8



Fuente: SEDATU (2013)

Es importante señalar que el 78.81% (729) tienen refrigerador, el 75.56% (699) disponen de lavadora, el 77.18% (714) disponen de radio, el 95.56% (884) disponen de televisión, el 8.32% (77) de las viviendas cuenta con línea telefónica fija, 66.48% (615) con teléfono celular, 10.70% (99) con computadora, 1.72% (16) tienen internet y el 25.18% (233) disponen de automóvil o camioneta. Adicional a lo anterior, resulta relevante mencionar que el 1.29% de las viviendas particulares habitadas con piso de tierra (SEDATU, 2013). Ver figura 3.5 donde se muestra la disponibilidad de los servicios en las viviendas de Ixil.

Figura 3.9



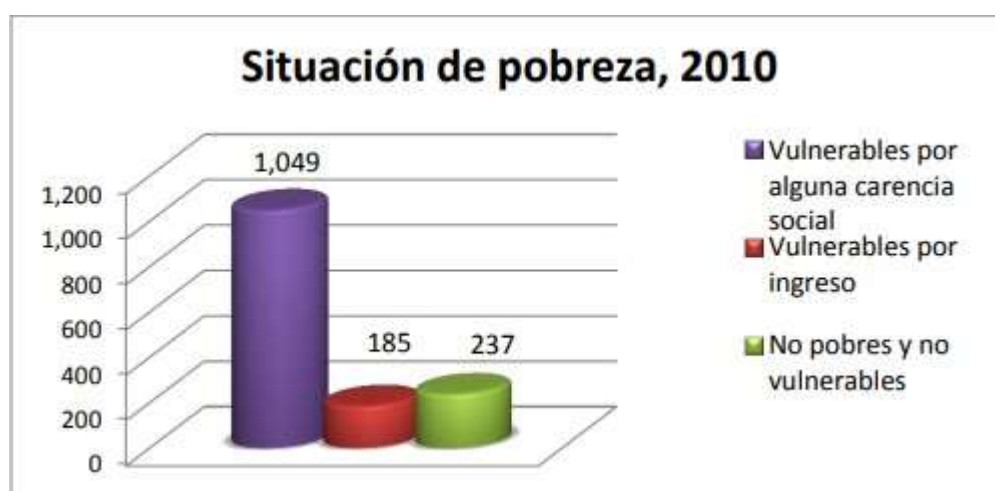
Fuente: SEDATU (2013)

Para el 2010 el Municipio de Ixil contaba con un total de 924 hogares, mostrando un aumento del 9.63% respecto al 2005 que se contaba con un total de 835 hogares. El tamaño promedio de los hogares es de 4.1, los hogares con jefatura masculina ascienden a 772 y los hogares con jefatura femenina a 152. Por otra parte, la población en hogares censales está definida en 3,800 habitantes de los cuales 3,285 tienen la jefatura masculina y 515 la jefatura femenina. En lo referente a la lengua indígena en el municipio, hay 532 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, lo que representa 13.98% de la población de 5 años y más municipal. En el Municipio de Ixil de cada 100 personas, 2 representan algún tipo de limitación física o mental (SEDATU, 2013).

El municipio de Ixil de acuerdo a datos extraídos del Consejo Nacional de Población (CONAPO) para el año 2005 Ixil se encontraba en un índice de marginación de -0.17795 y para el año 2010 en -0.08832, que lo ubica actualmente en un grado medio de marginación. Estos

resultados reflejan que el Municipio de Ixil se encuentra en una situación desfavorable pero por debajo del grado de marginación del Estado de Yucatán, el cual tiene una puntuación de -0.42295, lo que clasifica al Estado con alto índice de marginación. En el 2005 Ixil ocupaba 1,039 a nivel nacional y para el 2010 ocupaba el 1,269 (SEDATU, 2013). Ver figura 3.6 donde se muestra la situación de pobreza en Ixil, 2010.

Figura 3.10

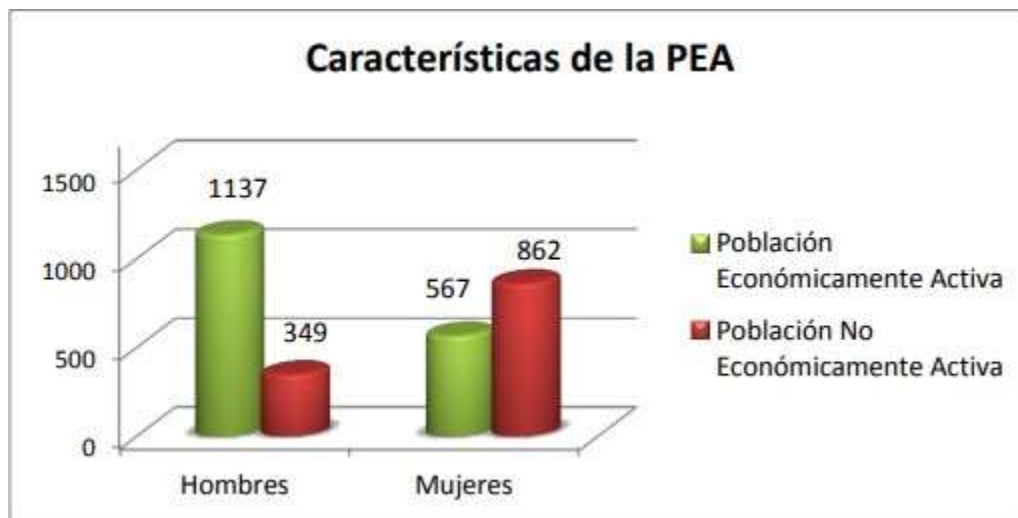


Fuente: SEDATU (2013)

Ixil se localiza en la región VI (Influencia Metropolitana). Las principales actividades económicas de esta región son: Agricultura, horticultura, fruticultura, industria, turismo y servicios. La actividad principal de la comunidad es la horticultura, dedicándose principalmente a la producción de hortalizas como el rábano, el cilantro, la cebollina, las cebollitas, la lechuga, los chiles y el tomate; otra actividad importante es la ganadería, representada principalmente por los bovinos, porcinos, ovinos y aves; también tiene su importancia los agricultores, los cuales cultivan maíz y frijol; los apicultores se dedican principalmente a la producción de miel; las amas de casa se dedican principalmente a las artesanías y a las actividades de traspatio; también existen tricitaxistas y empleados de diversos oficios menores (SEDATU, 2013).

Dentro del municipio de Ixil, la población económicamente activa es de 1,704 personas (1137 hombres y 567 mujeres) representando al 44.80% de la población total del municipio y el 0.21% de la población estatal, por el otro lado se encuentra la población no económicamente activa que suma un total de 1,211 personas (349 hombres y 862 mujeres) representando el 31.84% de la población municipal y el 0.17% estatal, además resulta notorio mencionar que el 51.53% (1,690) de la población se encuentra ocupada y 0.36% (14) se encuentra desocupada (SEDATU, 2013). Ver figura 3.7 donde se muestra las características de la PEA.

Figura 3.11



Fuente: SEDATU (2013)

La caza forma parte de las actividades económicas y sociales de los pobladores, suelen referirse a esta actividad como salir a “tirar”, la mayoría ve esta actividad como eventual ya que suelen realizarla de forma muy esporádica, principalmente en fiestas como lo es el “día de la santa cruz” que cae el día 3 de Mayo de cada año, durante la fiesta los pobladores suelen juntarse y salir a “tirar” logrando alrededor de 10 a 15 venados. Pero lo normal es que se “tire” un venado a la semana esto es de parte de los pobladores que no se dedican a la caza.

Capítulo IV. METODOLOGÍA

En el presente capítulo se plantea el enfoque metodológico elegido para dar respuesta a las preguntas de la presente investigación. Se mencionan los instrumentos de recolección de datos y las herramientas que se emplearon para evaluar los recursos de producción de las tierras ejidales en Ixil, Yucatán.

4.1 REVISIÓN DE OPCIONES METODOLÓGICAS

Síntesis de lo que es la forma de aproximación seleccionada y cuáles son las etapas o secuencias proponen para aplicarlas.

4.1.1 MARCO PARA LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE MANEJO DE RECURSOS NATURALES INCORPORANDO INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD (MESMIS)

El método MESMIS busca implementar, desarrollar y difundir herramientas para la evaluación de sustentabilidad de sistemas de manejo de recursos naturales. Busca capacitar individuos y organizaciones interesadas en la evaluación de sustentabilidad y la formación de recursos humanos a través de programas universitarios a nivel de licenciatura y posgrado (UNAM, 2018).

El método MESMIS fue diseñado por “el Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIECO–UNAM), el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA-UNAM), el Centro de Investigaciones en Ciencias Agropecuarias (CICA–UAEM), El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) y el Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable (GIRA A.C)”. Buscando como objetivo común una herramienta para la evaluación de la sustentabilidad para experiencias concretas (Masera, et al., 2008).

De esta forma el MESMIS ha contribuido en conceptos y herramientas vinculadas a la evaluación, la sistematización de casos de estudio, capacitación y difusión científica. El marco

tiene una flexibilidad para su aplicación, debido a que se puede analizar desde el ámbito local, implica un análisis y la oportunidad de generar retroalimentación, implica la multidimensionalidad en lo social, económico y ambiental, permite la comparación de sistemas (alternativo y convencional). Contribuyendo así con una herramienta transversal y longitudinal que ayuda para la toma de decisiones en búsqueda de la calidad de vida y desarrollo sustentable (MESMIS, 2018).

En el análisis sobre la evaluación de la sustentabilidad, no se tienen marcos desarrollados para evaluaciones de sistemas de manejo de recursos naturales en el contexto de los países subdesarrollados. Existe un trabajo relativamente amplio en el desarrollo de indicadores de tipo biofísico, especialmente para subsistemas muy concretos en condiciones controladas. Existe también un desarrollo relativamente amplio de indicadores económicos, principalmente dirigido a condiciones de comercial. Sin embargo, no se cuenta con criterios de tipo social e institucional y en sistemas de manejo complejos o de muy largo plazo como pueden ser los sistemas forestales (Quiroga, 2005).

El objetivo principal del MESMIS es brindar un marco metodológico para evaluar la sustentabilidad de diferentes sistemas de manejo de recursos naturales a escala local (parcela, unidad productiva, comunidad). Considerando las siguientes premisas (Masera y López-Ridaura, 2000):

- El concepto de sustentabilidad se define a partir de cinco atributos generales de los agroecosistemas o sistemas de manejo: (a) productividad; (b) estabilidad, confiabilidad y resiliencia; (c) adaptabilidad; (d) equidad, y (e) autodependencia (autogestión).
- La evaluación de sustentabilidad se lleva a cabo y es válida solamente para: (a) sistemas de manejo específicos en un determinado lugar geográfico y bajo un determinado contexto social y político; (b) una escala espacial (parcela, unidad de producción, comunidad o

cuenca) previamente determinada, y (c) una escala temporal también previamente determinada.

- La sustentabilidad no puede evaluarse per se sino de manera comparativa o relativa. Para esto existen dos vías fundamentales: (a) comparar la evolución de un mismo sistema a través del tiempo (comparación longitudinal), o (b) comparar simultáneamente uno o más sistemas de manejo alternativo o innovador con un sistema de referencia (comparación transversal).

Desde la primera edición del MESMIS se han desarrollado los estudios a nivel mundial, con un conteo en la actualidad de “más de 40 estudios de caso en México, Latinoamérica y España, más de 30 publicaciones entre artículos y libros arbitrados, manuales, artículos de divulgación y documentos de apoyo, impartición de más de 40 cursos, talleres y seminarios en Latinoamérica, y más de 500 referencias nacionales e internacionales sobre sustentabilidad sistematizadas en la base de datos sustenta” (Astier et al, 2008. P. 26).

Con el fin de establecer una definición operativa del concepto de sustentabilidad, se requiere identificar una serie de propiedades o atributos generales del sistemas sustentables (Astier et al., 2008). El grupo de investigadores que diseñan el MESMIS proponen una serie de atributos que parten de propiedades sistémicas fundamentales y que cubren los diferentes aspectos que son necesarios a fin de que un sistema de manejo sea sustentable. Estos atributos son los siguientes:

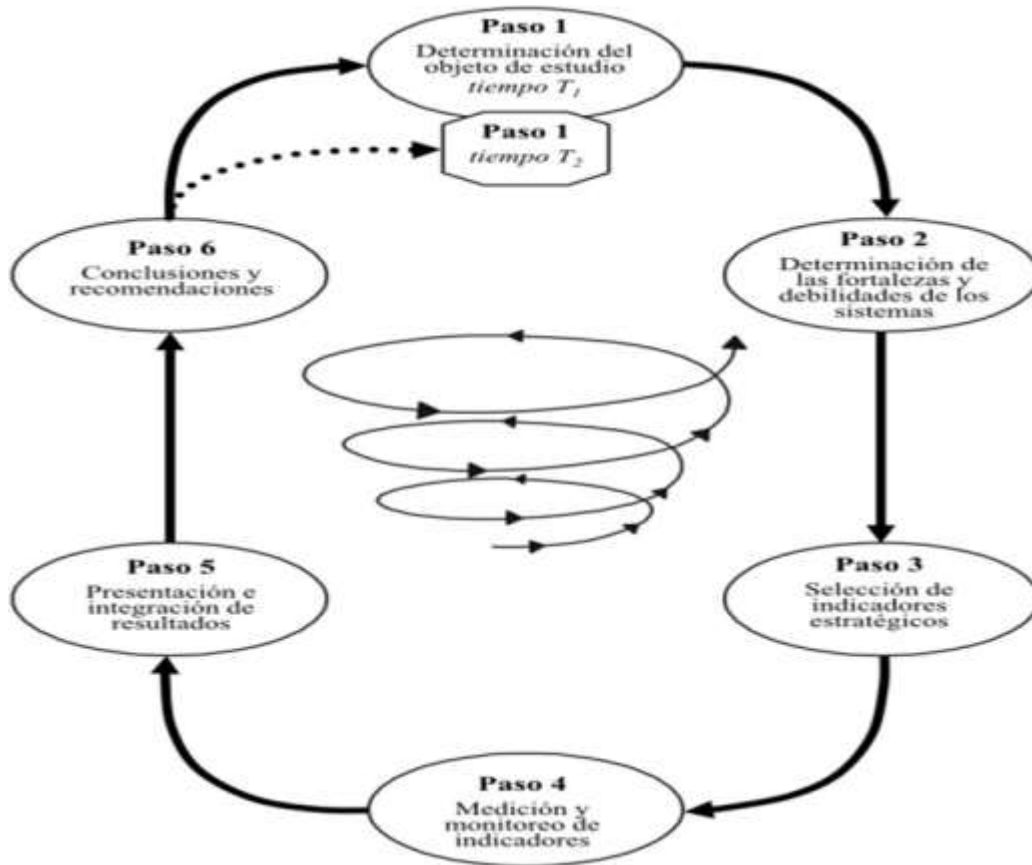
- Productividad: es la capacidad del sistema para brindar el nivel requerido de bienes y servicios. Representa el valor del atributo en un periodo de tiempo determinado (Astier et al., 2008).
- Estabilidad: propiedad del sistema de tener un estado de equilibrio dinámico estable (Astier et al., 2008).

- Resiliencia: es la capacidad del sistema de retomar al estado de equilibrio o mantener el potencial productivo después de sufrir perturbaciones graves.
- Confiabilidad: se refiere a la capacidad del sistema de mantener su productividad o beneficios deseados en niveles cercanos al equilibrio, ante perturbaciones normales del ambiente.
- Adaptabilidad: es la capacidad del sistema de encontrar nuevos niveles de equilibrio, es decir, de continuar siendo productivo o brindando beneficios ante cambios a largo plazo en el ambiente. Se relaciona con la capacidad de respuesta, para hacer frente al cambio. Este atributo incluye desde aspectos relacionados con la diversificación de actividades u opciones tecnológicas hasta procesos de organización social, de formación de recursos humanos y de aprendizaje.
- Equidad: es la capacidad del sistema de distribuir de manera justa, tanto intra como intergeneracionalmente, los beneficios y costos relacionados con el manejo de los recursos naturales.
- Autodependencia: es la capacidad del sistema de regular y controlar sus interacciones con el exterior. Se incluye aquí los procesos de organización y los mecanismos del sistema socioambiental para definir endógenamente sus propios objetivos, sus prioridades, su identidad y sus valores (Astier et al., 2008).

Ver figura 4.1 para ver un desglosamiento de los pasos para la elaboración del método MESMIS.

Figura 4.1

Pasos para la elaboración del MESMIS



Fuente: (MESMIS, 2018)

Desglosando la operatividad del MESMIS consiste en la evaluación del concepto de sustentabilidad desde cinco atributos generales en los sistemas naturales, los cuales son: productividad, estabilidad, confiabilidad, resiliencia, adaptabilidad, equidad y autodependencia. Donde se identifican los puntos críticos para la sustentabilidad, con el fin de impulsar cambios, ya que sienta las bases para diseñar, implementar y evaluar de forma dinámica estrategias que tiendan a mejorar las características socioambientales de los sistemas de manejo (Masera y López-Ridaura, 2000).

Primer paso: definición del objeto de evaluación: la definición del objeto de evaluación se basa en fijar los sistemas de manejo que se han de evaluar, sus características y el contexto socio ambiental de la evaluación, con escala y temporalidad (Masera y López-Ridaura, 2000).

Segundo paso: identificación de los puntos críticos (fortalezas y debilidades) que pueden incidir en la sustentabilidad de los sistemas de manejo que se van a evaluar, de acuerdo a Herzog (2011) los puntos críticos son: “Los aspectos o procesos que limitan o fortalecen la capacidad de los sistemas para sostenerse en el tiempo... porque facilitan u obstaculizan la productividad, la estabilidad, la resiliencia, la confiabilidad, la equidad, la adaptabilidad y la autogestión del sistema” (P. 59).

Tercer paso: selección de los criterios de diagnóstico e indicadores estratégicos para llevar a cabo la evaluación: los criterios de diagnóstico describen los atributos generales de sustentabilidad. Constituyen un vínculo necesario entre atributos, puntos críticos e indicadores, con el fin de que estos últimos permitan evaluar de manera efectiva y coherente la sustentabilidad del sistema (Masera y López-Ridaura, 2000).

Cuarto paso: medición y monitoreo de los indicadores (diseño de los instrumentos de análisis y la obtención de la información deseada): en este apartado se incluye la revisión bibliográfica, las mediciones directas, las encuestas, las entrevistas formales e informales y las técnicas grupales. Entrevistas abiertas y semiestructuradas, personas claves de la comunidad y personal de la organización (Masera y López-Ridaura, 2000).

Quinto paso: integración de resultados: en esta etapa se compara la sustentabilidad de los sistemas de manejo analizados y se indican los principales obstáculos para la sustentabilidad, así como los aspectos que más la favorecen (Masera y López-Ridaura, 2000).

4.1.2 ESTUDIOS DE CASO

Podemos definirlo como la descripción narrativa que hace un observador o un grupo de observadores de una determinada situación de la vida real, incidente o suceso, que envuelva una o más toma de decisiones. Este debe contener además del hecho o problema, la información básica apropiada que conduzca a la decisión o decisiones que conlleven a una solución, o varias opciones.

Para Hernández-Sampieri, et al., (2010) el estudio de caso es una investigación que mediante los procesos cuantitativo, cualitativo y/o mixto, se analiza profundamente una unidad integral para responder al planteamiento del problema, probar hipótesis y desarrollar alguna teoría; y citan a Mertens (2005) quien define el estudio de caso como una investigación sobre un individuo, grupo organización, proceso, etc., que es visto y analizado como una entidad.

El estudio de caso está conformado por los siguientes componentes:

- Planteamiento del problema.
- Propositiones o hipótesis.
- Unidad o unidades de análisis (caso o casos).
- Contexto del caso o casos.
- Fuentes de información e instrumentos de recolección de los datos.
- Lógica que vincula los datos con preguntas y proposiciones.
- Análisis de toda la información.
- Criterios para interpretar los datos y efectuar inferencias.
- Reporte del caso (resultados)

Poseen sus propios procedimientos y clases de diseños. Los podríamos definir como “estudios que al utilizar los procesos de investigación cuantitativa, cualitativa o mixta analizan

profundamente una unidad holística para responder al planteamiento del problema, probar hipótesis y desarrollar alguna teoría” (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2008).

4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

4.2.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Para cumplir con los objetivos planteados en el presente estudio, la metodología se fundamentó en el enfoque cualitativo pero implementando elementos de la investigación cuantitativa para robustecer las herramientas de investigación disponibles.

El enfoque cualitativo se empleó para identificar las situaciones independientes como parte de un contexto específico y de sus interacciones, en este caso el metabolismo en la relación sociedad-naturaleza referente a la horticultura. Con este enfoque se buscó la comprensión e interpretación de las complejas interrelaciones que se dan en las actividades ejidales hortícolas en el ejido de Ixil. Se realizó una descripción densa, con comprensión de campo y en la que se abordaron múltiples realidades, a partir de la cual se construyó el conocimiento. Por lo tanto, se emplearon entrevistas a abiertas a sujetos clave del municipio pero centrándolas principalmente en los horticultores y autoridades ejidales con el fin de profundizar en la realidad de su producción.

En cuanto lo cuantitativo, se abordó por medio de la recolección de datos estadísticos como la caracterización del suelo productivo en Ixil que proporciona el “ Atlas de Riesgos Naturales de Ixil Yucatán 2013”, los datos oficiales pertenecientes al ejido Ixil que proporciona la RAN, encuestas aplicadas a los horticultores participantes del proyecto e información oficial que pueda ser obtenida mediante la consulta de ingenieros hortícolas y la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER).

Tal y como afirman Ulloa y Mardones (2017) la investigación cualitativa: “es una de las más utilizadas en las ciencias sociales dado que con ella se explora la percepción de individuos,

más que arrojar generalidades a través de indicadores estadísticos” (p. 217). Por ende, en este enfoque lo que se busca generar son datos descriptivos que surgen de las palabras de las propias personas así como de la observación de su conducta.

Los estudios cualitativos permiten conocer las perspectivas, creencias y vida interior de la gente, lo que le da énfasis a la validez de las investigaciones de campo, pues es información única que no puede ser generalizada debido al contexto social de cada comunidad (Quecedo y Castaño, 2002).

Bajo la línea de investigación sobre el estado actual del campo de trabajo de los horticultores del ejido Ixil y las dificultades que afectan su trabajo y por consiguiente su medio de vida. Con este enfoque se buscó la comprensión e interpretación de los elementos que influyen en la actividad horticultora, positivamente como negativamente, en el ejido de estudio. Se realizó una descripción aplicando la comprensión experiencial y en la que se abordaron múltiples realidades, a partir de la cual se construyó el conocimiento. Por lo tanto, se emplearon distintas herramientas como las entrevistas a sujetos clave del estudio y encuestas a una muestra de la población estudiada esto con el fin de enriquecer de información y profundizar a detalle en los aspectos más indispensables.

4.2.2 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es por su profundidad y su alcance (Hernández, et al, 2010) de tipo descriptiva, ya que se narra el escenario del ejido Ixil y sus horticultura, indicando sus principales características, actores involucrados, y demás atributos relevantes para el objeto de estudio, cabe señalar que el peso de la información radica en lo que los sujetos de estudio piensan en relación a la actividad hortícola de Ixil, puesto que gracias a esto fue posible conocer las

amenazas, las problemáticas, las ventajas y los puntos de mejora presentes en la actividad hortícola de Ixil.

4.2.3 AMPLITUD

El presente proyecto se realiza en el ejido Ixil, ubicado en el municipio de Ixil en el estado de Yucatán, se delimito el estudio para enfocarnos en los ejidatarios horticultores de la comunidad, se considera una investigación de tipo Micro sociológica, esto es debido a que el tamaño del grupo es muy pequeño. Se estudian variables y sus relaciones limitándose a grupos pequeños y medianos. Por la dificultad de que toda la población de ejidatarios participe se trabajara con los individuos interesados.

Se utilizó el método de bola de nieve descrito por Hernández-Sampieri et al (2010) como “Los participantes, conforme se incorporaron a la muestra, recomendaron a otros informantes” (P. 392). Se buscó apoyo con las autoridades del ejido Ixil para encontrar a los horticultores interesados en trabajar este proyecto, de esta manera se pudo contactar con el secretario ejidal que fue actor clave para lograr contactar con otros horticultores participantes.

La intervención-investigación significa una posición de implicación; en general, los científicos sociales que optan por una metodología de investigación-intervención se interesan en los problemas sociales y desde ahí pueden proyectar formas de acción grupal o individual, lo cual hace posible la construcción de conocimiento pertinente para las poblaciones afectadas.

4.3 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a Hernández-Sampieri et al (2010) esta investigación es de tipo no experimental; transeccional descriptivo, debido a que en ella se determina qué está ocurriendo en una situación determinada. Siendo así, en el presente estudio se describieron las condiciones actuales en las que se encuentra.

En el presente diseño de investigación se empleará a conveniencia las etapas propuestas del método MESMIS debido a las limitantes impuestas por la pandemia COVID-19 y el efecto que tuvo en los horticultores durante el curso de este proyecto.

- Etapa 1. Determinación del objeto de estudio: En esta fase se llevó a cabo la investigación de la situación del ejido Ixil, se entablaron entrevistas con los actores claves para identificar las necesidades y las problemáticas que presentan en las cosechas hortícolas de los ejidatarios y en caso de poder comprobarlo los medios que han empleado para combatir estas problemáticas. Una vez obtenida la información se procederá a analizarla y compararla con la información previamente obtenida por medio de las fuentes secundarias oficiales, para crear un diagnóstico sobre la problemática que se presentan.
- Etapa 2 Determinación de las fortalezas y debilidades de los sistemas: Para esta fase se entablaron entrevistas y encuestas con los horticultores participantes con el fin de conocer la situación actual de los productores y su horticultura, con base en los resultados se elaborara un análisis FODA que presente las fortalezas y debilidades de su horticultura, de esta manera se podrá tener un panorama amplio sobre el sistema hortícola que manejan en sus campos productivos.
- Etapa 3 Selección de indicadores estratégicos: De acuerdo al marco teórico planteado y a las herramientas que la agroecología, las BPA y el método MESMIS entregan para la creación o elección de indicadores y variables estratégicas. Fueron seleccionadas los indicadores de acuerdo a las necesidades y a la realidad del campo productivo de los horticultores participantes.
- Etapa 4 Presentación e integración de resultados: Después de haber analizado los datos obtenido de acuerdo a los indicadores, las encuestas aplicadas y mediante el asesoramiento

de un ingeniero agrario, se presentara a los productores hortícolas participantes los resultados obtenidos y plantearles las estrategias participativas que se puedan emplear para coadyuvar en la solución de sus problemáticas.

- Etapa 4 Conclusiones y recomendaciones: Se presentaran las conclusiones obtenidas con base en los objetivos planteados y sus resultados, además se presentaran recomendaciones que puedan aplicarse en futuros proyectos que se realicen con los horticultores en Ixil.

4.3.1 DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LOS INDICADORES

Los aspectos involucrados en el manejo exitoso de los cultivos pueden clasificar al menos en: suelo, establecimiento del cultivo, prácticas agrícolas, manejo fitosanitario. Cada uno de éstos contiene una o más variables que lo definen. Ver tabla 4.1 donde se encuentran desglosadas las variables e indicadores.

Tabla. 4.1

Variables e indicadores

Objetivo	Sujeto de estudio / Unidad de análisis	Categoría	Sub categoría	Definición
Identificar el estatus ambiental en que se encuentran las tierras ejidales en el municipio de Ixil	Las parcelas de tierras de uso común pertenecientes al ejido Ixil	SUELO	LA ESTRUCTURA:	Es un indicador primario de la “salud del suelo”. Es la forma en que las partículas sólidas y los espacios están ordenados.
			EL COLOR:	Los suelos en general tienen color oscuro. El color se aclara a medida que se profundiza La profundidad efectiva: es la profundidad hasta donde llegan las raíces de las plantas en busca de agua y nutrientes.
			DRENAJE:	Es la rapidez con que los suelos se secan después de una lluvia, hay dos tipos de drenaje el externo y el interno. En razón al área de estudio solo se empleará el drenaje interno - Drenaje Externo: es la rapidez con que el agua se escurre sobre la superficie. - Drenaje Interno: es la rapidez con que el agua se mueve dentro del suelo.
		MANEJO FITOSANITARIO	PLAGAS	La presencia e incidencia de las plagas puede provocar la disminución de una parte importante del área foliar del cultivo y afectar su rendimiento

			ENFERMEDADES	Los hongos, bacterias, virus y nematodos fitopatógenos pueden reducir el potencial de rendimiento de los cultivos si no se controlan a tiempo.
Generar estrategias para lograr la implementación del desarrollo sustentable en la producción hortícola de Ixil	Actividades primarias realizadas por los integrantes del ejido en las tierras de uso común	ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO	VARIEDAD	El genotipo del cultivo puede estar mejor o peor adaptado a las condiciones del sitio de producción en comparación con otros materiales de la misma especie.
			FECHA DE SIEMBRA	La fecha del año en la que se establece el cultivo impacta fuertemente en la cantidad de luz, la duración del fotoperiodo, así como los rangos de temperatura y humedad ambiental que enfrentará.
			MÉTODO DE SIEMBRA	Si un cultivo se establece en forma directa o mediante trasplante enfrentará condiciones ambientales y fitosanitarias distintas.
			DENSIDAD DE SIEMBRA	La cantidad de plantas por unidad de superficie afecta la disponibilidad de agua, luz y CO ₂ por la planta, y en algunos casos determina el rendimiento que se puede obtener.
			ARREGLO TOPOLÓGICO	La separación entre surcos, hileras y plantas, así como la distribución espacial de las mismas favorece o perjudica la cantidad de luz, agua, nutrientes y CO ₂ que cada planta puede recibir.
			POLICULTIVOS	Los cultivos mixtos en el mismo espacio, así como las rotaciones de cultivos, son formas de estimular la fertilidad de los suelos e incrementar el rendimiento de los mismos.
			RIEGOS	Número, frecuencia y lámina de los riegos determina la cantidad y periodicidad de aporte

				hídrico a la planta, y junto con los niveles mínimos y máximos de disponibilidad de agua tienen un impacto muy significativo en el rendimiento del cultivo.
			FERTILIZACIÓN	El aporte adecuado de los nutrientes esenciales del cultivo, tanto en cantidad como en oportunidad, determinan el rendimiento que se va a alcanzar.
			PODAS	Las podas, arreglos, acomodos, hilados, tutorados y otras formas de controlar el hábito de crecimiento del cultivo y estimular su desarrollo intervienen también en el rendimiento esperado.

Fuente: Elaboración propia basado en: Ministerio de agricultura y ganadería (2014), FAO (2012),

4.4 UNIDAD DE ANÁLISIS, POBLACIÓN Y MUESTRA. LA DEFINICIÓN DE TU UNIDAD DE ANÁLISIS GENÉRICA

En la investigación cualitativa no se procura la representatividad; una investigación cualitativa puede ser valiosa si se realiza en un solo caso, un grupo o una comunidad. Por tal motivo no fue necesario precisar el número de personas entrevistadas. Para acceder a los sujetos de estudio se contó con el apoyo del municipio de Ixil y la SADER delegación Yucatán con el fin de contactar informantes/actores clave del ejido que se relacionen con la producción hortícola que se realiza en el ejido y a los agentes que inciden en su desarrollo. Según López (2004) menciona que “los informantes clave son los que tienen conocimiento del tema, experiencia o son parte de la problemática, participan activamente en otras acciones en favor de la comunidad, son líderes de la comunidad, entre otros”.

Se utilizó un muestreo cualitativo de participantes voluntarios (Hernández et al, 2010), debido a que una de las problemáticas que se encontraron en la comunidad en el trabajo de campo es que los sujetos no tuvieron suficiente interés en el estudio. Por lo cual se trabajó con las personas que decidían colaborar con la investigación.

4.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la recolección de información cualitativa se emplearon 4 herramientas de recolección de datos.

- La entrevista abierta, en la cual se propicia una conversación no estructurada entre una persona que entrevista y un entrevistado. De acuerdo a Hernández Sampieri et al (2010):”Las entrevistas abiertas se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla” (P. 403). La estructura de la

entrevista se centró en las problemáticas encontradas de la investigación en fuentes de segunda mano previas a la visita al campo.

- Encuesta de tipo cualitativa con el objetivo de conocer a profundidad la opinión de los horticultores con respecto a la horticultura en el ejido ixil. Consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis (Brace, 2011). La estructura de las preguntas fueron de preguntas abiertas, mixtas y de elección múltiple.
- Investigación documental a través de canales oficiales
- La observación investigativa. “Implica adentrarnos profundamente en situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente” (Hernández Sampieri et al, 2010, P.399).

4.6 PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para la fase de procesamiento de información se organizaron y se transcribieron los audios de las entrevistas libres con los horticultores del ejido Ixil. Para la grabación del audio se empleó una grabadora de bolsillo y las transcripciones se realizaron en archivos de Word de Office 2019, tomando prioridad que fueran lo más idénticos al audio.

Capítulo V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el presente capítulo se aborda el análisis de la información recabada en las estadísticas oficiales y en el trabajo de campo, a través de la realización y desarrollo de entrevistas abiertas a miembros clave del municipio y ejido Ixil, Yucatán. También se aplicó un cuestionario a los productores participantes que se interesaron en trabajar este proyecto.

Según las entrevistas que se le aplicaron a miembros clave de la comunidad entre los que figuraron la presidenta municipal y las autoridades ejidales existe un total de 5 integrantes del ejido que realizan actividades agrarias como su principal fuente de ingresos y quienes su fuerza de trabajo consiste en su núcleo familiar (son familias dedicadas a la agricultura), además de esto se tiene que sumar la falta de interés de los jóvenes en trabajar el campo esto debido a las pocas ganancias que ofrece y el arduo trabajo que este exige debido a los factores que intervienen de carácter técnico, social y ambiental.

5.1 SITUACIÓN ACTUAL DESDE LA PERSPECTIVA DEL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LAS TIERRAS PRODUCTIVAS EJIDALES EN EL MUNICIPIO DE IXIL

5.1.1 RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS

Se aplicaron en total cuatro entrevistas en el municipio de Ixil a actores clave de la comunidad y del ejido, el tema de las entrevistas giro entorno a las problemáticas que han tenido en el ejido y el cómo han afrontado estas problemáticas. Las entrevistas iniciaron previo a la pandemia COVID-19 y de acuerdo a las recomendaciones de las autoridades del municipio las visitas a campo fueron pospuestas hasta que la situación se regularizara, se retomó tiempo después cuando la situación lo permitió y se debió retomar el contacto con los ejidatarios participantes. Ver anexo 1.

El primero contacto que se logró hacer en el municipio Ixil fue con el encargado del consejo de vigilancia del ejido. Se realizó una entrevista en cada visita que se hizo al encargado del consejo

de vigilancia que será llamado el “contacto 1” en el resto de este documento para facilitar su lectura.

La primera entrevista con el “contacto 1” fue una entrevista abierta y se realizó el 18 de febrero del 2020 y dio como resultado el conocimiento desde el punto de vista de uno de los involucrados en el conflicto que el ejido Ixil tuvo con la empresa “Eólica del Mayab S.A.P.I. de C.V.” encargada de la construcción del “Parque eólico en Chicxulub”, el “contacto 1” expreso que este conflicto inicio cuando una persona la cual será llamada “agente externo” en el resto del documento se presentó ante las autoridades ejidales y les ofreció legalizar documentación de la tierra, además de medir los territorios del ejido para que pudieran delimitarlos y dinero para los miembros del ejido, todo esto sería a cambio de que el ejido le cediera a este agente terrenos para que él pueda desarrollar. Según las palabras del “contacto 1”: “Si, en teoría se vendió pero el señor no cumplió, se supone que no iba a pagar su dominio pleno con la condición de hacerle sus documentos a todo el ejido, a todo el ejido, el señor no cumplió”.

El “agente externo” se hizo de un permiso legal para realizar trámites en nombre del ejido Ixil, pero a espaldas de la asamblea vendió más de 5,000 hectáreas de uso común a empresarios locales, nacionales y extranjeros. Esto llamó la atención del colectivo “Red de Resistencia y Rebeldía Jo” y a “Múuch’ Xiinbal” (Es una asamblea compuesta por hombres y mujeres, mayormente campesinos que se ven afectados por los megaproyectos que se están realizando en Yucatán) debido al megaproyecto eólico que se estaba planeando construir en terrenos de Ixil, esto provocó que los integrantes del ejido Ixil abrieran una asamblea ejidal donde se supo la verdad del faltante de tierras en el ejido y del agregado de 79 personas a la lista ejidal por parte del “agente externo”.

Esto inició un conflicto legal por parte del ejido, apoyado por la asamblea “Múuch’ Xíinbal”, contra el “agente externo” que terminó el 8 de abril del 2019 cuando el “contacto 1” recibió por parte del Registro Agrario Nacional (RAN) los documentos legales de su ejido. Según el “contacto 1” se ha mantenido cierto movimiento por parte del “agente externo” para anular la resolución, pero me confirmó que siguen teniendo apoyo por parte de los grupos que los apoyaron para la recuperación de sus tierras.

Otro punto importante que el “Contacto 1” dió durante la primera entrevista fue sobre la actitud que tienen muchos de los ejidatarios ante los proyectos que son traídos por autoridades o grupos privados. “La gente está acostumbrada, les cae un proyecto más se hacen o no saben que el proyecto es de 1 millón, el que lo tramita te jala 500 el que lo trae a Ixil le jala 200 y cuando te llegue a ti 100, y aplica la lógica algo es algo pero tú no sabes de cuanto es que proyecto que estos te bajaron.”. Menciona que existe muchos ejidatarios que están esperando a que les traigan proyectos y que solo buscan entrar cuando ya está asegurado un apoyo económico ya que el apoyo en especie suelen venderlo.

La segunda visita a Ixil fue el 14 de marzo del 2020, se realizó una entrevista abierta con la presidenta municipal de Ixil, el regidor del ayuntamiento de Ixil, el secretario ejidal de Ixil y un ejidatario de Ixil que fue invitado por el regidor. La entrevista fluyó alrededor de las problemáticas que tienen los ejidatarios en el campo.

El secretario ejidal mencionó en la entrevista que se metió en un programa con CONAGUA para la apertura de un pozo, pero no logró ser aceptado por no contar con las firmas de los demás ejidatarios con los cuales colinda su terreno ya que tiene que contar con una firma del Registro Agrario Nacional. “si tú tienes un terreno trabajando y es de uso común tienes que pedir una asamblea para que te lo asigne la asamblea, ¿Cuándo te lo va a dar? Nunca”. También mencionó

que las autoridades no se han acercado al ejido para promover los proyectos públicos que manejan, ya que los proyectos en los que han participado los traen ingenieros que trabajan por su cuenta: “tú lo buscas, es otra cosa que las dependencias vengán acá al pueblo a anunciar, oye traigo proyectos y convoque a la gente para ver a quien le interesa, no lo hacen cuando tú vas, oye, llevas una persona que te está asesorando y te preguntan. ¿Oye cuánto te está cobrando? Porque todo esto es gratis y cuando van a salir ellos a decírtelo, pues nunca”.

El ejidatario que fue invitado por el regidor también expuso sus problemas, para facilitar la lectura el ejidatario será nombrado “contacto 2” en el resto del documento. El “Contacto 2” menciona que: “Bueno problemas hay, pero en lo que nosotros nos enfocamos y trabajamos, el primer problema que se mira, semillas, el primer problema que nosotros tenemos”. Para los productores el abastecimiento de semillas es un objetivo primordial para su trabajo, suelen conseguir las semillas que plantan mediante trueque con otros compañeros productores, comprándolo directamente en las farmacias veterinarias, recolectándolas de cosechas anteriores o en bodegas agropecuarias donde suelen comprar directamente de otros productores.

Los productores de Ixil de acuerdo con el “contacto 2” se dedican al cultivo de rábano y el cilantro los cuales son sus dos principales cultivos, el “contacto 2” menciona que: “Principalmente el cilantro, el problema es que hay desabasto, si vas a la ciudad hay muchísima semilla, el sentido de desabasto es porque no sirve, la semilla buena la semilla de calidad no hay, si hay pero hay un poco que nomás llega y se acaba”.

Otro problema que tienen los productores en Ixil son las quemadas de temporada, el “contacto 2” menciona que: “el segundo problema, las quemadas, a un compañero se le quemó 3 mayas a otros se le quemó 2 a otros se le quemó toda la cabrería”, de acuerdo a lo que mencionaron los entrevistados la mayoría de estos incendios son provocados. El secretario ejidal menciona que:

“ Es falta de cultura, no tienen cuidado de hacer las cosas, yo lo he visto, lo vi, le digo apaga tu candela se va a quemar, no solo un pedacito se va a quemar, oye esta recio el aire y hay puro zacate, en todo el tramo hay puro zacate, entonces una chispita se va a 100 metros, se prende porque se prende hay puro zacate, yo como sembrador para evitar problemas quemaba de noche ya que se ve mejor y para terminar le tiraba agua y todo se apaga pero de día y con el aire, no paras porque te quemas”.

La quema del cilantro es uno de los problemas que ataca a los horticultores en Ixil, el “contacto 2” menciona que: “Es una enfermedad, se pone amarillento y se empieza a encoger, no sé si es una bacteria o un hongo”, también menciona que han venido a Ixil personas de otras instituciones para estudiar esta enfermedad que ataca a las hortalizas pero que solo vienen para estudiarlas y no comparten sus hallazgos con los productores una vez que los tienen. El secretario ejidal comenta: “No te dicen que encontrar, te vienen a decir tu siembra y yo estudio lo que siembras, pero ya después como dicen no te dicen resultados, si ellos le buscaron hay te dicen, sabes que no le buscamos”.

Este punto ha repercutido en la forma en que los productores tratan a los investigadores, ingenieros o personas ajenas al municipio que vengan a Ixil con la intención de trabajar con ellos, según el testimonio del secretario ejidal: “Me empezó a explicar lo pescó y todo, me dijo que iba a traer no sé qué y no volvió, eso sí molestas, es más le dije sabes que, porque me pidió todo el padrón de los agricultores y se lo di, no regresó, hasta me regañaron de que no lo dé, que tal si ellos va sacar apoyo, ósea no más vienen, te andan fregando y luego nada”.

En la entrevista igual se mencionó sobre la cuestión de participación que tienen los productores del ejido con respecto a los proyectos e iniciativas que se traen al ejido. El secretario ejidal menciona que: “saben que pasa, la verdad la gente ya no quiere trabajar, la gente quiere vida

fácil, cuando hablas de trabajo la gente corre, cuando le hablas de dinero fácil la gente está tras de ti”.

El secretario ejidal menciona que ha habido intentos de crear cooperativas entre los ejidatarios pero que los resultados no han sido favorables, según el secretario ejidal: “ponle que hay dos personas por allá, mira te invito a algo, pero la gente no se junta y si no se junta entonces para qué vas, bueno lo dejamos para otro día y la gente se va fastidiando, así no se logra nada”, resulta que el “desinterés” es el principal problema que los frena en poder desarrollar proyectos comunitarios con miras al beneficio económico.

La tercera entrevista se realizó con el “contacto 1” como seguimiento de la primera entrevista, fue una entrevista abierta se realizó el 8 de enero del 2021. La entrevista se centró en los mapas del ejido Ixil que el “contacto 1” tenía en su posesión, de igual manera mostró unos planos que menciono pertenecían al “agente externo” y donde se aprecia la urbanización en los terrenos despojados a los ejidatarios de Ixil.

La figura 5.1 se presenta como un mapa del territorio del ejido de Ixil el cual nos presentó el “Contacto 1” mencionando que fue realizado por cartógrafos que contactaron al ejido para realizar el mapa, pero algunos de los datos presentes en el mapa no concuerdan con los datos oficiales del ejido sobre todo con la extensión de este agarrando un poco del espacio perteneciente al ejido de Timul. Esto puede deberse a la mala administración por parte del ejido con respecto a su documentación y a la poca comunicación que las autoridades encargada de estos datos como la RAN.

Figura 5.1

Terreno del municipio Ixil



Fuente: Captura propia

La figura 5.2 se presenta como un plano sobre la urbanización que se tenía planeado efectuar en el terreno ejidal por el “agente externo” en el plano se puede ver que el terreno se había dividido por sectores cada uno perteneciéndole a distintos dueños, ya se había fraccionado gran parte del ejido.

Figura 5.2

Terreno para urbanización



Fuente: Captura propia

La entrevista se planeó con el “secretario ejidal” para el 19 de Enero del 2021 fue una entrevista abierta con el objetivo de retomar el contacto con los ejidatarios y darle seguimiento a las problemáticas mencionadas en la entrevista del 14 de marzo del 2020.

El “Secretario Ejidal” menciono que podrían sumarse a la entrevista otros ejidatarios que, invitados por él, darían sus propias opiniones con respecto a los problemas que enfrentan los horticultores en Ixil. Se aprovechó esta situación para entregarle a los participantes un cuestionario para medir las problemáticas que los ejidatarios perciben que se tiene en las actividades agrarias

en el ejido Ixil y su disponibilidad para su participación en talleres enfocados en coadyuvar a la solución de una o varias de sus problemáticas.

La entrevista inicio con el “Secretario ejidal” y un horticultor invitado por el “secretario ejidal” el cual será llamado “contacto 3” en el resto del documento. El “Contacto 3” menciona que la situación en Ixil se complicó después de las inundaciones que sufrieron, esto les provoco pérdidas económicas ya que las hortalizas que estaban cultivando tenían compradores y contaban con un tiempo justo para cosechar y tener listo el producto para que pudieran pasar por él.

El “secretario ejidal” mencionó que algunos miembros del ejido habían recibido apoyos económicos por parte de las autoridades locales para amortiguar el impacto de las pérdidas de sus cosechas, pero que no todos fueron beneficiarios de estos apoyos y que desconoce cuáles fueron los métodos que emplearon las autoridades para elegir a los beneficiarios de este apoyo.

El “Contacto 3” menciona que él representa a un grupo de ejidatarios de Ixil que trabajan en conjunto para producir rábano y cilantro, ellos ven a estas hortalizas como un medio para obtener dinero extra y suelen realizar negocio con un “intermediario” que frecuenta Ixil para negociar con los productores un precio fijo por el kilo de hortalizas que ellos producen independientemente de la calidad de estas hortalizas.

El “secretario ejidal” mencionó que otro ejidatario más quería participar y nos dirigimos al negocio de uno de ellos donde servían pollo al horno, el ejidatario dueño del negocio que llamaremos “Contacto 4” el cual corroboro sobre la situación que enfrento Ixil después de las inundaciones y agrego que gracias a eso algunos ejidatarios recibieron una apoyo estatal para la apertura de pozos en sus propiedades para ayudar a reducir el nivel del agua en la zona.

El “contacto 4” menciono sobre sus costos de producción, en el momento no recordaba los montos exactos pero se acordó en que días posteriores nos pondríamos en contacto de nuevo para realizar una contabilidad de los gastos y costos de su producción hortícola. Una vez acabada la entrevista se pasó a entregarles a los 3 horticultores participantes las encuestas que se habían llevado para aprovechar la visita al ejido.

5.1.2 EL EFECTO DE LA PANDEMIA COVID-19

El impacto que surgió del coronavirus de tipo 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo (SRAS-CoV-2), origen de la enfermedad por coronavirus (COVID-19) en la educación de México fue la suspensión de las actividades escolares. “El 14 de marzo de 2020, la Secretaría de Educación Pública (SEP) adelantó el período de vacaciones de Semana Santa, extendiéndolo a un mes, del 23 de marzo al 20 de abril en todas las instituciones educativas de todo el país” (Suarez et al., 2020).

El 24 de marzo del 2020 el gobierno federal decreto la fase 2 de la pandemia COVID-19 tras registrar las primeras infecciones locales, provocando que: “En esta fase se suspenden principalmente ciertas actividades económicas, se restringen las congregaciones masivas y se recomienda permanecer en el domicilio a la población en general” (Suarez et al., 2020). La situación de la fase 2 en nuestro país dificulto el trabajo de campo que se estaba desarrollando en Ixil.

Los pobladores de Ixil estaban temerosos de que la intervención de extraños al poblado pudiera resultar en contagios de la enfermedad COVID-19 por lo tanto las entradas y salidas al poblado estaban siendo vigiladas por las autoridades locales y apoyados por los mismos pobladores, esto dificulto las actividades en campo y la interacción con los contactos en el poblado se limitó a llamadas telefónicas y mensajes a través del teléfono celular, se quedó pactado con el

“contacto 2” y con el secretario ejidal que cuando la situación de la pandemia lo permitiera se realizaría una visita a sus terrenos de cultivo.

El 21 de abril del 2020 se dio por iniciada la fase 3 por COVID-19 en México lo cual provoco que los ciudadanos se pusieran en un estado de alerta y se aumentara la vigilancia en las calles para que el orden se cumpliera. En Ixil las autoridades seguían vigilando la entrada al poblado y no se pudo realizar las visitas a los terrenos productivos de los contactos por la situación.

De acuerdo al intercambio de información que se obtuvo con los contactos y el secretario ejidal la situación de Ixil durante la pandemia era muy tensa además que el municipio fue afectado por varias inundaciones que destruyeron las plantaciones que los productores en Ixil estaban cosechando.

Según el secretario ejidal varios productores recibieron apoyos del gobierno para afrontar las pérdidas provocadas por las inundaciones y se realizaron proyectos para la apertura de pozos para disminuir el nivel del agua que había alcanzado las viviendas de los pobladores de Ixil, el “Contacto 1” menciona que el nivel del agua imposibilitó que su familia pudiera quedarse en su casa y tuvo que rentar una casa para poder mover sus cosas y que su familia pudiera dormir.

5.1.3 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

La encuesta fue elaborada con la finalidad de conocer a los ejidatarios que estarían dispuestos a trabajar las estrategias participativas que se desarrollarían con base a sus respuestas y necesidades. Los resultados fueron esclarecedores para la elaboración de la estrategia participativa que se presenta en este documento. De los cinco ejidatarios participantes solo tres tienen como principal fuente de ingreso el campo y cuatro tiene una segunda fuente de ingresos además del campo. Hay que agregar que de los productores encuestados tres tienen más de veinte años trabajando la tierra.

Uno de los principales puntos que se querían aclarar con esta encuesta eran las problemáticas que ellos veían como las principales a las que se enfrentan en la producción agropecuaria de Ixil, los resultados fueron diversos pero resalto el problema de la “Quema del cilantro” nombre por el que conocen al “*Pseudomonas syringae*” la cual según Toben y Rudolph (1996) mencionan que es una mancha bacteriana que produce unas venas en la hoja que se pueden juntar y formar manchas, en casos extremos pueden llegar a infectar el perejil en las plantaciones. Las otras problemáticas que expresaron fue el problema de plagas que tienen con la mosca blanca, el desabastecimiento de semillas para sus hortalizas, las recientes inundaciones que azotaron a la comunidad y la falta de apoyo hacia el campo que han recibido por parte del gobierno.

De los cinco ejidatarios encuestados solo uno realiza sus actividades productivas en una tierra de su propiedad, tres de los encuestados realizan sus actividades productivas en terreno de propiedad ejidal donde hay que agregar trabaja en conjunto con otros ejidatarios y uno decidió no responder. Ver figura 5.3 donde se encuentran los resultados obtenidos en las preguntas que buscaban conocer la importancia que tenía la actividad agrícola en la vida de los productores participantes.

La figura 5.4 se graficaron las respuestas sobre las principales problemáticas que perciben los encuestados que afectan al ejido Ixil, estas problemáticas igual fueron mencionadas durante las entrevistas y se buscaba conocer entre los participantes cuales de estas habían sufrido y cuales habían superado.

Figura 5.3

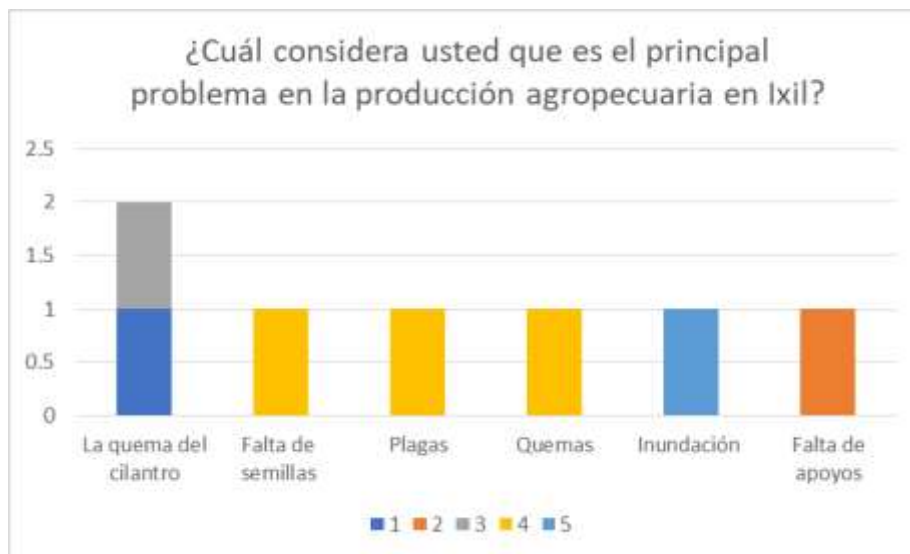
Respuestas de los productores sobre la importancia de la actividad agrícola

P1.	¿Cuál es su oficio?				P6.	¿Considera que esta es una actividad rentable?			
	Horticultor	1	20%	Si		2	40%		
	Agricultor	2	40%	No		0	0%		
	Carnicero	1	20%	A veces		2	40%		
	Ninguno	1	20%	No respondió		1	20%		
Total		5		Total		5			
P2.	¿Cuál es su principal fuente de ingresos?				P7.	¿Ha tenido usted algún problema en su producción?			
	Agricultura	2	40%	Si		3	60%		
	Engorda de cerdos	1	20%	No		1	20%		
	Pensión	1	20%	No respondió		1	20%		
	El campo	1	20%	Total		5			
Total		5		P17.	¿Ha sido beneficiario de algún programa gubernamental?				
Realiza alguna otra actividad como fuente de ingresos?					Si	3	60%		
Si	4	80%	No		2	40%			
No	1	20%	No respondió			0%			
Total		5			Total		5		
P3.	¿Realiza usted alguna actividad agropecuaria?				P18.	¿La tierra en que realiza sus actividades productivas es?			
	Si	4	80%	Propia		1	25%		
	No	1	20%	Arrendada		0	0%		
	No respondió		0%	Propiedad Ejidal		3	75%		
	Total		5			Total		4	

Fuente: Elaboración propia

Figura 5.4

Grafica de barras problemas de Ixil



Fuente: Elaboración propia

De los cinco participantes cuatro ya habían tomado una capacitación para mejorar su producción o rendimiento agropecuario, una de estas capacitaciones fue provista por el propio ejido, otra fue para la producción de papaya y chile de la cual el participante menciono que durante un periodo varios productores estuvieron interesados en migrar a la producción de estos productos pero por el costo de producción decidieron dar marcha atrás. Uno de los productores había asistido a la capacitación de un proyecto para combatir las plagas, él menciono que esta capacitación fue llevada por una universidad pero no pudo recordar su nombre, el productor menciono que la capacitación fue ineficiente debido al poco tiempo que le destinaron y que solo se enfocaron en los productores con mayor tierra de trabajo.

La tabla 5.1 muestra las respuestas obtenidas en la pregunta 9 de la encuesta, se puede apreciar que de los encuestados el 60% no ha recibido ninguna capacitación para mejorar la producción o el rendimiento económico de esta, por lo cual se puede inferir que desconocen técnicas modernas que les permitirían mejorar su producción de manera eficiente y ecológica.

Tabla 5.1

Participación en cursos de capacitación

P9.	¿Ha tomado usted algún tipo de curso de capacitación para mejorar su producción o el rendimiento económico de esta?			P9.1	¿De qué tipo ha sido?
		SI	3		60%
	NO	1	20%		Para la producción de papaya y chile
	No respondió		1 20%		Proyectos para combatir las plagas
	Total		5		Producción del Cerdo e inseminación
					No respondió

Fuente: Elaboración propia

De los cinco participantes cuatro estarían dispuestos a participar en una nueva capacitación o taller, los cuatro expresaron que estaban abiertos a participar siempre que no chocara con sus horarios de trabajo y se realizara en Ixil o en su defecto que fuera cercano a la localidad, los cuatro mencionaron que el tiempo de duración preferible para ellos es de 1 hora a dos horas debido a que han participado en talleres de 3 horas o más y terminan abrumados por el tiempo. La tabla 5.2 presenta los resultados obtenidos de la pregunta diez y sus apartados, esta pregunta fue de suma importancia para desarrollar el taller que se impartiría a los productores como parte del proyecto.

Tabla 5.2

Participación en un posible curso o taller personalizado para los productores

¿Le gustaría participar en algún curso de capacitación o taller?		En caso de que le gustase participar en algún curso de capacitación o taller, ¿cuántos días al mes podría dedicarle?		En caso de que le gustase participar en algún curso de capacitación o taller, ¿cuántas horas por sesión podría dedicarle?							
P10.	Si	4	80%	P10.1	1-4 días	5	100%	P10.2	-1 hora	0	0%
	No	0	0%		5-8 días	0			1 hora	1	20%
	No respondió	1	20%		+8 días	0			2 horas	3	60%
	Total	5			No respondió	0	0%		+2 horas	1	20%
				Total	5		No respondió				0%
								Total	5		

Fuente: Elaboración propia

El curso con mayor selección fue el de “creación de abonos e insecticidas naturales” el cual según los productores mencionaron que “Es el que más nos beneficiaría para no tener que comprar el confidor o el thiodan”, los cuales son marcas comerciales de herbicidas y que su costo ronda arriba de los \$400 pesos en 2021. Los cursos de “Control de plagas” y “Uso adecuado de agroquímicos” ocuparon el segundo puesto. En la tabla 5.3 se encuentran los resultados obtenidos de la pregunta

10.3 perteneciente a los cursos que podrían impartirse a los productores, se buscó conocer el tema de mayor interés entre los participantes.

Tabla 5.3

Temas principales para el taller

Tabla 10.3	¿Qué tipo de cursos les gustaría tomar?		
	Creación de Abonos e Insecticidas Naturales	3	27%
	Creación de Cooperativas y Empresas Productivas	1	9%
	Administración de Negocios	0	0%
	Control de Plagas	2	18%
	Técnicas Agrícolas	1	9%
	Agricultura Sostenible	1	9%
	Organizaciones Productivas	0	0%
	Uso adecuado de Agroquímicos	2	18%
	Otro	1	9%
	Total	11	

Fuente: Elaboración propia

5.1.4 VISITA AL TERRENO PRODUCTIVO DEL CONTACTO 2

La visita se realizó el 20 de febrero del 2021. El terreno productivo se ubica en las coordenadas 21.1386385,-89.4785187, 77. Es un terreno ejidal en donde el “contacto 2” ha trabajado su siembra de cilantro recientemente (Finales del 2019) aplicado el modelo milpa mediante el sistema roza-tumba y quema, cuenta con cuatro mecatres empleados para la producción de “cilantro común” el cual consta con las siguientes características.

La parcela productiva cuenta con suelo de tipo Leptosol que de acuerdo a SEDATU (2013) la composición del suelo en el Municipio de Ixil:

Corresponde en su mayoría al Leptosol, el cual representa el 84.87% (116.38 km²), que tiene como características ser suelo con material orgánico acumulado en las

superficies y en el cual el componente mineral no tiene influencia significativa en las propiedades del suelo, contienen principalmente tejidos vegetales reconocibles, producto de la descomposición incompleta de las hojas, raíces y ramas bajo condiciones de saturación de agua de por lo menos un mes en la mayoría de los años (P.24).

El tipo de suelo Leptosol contiene las siguientes características de acuerdo a El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Mérida CINVESTAV, (2007): “Están limitados en la profundidad por roca dura continua dentro de los 25 cm desde la superficie del suelo...Tienen poca profundidad y son susceptibles a la erosión, pero muestran buenos contenidos de materia orgánica y nutrimentos” (P.4). Los suelos presentaron en general un color negro, según la Etnoedafología Maya quedaría en la clasificación de “Box luum” la cual según Flores Días (2016) “El típico suelo negro de las partes altas con piedras de 5-10 cm. Es rocoso hasta 30 cm de profundidad limitado por laja, con abundante carbonato de calcio y materia orgánica en la tierra fina” (P.10). En la figura 5.5 se puede ver una foto del terreno del contacto 2, se realizó como evidencia para conocer las características del suelo productivo y de sus técnicas de cultivo, se puede apreciar que parte de la maleza ha invadido la zona de cultivo del cilantro, además que el método de dispersión para la semilla no es óptimo al estar desparejo la siembra y el tamaño de cada brote.

Figura 5.5

Suelo del terreno productivo



Fuente: Captura propia

El tipo de suelo Leptosol son suelos con escasa profundidad efectiva lo cual se ve reflejado en que no sobrepasa los 50 cm sin toparse con piedra, tiene de profundidad 50 cm y de superficie 1.5 cm, pero al ser una tierra que es efectiva para cultivos de la milpa se toman estos elementos en cuenta y se siembra hortalizas que no requieran de mucha profundidad para sus raíces.

La península de Yucatán carece de drenaje Superficial debido a la litología. (SEDATU, 2013). El terreno fue elegido por el “contacto 2” debido a que ya tenía instalado un pozo, cuando se le pregunto quién había instalado el pozo respondió: “Hay algunos terrenos que ya tienen instalado pozo desde hace años, se hicieron cuando se trabajaba activamente el campo aquí en Ixil”. El “contacto 2” instalo una moto-bomba que se emplea para regar el cultivo de cilantro, con la finalidad de aprovechar el pozo y consume aproximadamente 15 litros de gasolina por semana. En la figura 5.6 se encuentra una foto de las instalaciones de la bomba de agua que se emplea para

el riego en el cultivo, la bomba emplea agua extraída de un pozo dentro del terreno productivo, se puede apreciar que el sistema de la bomba es bastante simple.

Figura 5.6

Moto-bomba



Fuente: Captura propia

De acuerdo a las declaraciones previas del “contacto 2” los cultivos de cilantro que ha tenido han sido atacados por la “mosca blanca”, un insecto chupador que puede causar grandes daños en los cultivos, al sacar alimento de la planta y transmitir enfermedades. De igual manea ha tenido casos del hongo “*Pseudomonas syringae*” que ha terminado por acabar con mucho sembrado. En la visita no se detectó evidencia de ninguna de estas amenazas, a raíz de estas experiencias el “contacto 2” fumiga a los 7 días debido a que a los 8 días germina el cilantro.

El “contacto 2” siembran todo el año, la primera siembra se cosecha a los 3 meses. Las semillas del cilantro son sembradas de forma directa en pequeños surcos de aproximadamente 5mm de profundidad, el agujero es tapado cuidadosamente para ser posteriormente regada. Se

emplea el método de siembra escalonado. En la figura 5.7 se encuentra una foto de la zona de sembrado de los cilantros, se puede apreciar que las hileras de siembra no están rectas y se presenta de una manera irregular, las hileras están dispersas y la maleza se encuentra bastante cerca del área de cultivo.

Figura 5.7

Siembra de cilantro



Fuente: Captura propia

Las semillas de cilantro utilizadas por el “contacto 2” son de la marca “Azteca Gold” , esta marca maneja una semilla de origen americana con una velocidad de 4 a 6 días de germinación, cuentan con un tamaño máximo de 30 cm. Cosechan a los 40 a 50 días.

El cultivo de cilantro está dividido en cuatro zonas de aproximadamente 100 m² (5m x 20m), cuya densidad de siembra es de aproximadamente 520 gr por cada 100 m², esto es debido a que el productor no cuenta con una contabilidad exacta de cuanto utiliza en cada zona y lo realiza al tanteo, pero los resultados visibles en el cilantro ya brotado muestra que se realiza en hileras

dispersas, debido a que no sale en forma de hileras rectas, se le cuestiono esto al “contacto 2” y menciono que esto pudo deberse a falta de fertilizantes, agua que evito la germinación de la semilla o inclusive pudo deberse a las aves que se pudieron comer la semilla.

De acuerdo al Ministerio de agricultura y ganadería (2014) para la siembra de cilantro se recomienda:” construir eras a contorno para la siembra, a fin de asegurar la disposición de pasillos en los lotes de siembra para facilitar las labores de manejo del cultivo y la conservación del suelo,... contribuir con la inocuidad del producto (P. 25)”.

El productor no emplea a mismo tiempo las cuatro zonas que él tiene disponibles para producir el cilantro, lo que hace es trabajar una en una, cuando el cilantro ya tiene un crecimiento de 20 días comienzan a preparar la siguiente zona para cultivar, de esta manera el “contacto 2” trata de tener al menos una cosecha cada dos meses con la cual negociara con el intermediario que visita a Ixil todos los finas de semana de fin de mes para comprar rollos de cilantro a distintos productores. En caso de no contar con una cantidad grande de rollos de cilantro, el “contacto 2” suele juntar su cosecha con la de otro productor para vendérsela en conjunto al intermediario.

El cultivo de cilantro se riega diariamente entre una a dos veces al día gastando aproximadamente 5 a 10 litros de agua al día, para esto se emplea una moto-bomba que gasta 15 litros de gasolina a la semana. El “contacto 2” Cuanta con maya-sombra de aproximadamente unos 4.2mx30m que emplea en una de las zonas de producción de cilantro. Originalmente era una malla sombra de 4.2 m x 100 m, pero se dividió con otro productor para reducir sus costos. En la figura 5.8 se encuentra una foto de las hileras dispersas en la plantación de cilantro, en estas hileras igual se aprecia la invasión de la maleza dentro del área de cultivo, esto se debe al poco cuidado en la delimitación del área.

Figura 5.8
Hileras dispersas



Fuente: Captura propia

Se pudo apreciar que uno de los problemas que cuenta el terreno productivo del “contacto 2” es la falta de cuidado en la separación entre el monte y la siembra de cilantro, se pudo notar que la flora silvestre del monte está casi colindando con el cilantro y apenas está dividido por unos escasos cm, esto puede provocar que la maleza (zacate) invada el espacio de siembra del cilantro y le robe nutrimentos necesarios para su crecimiento. Como menciona De la Cerda (2007) “El mayor daño ocasionado por las malezas a los cultivos es debido a que compiten por luz, agua, nutrimentos, espacio, bióxido de carbono, interferencia en cosecha y pueden ser hospederas de plagas y enfermedades” (P.2). Se emplea mata yerbas a los 7 días antes de que el cilantro germine.

De acuerdo al Ministerio de agricultura y ganadería (2014) se recomienda en la preparación del terreno: “se deben eliminar los arvenses para asegurar un terreno limpio y adecuado para la siembra... Se debe minimizar el uso de la quema para el control de malezas (P. 25)”.

Se emplea como fertilizante la pollinaza el cual según Alarcon (2010) “Es un abono orgánico de excelente calidad. Se compone de eyecciones de las aves de corral y del material usado como cama, que por lo general es la cascarilla de arroz mezclada con cal en pequeña proporción” (P. 7).

También se emplea el manzate 2000 wp el cual Farmagro S.A lo describe como un “Fungicida polvo mojable pertenece a la familia de los ditiocarbamatos, está recomendado para el control preventivo de un amplio rango de enfermedades”. De igual manera se usa la Urea como fertilizante, este producto “es uno de los fertilizantes más concentrados en nitrógeno (46%) y normalmente, el más económico en el mercado. Se puede clasificar como un fertilizante de origen orgánico, ya que su estructura química corresponde a una carbamida”.

5.1.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CONTACTO 2

De acuerdo con el “contacto 2” se produce trescientos atados o rollos en las dos zonas de producción que tienen actualmente sembradas, en una la siembra de cilantro estaba a poco de ser cosechada mientras que la zona bajo la malla sombra apenas llevaba una semana y media de haber sido sembrada, estos trescientos rollos se vende a un intermediario en tres pesos el rollo, de acuerdo a los gastos establecidos que realiza en cada zona se elaboró la siguiente tabla. En la tabla 5.4 se encuentra los costos directos de la siembra por zona de cosecha, estos costos fueron proporcionados por el “Contacto 2” quien no tiene un control estricto sobre las compras.

Tabla 5.4

Costos directos siembra por zona de cosecha			
Materiales e insumos	Unidades	Costo	Total
Saco de Semillas	0.2	\$ 1,050.00	\$ 210.00
Pollinaza	1	\$ 25.00	\$ 25.00
Urea	0.2	\$ 1,000.00	\$ 200.00
Matahierbas	2	\$ 130.00	\$ 260.00
Mano de obra	1	\$ 315.00	\$ 315.00
Manzate	2	\$ 232.00	\$ 464.00
Total			\$ 1,474.00

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla “” el “Contacto 2” tiene un total de 1,474 pesos mexicanos de costos directos, para esto se tomó el porcentaje que se usa durante un ciclo de crecimiento del cilantro por cada una de las dos zonas, esto fue debido a que se compra al mayoreo y se emplea al tanteo en muchos de los pasos del cultivo. No se manejó el salario mínimo agrícola perteneciente al año 2021, se manejó un salario bajo proyecto de 45 pesos diarios por trabajar las dos zonas y catorce días al mes.

De gastos indirectos se cuentan con la gasolina empleada por la moto bomba para regar dos veces al día, no se tomó en cuenta la depreciación de la moto bomba debido a que el “contacto 2” la compro de segunda mano por un monto de \$2,700 pesos hace más de 3 años, hasta el momento menciona que no ha requerido cambio de piezas.

También se cuenta con la depreciación de la malla-sombra que la cambian cada año o cuando por el viento u otra razón se provoca un hueco en el material, el costo de la malla-sombra es de \$1,375 pesos. Se aplicó una depreciación con base de un año de vida útil y un costo por m2 de \$10.21 pesos, se manejó el promedio de 2000 rollos de cilantro de producción al año dejando un costo de

\$.15 centavos como depreciación de la malla sombra por cada rollo de cilantro. Se tuvo que ponderar la información que nos entregó el “Contacto 2” con respecto a la producción anual debido a que no maneja una contabilidad o un registro de esta información y lo realiza de una manera empírica. En la tabla 5.5 se encuentra los costos indirectos por zona de cosecha, no se incluyeron los costos como la bomba debido a que el “Contacto 2” ya tiene más de 4 años con ella y ha sido cubierto.

Tabla 5.5

Costos indirectos por zona de cosecha			
Materiales e insumos	Unidades	Costo	Total
Mallasombra	150	\$ 0.15	\$ 22.50
Gasolina	45	\$ 20.11	\$ 904.95
Mantenimiento	1	\$ 70.00	\$ 70.00
			\$ -
			\$ -
			\$ -
			\$ -
Total			\$ 997.45

Fuente: Autoria propia

Se infirió que cada zona cosecha 150 rollos de cilantro, de esta manera se sumaron el gasto por zona productiva de gasolina, el “contacto 2” menciona que gasta 15 litros de gasolina para la semana por lo tanto se calculó la cantidad de litros que se emplean por zona productiva. La moto bomba que se emplea es una de tipo Caudal se usan para trasvasar gran cantidad de agua a baja presión, consta de un consumo de 0.92 l/hora y con una capacidad de tanque cercana a los 0.770, se emplea junto con una instalación rustica y una manguera de aproximadamente 50 metros de largo y una pulgada de diámetro.

Por la venta de 300 rollos a \$3.00 pesos cada rollo reciben una pérdida de \$574 pesos los cuales solo toman en cuenta los costos directos, agregando los costos indirectos la pérdida asciende a \$1,571 pesos.

5.2 PROPUESTAS DE ESTRATEGIAS QUE COADYUVEN AL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA PRODUCCIÓN HORTÍCOLA DE IXIL.

5.2.1 PROBLEMÁTICAS AGRÍCOLAS ENCONTRADAS EN EL EJIDO IXIL

La información recopilada a través de las entrevistas, encuesta y fuentes de información de segunda mano (SEDATU,2013) (RAN,2017), el Padrón e Historial de Núcleos Agrarios, permitieron identificar las problemáticas más comunes que afectan a los productores hortícolas del ejido Ixil que estuvieron abiertos en disponibilidad para participar en este proyecto.

Los productores hortícolas expresaron su molestia ante lo que ellos entienden es la baja calidad en la fertilidad de la tierra en la que ellos cosechan, el sistema Milpa es el que predomina en la zona principalmente por su bajo costo y tradición (Suele enseñarse de padre a hijo).

De acuerdo a Pérez-García y Del Castillo (2016) en su esencia más básica la milpa se ha manejado mediante el sistema roza-tumba y quema (RTQ), consistiendo en derribar una sección de bosque maduro, extraer la parte maderable y la leña, dejar secar y luego quemar el resto del material vegetativo.

Se realizó un análisis FODA sobre el sistema Milpa que emplean los horticultores participantes para la evaluación de las fortalezas y debilidades con la finalidad de establecer nuevas estrategias. De acuerdo a Ponce (2005) el análisis FODA es “es una herramienta que puede considerarse sencilla y que permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada” (P.3).

Figura 5.9



Fuente: Elaboración propia

5.2.2 ESTRATEGIAS DE DESARROLLO SUSTENTABLE PARA EL EJIDO IXIL

Las problemáticas presentadas por los entrevistados, encuestados y los actores clave que afectan a la población de productores agrícolas en Ixil pueden ser prevenidas y enfrentadas aplicando técnicas agroecológicas, propuestas por las buenas prácticas agrícolas y que pueden ser empleadas en la milpa de los productores de Ixil. Para la selección de estas propuestas se investigó en fuentes de primera y segunda mano para tener un panorama amplio con respecto a las estrategias adecuadas que se les presentaría a los productores.

Se buscó apoyo de la SADER para contactar con un ingeniero agrónomo que contara con la experiencia necesario para asesorarse sobre cuáles eran las mejores opciones para aplicar el desarrollo sustentable en el ejido de Ixil teniendo en cuenta las problemáticas presentadas y buscando su solución o prevención. Se logró contactar con el ingeniero agrónomo Emigdio Efrain Can Puc el cual será llamado “ingeniero agrónomo” en el resto del documento.

Partiendo de los resultados obtenidos por las entrevistas y el cuestionario aplicado a los ejidatarios, se procedió a analizar mediante las fuentes de información de primera mano, puestas en el marco teórico, las problemáticas que tenían en común los horticultores participantes con respecto a la producción hortícola. Con el fin de conocer a profundidad las razones y las soluciones que se puedan dar ante estas problemáticas.

Los principales problemática que afectan a los horticultores en Ixil son:

- El desabasto de semillas de las principales hortalizas que producen (Rabano y Cilantro).
- El bajo rendimiento productivo de sus tierras hortícolas.
- Daños provocados por plagas como la mosca blanca y el hongo “pseudomonas syringae” conocido como quema del cilantro.

Una vez analizado los factores que inciden a las problemáticas más comunes encontradas en las entrevistas y encuesta, se pudo catalogar en un tema que engloba estas. Se optó por seleccionar un conjunto de prácticas agrícolas que coadyuvan a solucionar las problemáticas presentadas de las plagas como la mosca blanca, la enfermedad de la “quema del cilantro” y las quemadas agrícolas.

La rotación de cultivos, plantando un cultivo diferente en una parcela de tierra en particular ciclo de producción, es requerida en los sistemas de producción orgánica de cultivos porque es una herramienta de gran utilidad en la prevención de enfermedades del suelo, plagas de insectos, problemas de malezas, y para establecer suelos sanos. Busca maximizar la productividad por unidad de superficie, optimizando el uso de los recursos (Silva et al, 2015).

En la actualidad la rotación de cultivos es considerado como un sistema que le da sustentabilidad a la producción. La inclusión de diferentes tipos de cultivos es el mejor y más efectivo control de enfermedades y plagas. Las franjas de terreno sembradas con cilantro en una temporada no deben sembrarse la siguiente temporada con cilantrillo, o con otros cultivos de la misma familia (apio, zanahoria, perejil, culantro, anís), o con cultivos que tengan plagas y enfermedades comunes con el cilantrillo. Cuando en el predio no hay presencia significativa de plagas o enfermedades comunes con el cilantrillo, se pueden hacer rotaciones de cilantrillo con tomate, pimiento, berenjena, melón, sandía, pepinillo, calabacín, lechuga, repollo, coliflor, brócoli, acelga, remolacha y maíz (Silva et al, 2015).

Para apoyar la mejor de calidad en el cultivo hortícola de Ixil es necesario mirar al suelo y sus características propias de cada lugar, para esto es recomendable aplicar fertilizantes orgánicos que puedan coadyuvar en el balance de la vida microbiana y por consiguiente el beneficio de la fertilidad del suelo. Los biofertilizantes o fertilizantes orgánicos ejercen una acción fitosanitaria ya que producen una colonización de microorganismos benéficos que compiten contra patógenos que están en el suelo, por lo cual son útiles para control biológico de enfermedades (Orozco y Muñoz, 2016).

Los biofertilizantes, ayudan a la fijación de nitrógeno y a la solubilización de otros nutrimentos como el fósforo y potasio, que pueden reducir los costos de producción, coadyuvar al

incremento de los rendimientos y favorecer los factores ecológicos en los agroecosistemas tropicales (Martínez et al., 2018).

Los biofertilizantes se utilizan para aplicar a las semillas de los cultivos vegetales o al suelo a fin de incrementar el número de los microorganismos en el medio y acelerar los procesos microbianos. De tal manera que se acrecientan las cantidades de nutrientes que pueden ser asimilados por las plantas y se hacen más eficientes los procesos fisiológicos que influyen sobre el desarrollo y el rendimiento de los cultivos (Sánchez, 2013). Asimismo, añade que el uso de Biofertilizante surge como una opción de fertilidad del suelo y de la protección para los cultivos vegetales, proporcionando un aumento considerable en la productividad del cultivo.

El Bocashi es un Término en japonés que significa abono orgánico fermentado a partir de materiales de origen vegetal y animal que incorpora al suelo materia orgánica, macro y micronutrientes como N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu y B (Ramos-Agüero et al., 2014; Bertoli et al., 2015), además, contribuye positivamente en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, proporciona materia orgánica humificada o humus y es una importante fuente de carbohidratos para los microorganismos favoreciendo el desarrollo normal de las cadenas tróficas del suelo, también favorece la formación de agregados en el suelo, lo que mejora su permeabilidad (Paul, 2015).

Siempre es recomendable hacer análisis de suelo y agua al inicio del cultivo para recomendar el programa de fertilización inicial del cultivo en base a los elementos que se encuentran en deficiencia y en carencia. La aplicación de fertilizantes y la dosis, según fuente, época y forma de aplicación son parte del manejo cultural y dependen del cultivo, estado fenológico, condiciones ambientales y objetivos de producción. Es muy importante llevar registros de las aplicaciones para un mejor control del cultivo.

La fertirrigación consiste en la aplicación de los nutrientes que necesita la planta junto con el agua de riego. El primer objetivo del fertirriego es poner a disposición de la planta el agua y los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo, por lo tanto, se debe ajustar en función del cultivo, época del año, estado de desarrollo de la planta y el objetivo de producción. Para el correcto manejo del fertirriego es fundamental conocer las características del agua y puede definirse en relación con el manejo del cultivo como dotar a la planta del agua necesaria para la absorción y transporte de nutrientes, disminuir la salinidad de la rizosfera y equilibrar el balance de nutrientes que permita manejar la floración y/o la maduración de los frutos (Mazuela y La riva, 2013).

Cuanto mayor es la conductividad del agua de riego mayor será la proporción de volumen de lavado con el que se ha de trabajar para mantener el óptimo en cuanto a las condiciones nutritivas de la planta en su rizosfera. Estas condiciones clásicas de la nutrición mineral de las plantas en realidad son poco dependientes del suelo, es por ello que las recomendaciones en general se hacen para la disolución nutritiva óptima para cada planta, y en su caso el estado de desarrollo fenológico, y no específicamente para el suelo (Mazuela y La riva, 2013).

La fertirrigación relaciona los fertilizantes con el agua de riego, independientemente de la superficie que se vaya a regar, es importante que la incorporación de los fertilizantes al agua de riego sea lo más uniforme posible, la disponibilidad de nutrientes depende de la concentración de fertilizantes en el agua de riego. Con el sistema de fertirrigación, el aporte de los fertilizantes en la disolución nutritiva es más homogéneo y de fácil asimilación de agua y nutrientes por parte de la planta, el grado de uniformidad va a depender del sistema de inyección de fertilizantes a emplear. Los fertilizantes que se utilizan en fertirrigación deben tener un alto grado de solubilidad, para un

mayor aprovechamiento de los nutrientes y para evitar obturaciones en el sistema de inyección o en el sistema de riego (Mazuela y La riva, 2013).

5.3 TALLER PARA DAR RESPUESTAS A LAS NECESIDADES DE LOS HORTICULTORES Y MEJORAR EL RENDIMIENTO DE SUS COSECHAS

5.3.1 CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL TALLER “PRACTICAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LAS TIERRAS AGRÍCOLAS” EN IXIL

El conjunto de prácticas agrícolas seleccionadas fueron: La rotación de cultivos, elaboración y uso de fertilizantes orgánicos y el fertirriego. Se contactó con los horticultores participantes para informarles de los resultados y proponerles la creación de un taller que manejara estos temas, los productores estuvieron de acuerdo en la elaboración del taller. Se realizó una visita al ingeniero agrónomo en su huerto de hortalizas ubicado en el municipio de Cacalchen, donde se le presentó los temas del taller y se solicitó su apoyo, el “Ingeniero agrónomo” estuvo de acuerdo y confirmó su participación.

Se estructuró el taller con dos horas de duración siguiendo las recomendaciones del “Ingeniero agrónomo”, de esta manera los tres temas integradores del taller pueden ser explicados empleando un lenguaje fácil de comprender para los horticultores participantes. En la figura 5.10 se puede ver la estructura de los temas que se impartieron en el taller y que fueron elegidos cuidadosamente mediante asesoramiento para que los productores pudieran obtener conocimiento adecuado para la solución de algunos de sus problemas que nos presentaron durante las entrevistas y encuestas.

Figura 5.10

Temas tratados en el taller

Temas del taller	Elementos a tratar dentro del taller
Rotación de cultivos	<ul style="list-style-type: none">• ¿Qué es la rotación de cultivos?• ¿Cuáles son las ventajas de la rotación de cultivos?• Ejemplos locales aplicando la rotación de cultivos• Planificación de la rotación de cultivos
Elaboración y uso de fertilizantes orgánicos	<ul style="list-style-type: none">• ¿Qué es la Producción Orgánica de hortalizas?• Tipos de abonos• Manejo del suelo, fertilidad y fertilización• Que es la composta y procedimientos• Cuidado del suelo• Que es el bokashi y sus ventajas• proceso de creación del bocashi
Fertirriego	<ul style="list-style-type: none">• ¿Qué es la fertirrigación?• Conceptos básicos de la fertirrigación• Ventajas de la fertirrigación• Recomendaciones para la preparación de soluciones de fertilizantes a utilizar en fertirriego

Fuente: Elaboración propia

La rotación de cultivos de acuerdo Lopez (2016) se trata de una actividad en la cual se siembran diferentes cultivos en un mismo campo, siguiendo un orden definido o cohabitando el

mismo lugar, con lo cual se reduce los incidentes de plagas y enfermedades, al interrumpir sus ciclos de vida; se puede mantener un control de malezas, también proporciona una distribución más adecuada de nutrientes en el perfil del suelo Este tema es requerido en los sistemas de producción orgánica de cultivos porque es una herramienta de gran utilidad en la prevención de enfermedades del suelo, plagas de insectos, problemas de malezas, y para establecer suelos sanos.

Los fertilizantes orgánicos de acuerdo a la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2019) Son aquellos que se forman naturalmente con una nula o poca participación del hombre para su formación; pueden ser de origen mineral, vegetal, animal o mixto.

El uso de fertilizantes orgánicos que se agregan intencionalmente al suelo puede mejorar y promover el crecimiento y desarrollo de la planta. De acuerdo a la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2020) los fertilizantes orgánicos se han usado desde tiempos remotos y su influencia sobre la fertilidad de los suelos se ha demostrado, aunque su composición química, el aporte de nutrimentos a los cultivos y su efecto en el suelo varían según su procedencia, edad, manejo y contenido de humedad., el valor de la materia orgánica que contiene ofrece grandes ventajas que difícilmente pueden lograrse con los fertilizantes inorgánicos.

La fertirrigación de acuerdo a Fonseca y Pabon (2019) se trata de “una técnica que permite la aplicación simultánea de agua y fertilizantes a través del sistema de riego. Se trata por tanto de aprovechar los sistemas RLAF (Riegos Localizados de Alta Frecuencia) para aplicar los nutrientes necesarios a las plantas (P.15).” A pesar de utilizarse en múltiples sistemas RLAF, la técnica de la fertirrigación está totalmente extendida en el caso del riego por goteo.

Se decidió complementar el taller con una demostración de la creación del fertilizante orgánico “Bocashi” para los horticultores participantes y pudieran ver los resultados de la

efectividad del Bocashi en una parcela testigo. La fecha de la demostración quedo pendiente de organizar con los horticultores participantes el día del taller.

El Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) (2011) del salvador, define al Bocashi de la siguiente manera: “La palabra bocashi es del idioma japonés y para el caso de la elaboración de los abonos orgánicos fermentados, significa cocer al vapor los materiales del abono, aprovechando el calor que se genera con la fermentación aeróbica de los mismos.” (P. 4). De acuerdo al PESA (2011) las ventajas del uso del Bocashi son:

- No se forman gases tóxicos ni surgen malos olores debido a los controles que se realizan en cada etapa del proceso de la fermentación, evitándose cualquier inicio de putrefacción.
- Se facilita el manejo del volumen de abono, su almacenamiento, su transporte y la disposición de los materiales para elaborarlo (se puede elaborar en pequeños o grandes volúmenes, de acuerdo con las condiciones económicas y con las necesidades).
- Se pueden elaborar en la mayoría de los ambientes y climas donde se realicen actividades agropecuarias.
- Se autorregulan “agentes patogénicos” en la tierra, por medio de la inoculación biológica natural, principalmente de bacterias, actinomicetos, hongos y levaduras, entre otros.
- Se da la posibilidad de utilizar el producto final en los cultivos, en un período relativamente corto y a costos muy bajos.
- Por medio de la inoculación y reproducción de microorganismos nativos presentes en los suelos locales y levaduras, los materiales se transforman gradualmente en nutrientes de excelente calidad disponibles para la tierra, las plantas y la propia retroalimentación de la actividad biológica.

- El crecimiento de las plantas es estimulado por una serie de fito hormonas y fito reguladores naturales que se activan a través de los abonos fermentados.

Se planeó realizar el taller el día 5 de marzo del 2021 a las 12:00 pm, se contactó con el “secretario ejidal” para informarle de la fecha y solicitar la “Casa ejidal” para la instalación de los elementos necesarios para la impartición del taller, el “Secretario ejidal” nos informó que la “Casa ejidal” no contaba con electricidad y que solicitáramos el apoyo del municipio para pedir prestado la explanada atrás del ayuntamiento municipal. Se contactó con el regidor del ayuntamiento de Ixil para solicitar el uso de la explanada trasera del ayuntamiento, el regidor aprobó la solicitud y ofreció apoyo con el inmobiliario para el taller. Se realizó un cambio en la fecha del taller por petición del “secretario ejidal” debido a que los horticultores participantes tenían el tiempo ocupado para terminar de cosechar sus hortalizas, se cambió la fecha para el 12 de marzo del 2021.

El taller se realizó el día 12 de marzo del 2021, de los cinco horticultores participantes solo se presentaron tres, el taller duro 2 horas en las cuales el “ingeniero agrónomo” explicó y enseñó a trabajar el conjunto de prácticas agrícolas (La rotación de cultivos, elaboración y uso de fertilizantes orgánicos y el fertirriego).

5.3.2 DEMOSTRACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL BOCASHI

Al finalizar el taller se les informo a los tres horticultores participantes sobre la demostración para para la elaboración del “Bocashi”, los tres productores confirmaron su participación y mediante el dialogo se estableció la fecha del 16 de abril quedando pendiente el lugar para la demostración. Se solicitó apoyo a los productores participantes para emplear un espacio en sus parcelas con la finalidad de elaborar la demostración cerca de Ixil y que pudieran llevarse una parte del “Bocashi” una vez que estuviera listo para emplear en sus cultivos. Los productores dieron una negativa debido al poco espacio con el que contaban.

La demostración se realizó en la parcela del “Ingeniero Agronomo”, de los tres horticultores participantes solo se presentaron dos. El método de elaboración del “Bocashi” fue demostrado por el “Ingeniero Agronomo” empleando los siguientes materiales. En la tabla 5.6 se encuentran los elementos necesarios para la elaboración del bocashi junto con la cantidad que se empleó durante la presentación para su elaboración. En la tabla 5.7 se encuentran las herramientas necesarias para la elaboración del bocashi.

Tabla 5.6

Ingredientes utilizados para elaborar el Bocashi

Tabla de elaboración del Bocashi	
Tierra común	80 Kg
Gallinaza	20 Kg
Melaza	1 L
Levadura	450 g
Cal agrícola o carbonato de calcio	3 Kg
Paja verde	5 Kg
Paja Seca Picada	3 Kg
Salvado	6 Kg
Ceniza de fogones	1 Kg
Aserrín	5 Kg
Agua	100 L
Total	125-130 Kg de Bocashi

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.7

Herramientas empleadas para la elaboración del Bocashi

Pala	1 pieza
Baldes de plástico	2 piezas
Mascarilla de protección	1 pieza

Fuente: Elaboración propia

Al finalizar la demostración se acordó que se contactaría con los productores en un periodo de 15 días cuando el “Bocashi” terminara de estabilizarse, con el fin de poder llevarles una parte y pudiera ver los resultados aplicándolo en un pedazo de su parcela.

Se elaboró un tríptico con base a las recomendaciones establecidas por las buenas prácticas agrícolas y la agroecología, para contrarrestar las problemáticas encontradas en el FODA y en el terreno productivo del contacto 2. Ver anexo 2.

5.4 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La agroecología busca la satisfacción de las necesidades de esta generación sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras pero: ¿qué sucede cuando los productores no tienen el tiempo de preocuparse por el futuro debido a la falta de recursos que tienen para afrontar los problemas actuales?

Según Altieri (1999) y Gliessman (2002), los sistemas de producción agroecológicos son biodiversos, eficientes energéticamente, socialmente justos y constituyen la base de una estrategia energética y productiva fuertemente vinculada a la soberanía alimentaria. Los productores ejidales en Ixil no cuentan con el capital ni el conocimiento necesario para lograr esta transición a una producción agroecológica, esto se puede confirmar con las problemáticas que han enfrentado en el ejido y el

desconocimiento que tienen sobre las razones de su origen, la problemática de la poca calidad del suelo es producto del poco descanso que le permiten al suelo entre un ciclo de siembra y otro, este tipo de problemas puede ser resuelto aplicando la rotación de cultivos y fertilizantes orgánicos tomando en cuenta las características del suelo.

Los sistemas de producción agroecológicos son conservadores de recursos, biodiversos, flexibles, eficientes en el uso de la energía, bajo principios que permitan aumentar el reciclaje de biomasa, con miras a optimizar la descomposición de materia orgánica y el ciclo de nutrientes a través del tiempo (Altieri y Nicholls, 2012). Un punto importante que beneficia a los productores ejidales en Ixil es la disponibilidad de tierras con las que cuenta el ejido y la poca competencia por tierras que tienen entre sí los ejidatarios, otra ventaja con la que cuentan es su cercanía a la ciudad de Mérida (20 minutos en auto, 35 minutos en transporte público) lo cual les permite ir a vender sus hortalizas a un mercado mayor de consumidores.

Para evaluar la sustentabilidad Sarandón (2002) menciona que: “La complejidad y la multidimensión de la sustentabilidad hacen necesario volcar aspectos de naturaleza compleja en valores claros, objetivos y generales, llamados indicadores” (P. 400). Los sistemas de producción agrícola convencionales desplazan a la naturaleza, con sustitutos de fertilizantes producidos industrialmente para las relaciones entre las plantas y las bacterias que fijan el nitrógeno, saturan a los agroecosistemas en vez de trabajar con ellos. La producción de hortalizas en Ixil emplea agroquímicos como Manzate, urea y pesticidas para el control de plagas, según los requerimientos mencionados por Sarandón la producción de hortalizas en Ixil no cuentan con elementos agroecológicos pero es elegible para empezar a modelar agroecosistemas.

Los agroecosistemas consisten en tres dimensiones fundamentales para el análisis del desarrollo de los sistemas agroecológicos: Socio-cultural, socio-política y eco-estructural. Teniendo como objeto de estudio los horticultores del ejido de Ixil con los que se pudo tratar durante este proyecto se determinó

que en el aspecto Socio-Cultural el ejido de Ixil no cuenta con un accionar social que motive a los productores a trabajar en conjunto para realizar un cambio en su forma de producción, las sociedades de productores en Ixil no suelen durar de acuerdo a testimonios de agentes entrevistados y los productores suelen trabajar en conjunto solo para completar el pedido de sus hortalizas en situaciones extraordinarias, el ejido no apoya a los productores para trabajar en equipo se pudo notar una desconexión entre las autoridades ejidales y los ejidatarios.

La situación socio-política con respecto al ejido de Ixil va de la mano con las políticas públicas que se aplican a los ejidos en México y en Yucatán, en el estado de Yucatán se cuenta con el Programa Estratégico de Fomento Agropecuario de Yucatán (PEFAY) que provee apoyos económicos a fin de que los productores puedan modernizar los procesos productivos de acuerdo a las características de las regiones del estado o de las condiciones de la unidad de producción determinadas en la supervisión y dictamen técnico (Yucatán, 2020). En Ixil tres productores se encuentran en el padrón de beneficiarios de este programa por el concepto de “Apoyo económico para horticultores durante la contingencia sanitaria generada por el virus sars-cov2 (covid-19)” (SEDER, 2020).

No se cuenta con mucha información al respecto de los productores beneficiarios para los programas de apoyo a los ejidatarios en Ixil pero las entrevistas revelaron que no todos conocen acerca de estos programas ya que el canal de comunicación entre el productor y las dependencias de gobierno no está funcionando correctamente, esto es preocupante debido a que los productores se enteran de estos programas cuando son traídos por una persona externa a las dependencias la cual les invita a participar en los programas a cambio de recibir una parte del beneficio de estos.

La situación eco-estructural en Ixil se encuentra en un estado deficiente, Ixil es de los pocos municipios que cuentan con un basurero al aire libre y tiene temporadas de incendios, las cuales muchas han sido resultado del descuido por parte de los productores durante la etapa de quema del sistema

milpa. Gran parte de los daños provocados al medio ambiente en el municipio son resultado del desconocimiento de los productores en el manejo de agroquímicos como es el caso de los pesticidas, también los pobladores suelen des preocuparse de su entorno a la hora de tirar su basura en los caminos y en el monte.

De acuerdo a la FAO (2012) las buenas prácticas agrícolas pueden definirse como: “La aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que se procuran la viabilidad económica y la estabilidad social” (P. 1). Estas prácticas pueden ir de la mano con las Buenas Prácticas de Manufactura, en Ixil las actividades agrícolas se maneja de acuerdo a las técnicas individuales de cada productor, aunque en términos generales el sistema milpa es el modelo que todos los productores hortícolas siguen, cada uno de ellos varia las técnicas de cultivo, las semillas, los agroquímicos y pesticidas, el sistema de riego, los tiempos de cultivo y las visitas que le dan a sus cosechas.

Para lograr la implementación de un programa de BPA es importante según la FAO (2012) “el conocimiento previo de las acciones o líneas que rigen este sistema de calidad, como son: el medio ambiente, la sanidad e inocuidad de los productos, su trazabilidad por medio de registros, y la seguridad para los trabajadores y consumidores.” (P 5). El área de mejora en la producción de hortalizas en Ixil se encuentra en la estandarización en todo el sistema de producción, desde la preparación del terreno para la siembra, hasta la cosecha, embalaje y transporte de las hortalizas.

En el sistema milpa se aprovechan plantas que crecen de manera natural al mismo tiempo se aprovechan los arbustos y árboles que habitan ahí, al proporcionar frutos, fibras o semillas de interés local o regional (CONABIO, 2016). Las etapas de Roza-Tumba-Quema son la columna principal para la preparación del terreno productivo en Ixil, este modelos como se mencionó anteriormente provoca daños graves a la zona de cultivo si los productores no están al tanto de los tiempos de cosecha, el viento cuando

se encuentran en la etapa de quema y de la flora y fauna cuando se encuentran en las etapas de roza y tumba.

El sistema milpa se ha considerado arcaico y limitado para competir en el sistema capitalista que rige la economía actual, pero este sistema le permite a los campesinos y pequeños productores producir vegetales para satisfacer sus necesidades básicas, el problema recae en la recompensa monetaria cuando se quiere emplear para un sistema de producción y venta, cuando el producto final no se emplea para consumo propio sino para venta y distribución. Los precios que buscan los intermediarios son muy inferiores a los que esperan los productores por su cosecha después de todo el tiempo, esfuerzo y dinero invertido en ello.

Un buen suelo es esencial para una buena cosecha, este debe de tener todos los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas, y una estructura que las mantenga firmes y derechas (Servicio nacional de aprendizaje, 2015). En la agricultura tradicional, el suelo es la principal fuente de nutrientes. Sin embargo, con la masificación de los híbridos de hortalizas, de gran potencial productivo, es fundamental el uso de fertilizantes para llegar a los rendimientos esperados. La problemática con la calidad del suelo en el ejido de Ixil puede ser enfrentada con el manejo adecuado de fertilizantes orgánicos, estudio del suelo productivo y un seguimiento adecuado del estado del suelo.

La agricultura es actualmente el mayor empleador del mundo y el sector económico más grande para muchos países. Pero la población rural –que produce el 80% de nuestros alimentos– representa cuatro quintas partes de los pobres del mundo. Este sector suele tomarles mayor importancia a los productores más grandes y dejar olvidado a los micros productores, provocando que dependan en gran medida de los apoyos gubernamentales para continuar sembrando.

La permanencia de los jóvenes en sus núcleos agrarios pero, sobre todo, su incorporación en alguna actividad productiva al interior de los mismos, es un importante indicador que señala si la situación

económica es favorable o no para la población joven que los habita. Durante las visitas al campo, las entrevistas y aplicación de cuestionarios, además de la participación activa dentro del ejido se pudo observar que la incorporación e los jóvenes a las filas de los productores ejidales es casi nula, el margen de edad que se pudo observar dentro de los productores va de entre los 40 hasta los 80 años, pero de acuerdo al secretario ejidal existen ejidatarios con más de 80 años que aun trabajan su milpa de traspatio.

La falta de participación en el sector joven de las familias horticultores podría llevar a un aumento en el abandono del sector agrícola en Ixil, esto se percibe debido a que los ejidatarios activos trabajando en suelo ejidal han disminuido y el comisariado ejidal no se encuentra activo en el seguimiento y motivación de los ejidatarios para trabajar las áreas productivas dentro del ejido, de acuerdo al secretario ejidal la participación de las mujeres ha sido la más activa dentro de los ejidatarios debido a que existe una agrupación de productoras trabajando con aves de traspatio y buscando entrar a proyectos agrícolas. No se entabló una comunicación directa con este grupo debido a que se encontraban trabajando con otras asociaciones.

En este proyecto se buscó conocer la situación de los ejidatarios por lo cual la participación del comisariado ejidal, los horticultores ejidales y de algunos agentes dentro del palacio municipal de Ixil permitió corroborar que existiera una visión compartida de cuáles eran las problemáticas que atacaban al horticultor dentro del campo ejidal y cuales estrategias se habían tomado para enfrentarlo. La disponibilidad de algunos productores para participar en las visitas al campo y la falta de comunicación que tiene el comisariado ejidal con varios de sus ejidatarios demostró que muchos productores están desinteresados en buscar opciones a su sistema productivo y que se encuentran conformes con sus propios resultados.

Capítulo VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en campo, podemos dividir las distintas problemáticas que afectan al campo horticultor de Ixil en las siguientes clasificaciones: problemas de fatigas de los suelos, sanidad, calidad y rendimiento de las cosechas.

Los problemas de fatiga de los suelos involucran la fatiga de los huertos, vinculados a menudo por falta de rotaciones y de materias orgánicas activas, esto resulta en una caída de rendimiento y de calidad. Esta situación conduce al desarrollo de enfermedades oportunistas (*pseudomonas syringae* en cilantro) realizadas por el mismo estado de debilidad de los cultivos.

Con base en lo anterior es preciso afirmar que la problemática que han presentado históricamente los huertos de cilantro en Ixil con respecto a los casos del hongo “*pseudomonas syringae*” y a la falta de semillas de calidad proviene de una misma fuente, la calidad del suelo es fundamental para las prácticas agrícolas. Un suelo fértil y sano le provee a las plantas los nutrientes esenciales para crecer y desarrollarse y las características físicas del suelo como su estructura y sus agregados le permiten al agua y al oxígeno llegar a las raíces de las plantas.

Los horticultores en Ixil emplean el sistema milpa gracias a su bajo costo y tradición. Dejan descansar la tierra entre 5 a 6 años, después tumban, secan, queman y dejan reposar entre 1 o dos años y siembran pero esta técnica no está exenta del error humano, esto quedó demostrado durante las entrevistas donde los productores mencionaron que ha ocurrido la ocupación antes de los 5 a 6 años de descanso que le dan al terreno productiva, esto ha provocado malos resultados con las hortalizas cosechadas durante ese periodo.

Los problemas de Sanidad que han presentado en el terreno productivo del “contacto 2”, se tiene que agregar, es el productor hortícola el cual más preocupación demostró por el ataque del

“pseudomonas syringae y la mosca blanca, no se presentó ejemplares atacados por estas dos amenazas esto fue mencionado directamente al “Contacto 2” para conocer qué había cambiado entre el último ataque de estas dos amenazas hasta la cosecha actual de cilantro. Menciono que esto podría deberse a que había cambiado de zona para cultivar y que llevaba sembrando en su nuevo terreno desde hace 1 año pero que guardaba preocupación de que pudieran regresar los ataques.

A través de las dudas que los productores expresaron al “ingeniero agrónomo” en el taller que se realizó, se averiguo que los productores no cuentan con un correcto manejo de los residuos provenientes de la urea, mata hierbas y Manzate que utilizan para la producción de sus hortalizas, dejando muy cerca de la cosecha los recipientes donde vienen estos productos lo cual puede provocar filtraciones que tengan contacto directo con el suelo y llegar a los canales subterráneos de agua contaminándolos. La costumbre de dejar los envases botados en el campo, luego de utilizarlos, hay que eliminarla, las buenas prácticas agrícolas promueven que todos los desechos de envases de plaguicidas, deben irse recolectando y depositando en un lugar exclusivo para este fin.

Se identificó que el uso de tierra negra conocida como “Box luum” combinada con “Gallinaza” en el cultivo del cilantro ha beneficiado el crecimiento de la semilla y por consiguiente la cosecha de ejemplares de buena calidad, el “Box lu’um” se caracteriza por su elevado contenido de materia orgánica, y su fertilidad, además de su capacidad natural de retener suficiente agua para el desarrollo de la planta, la gallinaza en cambio es un material con buen aporte de nitrógeno, además de fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y algunos micronutrientes. Su aplicación al suelo también aumenta la materia orgánica, fertilidad y calidad del suelo.

El costo de los materiales y herramientas empleados durante el proceso de cultivo de la hortaliza “cilantro común” fue abordado para realizar un análisis de coste de producción, de esta manera se descubrió que el costo directo de las operaciones era mayor al pago que recibían por la cosecha, de acuerdo a los montos que el “Contacto 2” indicó, el intermediario les paga \$ 3.00 pesos por rollo de cilantro, por lo tanto se debe de trabajar con reducir el costo de producción en la cosecha del cilantro y en el volumen de la producción.

Por la venta de 300 rollos a \$3.00 pesos cada rollo reciben una pérdida de \$574 pesos los cuales solo toman en cuenta los costos directos, agregando los costos indirectos la pérdida asciende a \$1,571 pesos.

Los principales gastos provienen de la compra de “urea”, “semillas” y “manzate”. Desde el punto de vista agroecológico el uso de la urea y el manzate puede ser sustituido con la implementación de sistemas desarrollados en base a las necesidades de la plantación hortícola del “Contacto 2”.

De acuerdo a la información obtenida a través de los productores en Ixil, el costo de las “Semillas” de cilantro se disparó en el año 2021 en Mérida debido al desabasto provocado por la pandemia COVID 19, el precio del costal de 20 kg que emplea el “contacto 2” es de \$1,050 pesos mexicanos, hay que agregar que los costos pueden llegar a variar debido a la falta de control en la producción que el contacto tiene en su siembra.

De acuerdo a los tres niveles para determinar el grado de desarrollo de los sistemas de producción agroecológico recomendados por la Fundación Heifer-Ecuador (2014) el terreno productivo del “contacto 2” no entra en dicha clasificación debido al uso continuo del agrotóxico Manzate y su mal manejo de los residuos de este producto.

El rendimiento de las cosechas se ve limitado debido a la falta de planificación en las etapas tempranas de la siembra del cilantro, las hileras mostraban dispersión en las semillas sembradas y la maleza se encontraba muy cerca de los brotes de cilantro, esto provoca que no se aproveche el espacio ya establecido para la siembra y por lo tanto el rendimiento no sea el esperado.

Se completó parcialmente el objetivo de Analizar la situación actual desde la perspectiva del desarrollo sustentable en que se encuentran las tierras productivas ejidales en el municipio de Ixil, esto a raíz de que solo se realizó la identificación a un terreno productivo debido a las limitantes de la pandemia COVID-19, las inundaciones que azotaron al municipio de Ixil y la situación política que se estaba germinando en el municipio.

Debido a la falta de disponibilidad en los horarios de los horticultores participantes y la limitante de movilidad con la que se disponía durante la pandemia COVID-19 se planeó la realización de estrategias que coadyuvaran en la producción sustentable de hortalizas basándose en las problemáticas presentadas por los horticultores y sus limitantes de tiempo.

Se completó la generación de estrategias que coadyuven al desarrollo sustentable en la producción hortícola de Ixil debido a que se realizó el taller de “Prácticas para mejorar la calidad de las tierras agrícolas” y la demostración de cómo realizar el bocashi. Se completó el objetivo de coadyuvar mediante talleres a dar respuestas a las necesidades de los horticultores para mejorar el rendimiento de sus cosechas.

6.2 RECOMENDACIONES

De acuerdo a las buenas prácticas agrícolas y la agroecología se recomienda implementar las siguientes estrategias en el cultivo y manejo del cilantro en Ixil, basándose en los problemas encontrados en el terreno productivo del “contacto 2”:

- Es necesario conocer el uso anterior del terreno en el que se piensa cultivar e identificar los peligros de contaminación de la producción, especialmente los químicos y biológicos, así como las posibles fuentes de contaminación.
- Se debe identificar las fuentes potenciales de contaminación procedentes de los alrededores.
- Se recomienda evaluar las características fisicoquímicas del suelo y las condiciones del medio, en especial el clima, a fin de determinar si son compatibles con el cultivo para un desarrollo adecuado.
- Durante el descanso del terreno, se recomienda la técnica de rotación de cultivos con la siembra de mucuna (*Mucuna pruriens*) o frijol terciopelo, que aporta materia orgánica y nitrógeno.
- En la preparación del terreno se deben eliminar los arvenses para asegurar un terreno limpio y adecuado para la siembra. Se pueden utilizar métodos de control cultural, como cultivos de cobertura. Se debe minimizar el uso de la quema para el control de malezas.
- Se recomienda construir eras a contorno para la siembra, a fin de asegurar la disposición de pasillos en los lotes de siembra para facilitar las labores de manejo del cultivo y la conservación del suelo, así como contribuir con la inocuidad del producto.

Se recomienda trabajar estas estrategias en conjunto con las buenas prácticas de manufactura para mejorar el estándar de producción y del producto final con miras a abastecer a un cliente de mayor tamaño, el precio de compra de \$3.00 pesos por parte del intermediario es un precio para productores minoristas, se debe buscar la mejora de la calidad del producto final (Cilantro) para optar como productor de cadenas de mercado locales.

- Se debe establecer un sistema de identificación o referencia para cada sector, terreno o lote utilizado para el cultivo, esta identificación será utilizada para documentar las actividades agrícolas realizadas y facilitar la rastreabilidad del producto cosechado.
- Registrar todas las actividades que se realizan en el terreno productivo, así como las condiciones de producción en cada uno de los lotes. Estos registros generarán el historial de cada lote y servirán para identificarlo debidamente.
- Es recomendable realizar análisis de suelos en el momento que se está preparando el terreno con el fin de conocer la fertilidad y poder proporcionar al cultivo los nutrientes o enmiendas que se requieran.

El modelo de granja hortícola que emplea el “contacto 2” no es adecuado desde el punto de vista de la agroecología y las buenas prácticas agrícolas, se recomienda implementar el sistema de riego por goteo, para este sistema se emplean cintas ubicadas estratégicamente sobre los cilantros ya germinados y debe de mantener registros que indiquen la fecha del riego y de las revisiones periódicas que se realicen en el sistema de riego. Se deben establecer revisiones periódicas del sistema de riego y sus implementos, así como un plan de mantenimiento de dicho sistema.

Se recomienda mantener el riego diario una o dos veces en las temporadas de calor con este sistema siempre que no se utilice el sistema de fertirriego, el cual puede ser aplicado a través del riego por goteo, en caso de realizarse se recomienda mantener un riego diario de una vez al día en las horas más frescas, se recomienda la mañana para esta actividad.

Se debe emplear filtros o barreras en las fuentes de agua (o pozo) para impedir que elementos extraños, desechos o restos vegetales contaminen el agua y ensucien el campo, también se recomienda realizar un análisis de la calidad del agua.

Se recomienda realizar evaluaciones periódicas de plagas en el campo y mantener registros. Para este punto el encargado de la revisión debe de estar capacitado sobre las características de las plagas más comunes de la región, en este caso la mosca blanca y el hongo “*pseudomonas syringae*”, además se debe priorizar la aplicación de métodos de control no químicos. Los residuos de cosecha, desflora y deshierbe deben ser prontamente recolectados y dispuestos en montículos lejos de la plantación, y cubiertos con plástico negro, que pueden ser utilizados en composta.

Todas las aplicaciones de plaguicidas deben estar justificadas y hay que tratar de hacerlo en cantidades mínimas. Las recomendaciones deben provenir de personal capacitado, de acuerdo a las buenas practicas productivas se debe de llevar un registro cuando se aplica el plaguicida en el cultivo, debe de llevar el nombre del cultivo, localización de la aplicación, fecha de aplicación, nombre del plaguicida e ingrediente activo, nombre del aplicador, plaga controlada, justificación de la aplicación, cantidad de producto aplicado, equipo de aplicación, periodo de reingreso y periodo de carencia.

Los residuos de plaguicidas deben de ser lavados utilizando el método de triple lavado a los envases vacíos de plaguicidas. El proceso consiste en agregar agua hasta un cuarto de la capacidad del envase vacío, se agita por treinta segundos y se vierte la mezcla en el equipo de

aplicación, repita este paso 3 veces, realizando movimientos (vertical, lateral y circular) y finalmente proceda a perforar los mismos para evitar su reutilización. Los envases ya vacíos son gestionados de forma que no se compromete la inocuidad del producto y el medio ambiente. Se debe de establecer un espacio lejos de la siembra para su recolección y posterior desecho.

Se recomienda aumentar la zona de cosecha hasta obtener dos mecates, esto es con la finalidad de emplear la siembra escalonada y mantener una producción constante para cumplir con la responsabilidad con el intermediario y tener cosecha suficiente con la cual negociar con otros compradores. De esta manera se busca aumentar las ganancias mientras se sigue manteniendo la venta segura, también se debe de disminuir en la medida de lo posible el uso del Manzate, Urea y Mata hierbas, debido a que estos elementos aumentan en gran medida los costos directos para la siembra del cilantro y pueden ser sustituidos con el uso de abonos orgánicos, una correcta vigilancia para evitar las plagas y mantener una guardarraya de al menos 5 a 7 metros de distancia de la maleza.

El ejido debe enfocar sus esfuerzos en promover las actividades agrarias en los jóvenes de las familias ejidales para evitar el abandono de los terrenos del ejido, también debe retomar sus actividades para ser un punto de distribución de información que conecte a los ejidatarios con los programas y proyectos públicos que puedan ser aprovechados por los productores.

Se debe promover las actividades agrarias por parte del ejido, la asamblea ejidal debe de procurar que sus ejidatarios tengan su documentación sobre la sucesión del derecho de las tierras actualizada en la RAN, esto es para evitar la pérdida del derecho para las familias del ejidatario fallecido, además de que promueve la participación de las autoridades ejidales con sus miembros.



Se debe reforzar los lazos de comunicación entre la asamblea ejidal con las autoridades del municipio para promover las actividades agrarias del ejido dentro de Ixil, esto tiene como objetivo visibilizar las actividades y logros que tengan los ejidatarios de Ixil y que los ciudadanos del municipio puedan informarse.

Se recomienda trabajar en conjunto con las autoridades ejidales y las autoridades municipales para tener una visión amplia de las problemáticas que atraviesan los productores del ejido de Ixil, los agentes pertenecientes al ejido y al municipio permitirán al investigador contactar a nuevos participantes para su investigación y conocer las actividades que se realizan en el área agrícola del municipio de Ixil.

Existe un área de investigación con los jóvenes de las familias agrícolas del ejido de Ixil, para conocer las razones que tienen para no continuar con las actividades agrícolas que sus familias han realizado por generaciones. La agrupación de productoras del ejido Ixil aparenta ser una alternativa viable para expandir las actividades agrarias dentro del ejido por lo cual se recomienda trabajar con este grupo en investigaciones futuras.

ANEXOS

Anexo 1 CUESTIONARIO APLICADO A LOS PRODUCTORES EJIDALES

	TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA	
STRÍA EN PLANIFICACIÓN DE EMPRESAS Y DESARROLLO REGIONAL		
<p>Esta encuesta es completamente anónima y personal. Está dirigida a usted, con la finalidad de conocer aspectos importantes sobre usted y su comunidad en materia de producción y organización agropecuaria. Sus respuestas serán completamente confidenciales y serán utilizadas únicamente para un proyecto de investigación y de intervención social.</p>		
<p>Instrucciones Generales: Conteste la siguiente encuesta respondiendo a las preguntas de la forma que mejor considere, o encerrando en un círculo la respuesta que más se acerque a su realidad. Si tiene dudas, no dude en preguntar.</p>		
Sexo:	H M	Edad:
		Nivel de Estudios:
1.- ¿Cuál es su oficio?		
2.- ¿Cuál es su principal fuente de ingresos?		
3.- ¿Realiza alguna otra actividad como fuente de ingresos?		
a) Sí b) No		
3.1.- Si realiza alguna otra actividad como fuente de ingresos, indique cual o cuales.		
4.- ¿Realiza usted alguna actividad agropecuaria?		
a) Sí b) No		
4.1.- ¿De que tipo?		
5.- ¿Cuánto tiempo tiene realizando esta actividad?		
a) 0-5 años b) 6-10 años c) 11-15 años d) +20 años		
6.- ¿Considera que esta es una actividad rentable?		
a) Sí b) No c) A veces		
7.- ¿Ha tenido usted algún problema en su producción?		
a) Sí b) No		
7.1.- Si ha tenido problemas en la producción, ¿de que tipo ha sido?		

8.- ¿Cuál considera usted que es el principal problema en la producción agropecuaria en Ixil?				
9.- ¿Ha tomado usted algún tipo de curso de capacitación para mejorar su producción o el rendimiento económico de esta?				
	a) Si	b) No		
9.1.- Si ha tomado algún tipo de curso de capacitación, ¿de que tipo ha sido?				
10.- ¿Le gustaría participar en algún curso de capacitación?				
	a) Si	b) No		
10.1. En caso de que le gustase participar en algún curso de capacitación, ¿cuántos días al mes podría dedicarle?				
	1-4 días	5-8 días	+8 días	
10.1. En caso de que le gustase participar en algún curso de capacitación, ¿cuántas horas por sesión podría dedicarle?				
	a) -1 hora	b) 1 horas	c) 2 horas	d) +2 horas
10.2. ¿Qué tipo de cursos les gustaría (puede elegir hasta 3 opciones)				
	a) Creación de Abonos e Insecticidas naturales	b) Creación de Cooperativas y Empresas	c) Administración de Negocios	d) Control de Plagas
	f) Agricultura Sostenible	g) Organizaciones Productivas	h) Uso adecuado de Agroquímicos	e) Técnicas Agrícolas
			Otro:	
11.- ¿Pertenece usted a alguna cooperativa o grupo de producción colectiva?				
	a) Si	b) No		
11.1. ¿Por qué?				
12.- ¿Considera usted que la organización entre productores es importante para mejorar la producción?				
	a) Si	b) No		
12.1. ¿Por qué?				
13.- ¿Cómo considera usted que es su relación con los otros productores?				
	a) Muy buena	b) Buena	c) Regular	d) Mala
				e) Muy mala
14.- ¿Qué tipo de conflictos considera usted que son más comunes entre los productores?				

15.- ¿Considera usted que haya existido algún conflicto importante entre los productores?			
a) Si	b) No		
15.1. ¿A que cree que se haya debido este conflicto?			
16.- Desde su perspectiva, ¿en quien confía más? (puede elegir hasta 3 opciones)			
a) Compañeros productores	b) Autoridades Municipales	c) Autoridades Estatales	d) Funcionarios Federales
e) Organizaciones de la Sociedad Civil	f) Investigadores de Instituciones Educativas	g) Empresarios	Otro:
17.- ¿Es o ha sido beneficiario de algún programa gubernamental?			
a) Si	b) No		
17.1. En caso de haber respondido que si a la pregunta anterior, ¿Qué programa era?			
18.- ¿La tierra en que realiza sus actividades productivas es?			
a) Propia	b) Arrendada	c) Propiedad Ejidal	
19.- ¿Ha considerado en algún momento vender sus tierras o su derecho a ellas?			
a) Si	b) No		
19.- ¿Por qué?			

Anexo 2 TRÍPTICO CON BASE A LAS RECOMENDACIONES ESTABLECIDAS POR LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y LA AGROECOLOGÍA

El manejo del cilantro

De acuerdo a las buenas prácticas agrícolas y la agroecología se recomienda implementar las siguientes estrategias en el cultivo y manejo del cilantro en tal:

- Es necesario conocer el uso anterior del terreno en el que se piensa cultivar e identificar los peligros de contaminación de la producción, especialmente los químicos y biológicos, así como las posibles fuentes de contaminación.
- Se debe identificar las fuentes potenciales de contaminación procedentes de las alrededores.

Se recomienda trabajar estas estrategias en conjunto con las buenas prácticas de manufactura para mejorar el estándar de producción y del producto final con mirar en abastecer a un cliente de mayor tamaño.

- SE RECOMIENDA EVALUAR LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DEL SUELO Y LAS CONDICIONES DEL MEDIO, ESPECIAL EL CLIMA, A FIN DE DETERMINAR SI SON COMPATIBLES CON EL CULTIVO PARA UN DESARROLLO ADECUADO.
- DURANTE EL DESCANSO DEL TERRENO, SE RECOMIENDA LA TÉCNICA DE ROTACIÓN DE CULTIVOS CON LA SIEMBRA DE MUCUNA (MUCUNA PRURIENS) O FRIJOL TERCIOPELO, QUE APORTA MATERIA ORGÁNICA Y NITRÓGENO.
- EN LA PREPARACIÓN DEL TERRENO SE DEBEN ELIMINAR LOS ARVENSES PARA ASEGURAR UN TERRENO LIMPIO Y ADECUADO PARA LA SIEMBRA. SE PUEDEN UTILIZAR MÉTODOS DE CONTROL CULTURAL, COMO CULTIVOS DE COBERTURA. SE DEBE MINIMIZAR EL USO DE LA QUEMA PARA EL CONTROL DE MALEZAS.
- SE RECOMIENDA CONSTRUIR ERAS A CONTORNO PARA LA SIEMBRA, A FIN DE ASEGURAR LA DISPOSICIÓN DE PASILLOS EN LOS LOTES DE SIEMBRA PARA FACILITAR LAS LABORES DE MANEJO DEL CULTIVO Y LA CONSERVACIÓN DEL SUELO, ASÍ COMO CONTRIBUIR CON LA INCLUSIÓN DEL PRODUCTO.



MANEJO DE RESIDUOS

Todas las aplicaciones de plaguicidas deben estar justificadas y hay que tratar de hacerlo en cantidades mínimas. Las recomendaciones deben provenir de personal capacitado, de acuerdo a las buenas prácticas productivas se debe de llevar un registro cuando se aplica el plaguicida en el cultivo.

RIEGO

se recomienda implementar el sistema de riego por goteo, para este sistema se emplean cintas ubicadas estratégicamente sobre los cilantros ya germinados y debe de mantener registros que indiquen la fecha del riego y de las revisiones periódicas que se realizan en el sistema de riego. Se deben establecer revisiones periódicas del sistema de riego y sus implementos, así como un plan de mantenimiento de dicho sistema.

ZONA DE COSECHA

Se recomienda aumentar la zona de cosecha hasta obtener dos mecatos, esto es con la finalidad de emplear la siembra escalonada y mantener una producción constante. Se debe de disminuir en la medida de lo posible el uso del Manzate, Urea y Mata hierbas, debido a que estos elementos aumentan en gran medida los costos directos para la siembra del cilantro y pueden ser sustituidos con el uso de abonos orgánicos, una correcta vigilancia para evitar las plagas y mantener una guardarraya de al menos 5 a 7 metros de distancia de la maleza.

Anexo 3. DATOS OFICIALES DEL EJIDO IXIL

	Registro Agrario Nacional	
	PHINA. Padrón e Historial de Núcleos Agrarios	
	Ficha del Núcleo Agrario	

Datos Generales		Datos de Certificación			
Clave Única :	3114109622465002	Folio Matriz :	31TM00000621	Fecha de Inscripción :	08-12-1999
Estado :	YUCATAN	Sup. Plano Interno :	5827.727016	Sup. Achurada:	0.000000
Municipio:	IXIL	Grandes Áreas :	5827.727016	Sup. Sin Reg. por Medicion Parcial :	0.000000
Tipo de Núcleo :	EJIDO				
Nombre Actual :	IXIL				
Nombre Anterior :					
Clasificación :	-- NINGUNA --				
Clave :	31 039 001				
Fol. Ejidos y Comunidades :	31039001131121929R				
Grandes Áreas					
Sup Parcelada :	479.445952	Sup Asent. Hum. Del. al Interior :	18.893548		
Sup Reser. Crecimiento :	0.000000	Sup Asent. Hum. Sin Del. al Interior :	0.000000		
Sup Explot. Colectiva :	0.000000	Sup Uso Común :	5329.387518		
Sup Otros :	0.000000				
Beneficiarios					
Ejdatarios o Comuneros :	342	Posesionarios :	19		
Avecindados :	29				

Acciones													
Acción	Fecha de Publicación	Fecha de Aprobación	Fecha de Escritura	Fecha Rec. Pres. Decretal & Beneficiarios	Superficie en Ha.	Beneficiarios	Fecha de Ejecución	Fecha de Inscripción	Superficie Ejecutada	Promovería	Inscripción en proceso	Orientación	Observaciones
DOTACION	31-01-1930	-	-	11-07-1929	4128.000000	172	12-12-1929	-	4128.000000	NINGUNA	-	-	-
AMPLIACION	04-07-1930	-	-	03-09-1927	1873.923800	198	27-06-1981	-	1838.794400	NINGUNA	-	-	-
PROCEDE	-	22-10-1999	-	-	0.000000	0	-	08-12-1999	0.000000	NINGUNA	-	-	-

"La información contenida en el Sistema Padrón e Historial de Núcleos Agrarios (PHINA), es únicamente de carácter estadístico e informativo, por lo que la actualización de los datos contenidos, corresponde a las inscripciones, investigaciones y/o publicaciones sobre Núcleos Agrarios que se hayan realizado al momento de su consulta."

www.ran.org.mx

www.gob.mx/ran

	Registro Agrario Nacional	
	PHINA. Padrón e Historial de Núcleos Agrarios	
	Ficha del Núcleo Agrario	

Totales								
Acciones	Sup. Actual del Núcleo	Sup. del Plano General	Sup. Actual Parcelada	Sup. Actual de Otro Decreto	Sup. Actual de Reserva de Crecimiento	Sup. Actual de A. H. Destinada al Interior	Sup. Actual de A. H. Sin Destinada al Interior	Sup. Actual de Explotación Colectiva
2	5,808.833470	5,786.794400	479.445952	5,329.387518	0.000000	18.893548	0.000000	0.000000

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Altieri, M. 1992 "Sustainable Agriculture Development in Latin America: exploring the possibilities", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 39(1-2), 1-21. [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(92\)90202-M](https://doi.org/10.1016/0167-8809(92)90202-M).
- Altieri, M., y Nicholls, C. (2012). Agroecología: Única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socio ecológica. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Rio+20). SOCLA.
- Altieri, M. (1999). Bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo: Ed. Nordan.
- Altieri, M. (2009). Agroecology, small farms and food sovereignty. *Monthly Review*, 61(3), 102-111. https://doi.org/10.14452/MR-061-03-2009-07_8
- Aguilera, Klint. ¿La tragedia de la propiedad común o la tragedia de la malinterpretación en economía?. *Agricultura y Sociedad*, 61. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid.
- Astier, M., Masera, O., Galván, Y. (2008). Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional. Muldi-prensa. México
- Alarcon, E. (2010). Plan de manejo, control y aprovechamiento de excretas de aves en la granja avícola monterredondo – vereda cajete – municipio de popayan. Universidad nacional abierta y a distancia escuela agricola pecuaria y del medio ambiente cead (POPAYAN).
- Artículo 27. Constitución de 1917. México, 5 de febrero de 1917.
- Bourlaug, Norman. (2002) The Green Revolution Revisited and the Road Ahead, Special 30th Anniversary Lecture, Nobel Media AB. <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/borlaug-lecture.pdf>
- Barrera-Bassols, N., & Zinck, J. A. (2003). Ethnopedology : a worldwide view on the soil knowledge of local people. *Geoderma*, 111(3-4-2017), 171-195.
- Bejarano-Ávila, J. (1998) Un marco institucional para la gestión del medio ambiente y para la sostenibilidad agrícola en agricultura, medio ambiente y pobreza rural en América Latina. IFPRI-BID, Washington D.C.
- Cámara, H. (2020). "Yucatán, con 8 "focos rojos" por polémica venta de tierras ejidales". *Diario de Yucatán*. México. Extraído de: <https://www.yucatan.com.mx/merida/yucatan-con-8-focos-rojos-por-polemica-venta-de-tierras-ejidales>
- Cevalloz Suarez, M., Urdaneta Ortega, Fátima., Jaimes, E. (2019). Desarrollo de sistemas de producción agroecológica: Dimensiones e indicadores para su estudio. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XV (3), p. 172-185.
- Centro de estudios para el desarrollo rural sustentable y la soberanía alimentaria. (2020). La agricultura y su relación com la pobreza en México. México. http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/17Agricultura_pobreza.pdf
- Colín, H., Hernández, A., y Monroy, R. (2012). El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad. *Etnobiología*, 10 (2), 13-28.

Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1988). Nuestro futuro Común. Madrid: Alianza Editorial (orig. 1987).

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2016). La milpa. Sistemas productivos. <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/sistemas-productivos/milpa>

Cristóbal sepulta producción agrícola en Ixil (Jun 8, 2020). Recuperado de: <https://reporterohoy.mx/noticias/cristobal-sepulta-produccion-agricola-en-ixil/>

Dyer, G. y Yúnez, A (2019) La nueva transformación del campo mexicano. Nexos. Recuperado de: <https://economia.nexos.com.mx/?p=2091>

De la Cerda, Jesús. (2007). CONTROL DE MALEZAS EN HORTALIZAS . Facultad de Agronomía, UANL. <https://hopelchen.tecnm.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r126773.PDF>

Díaz, E., Lozano, G. (2019). Retos y tendencias en el sector agropecuario en México. https://www.ey.com/es_mx/consumer-products-retail/retos-y-tendencias-en-el-sector-agropecuario-en-mexico

Escobar, A. (1995). Encountering development. The making and unmaking of the Third World. Nueva Jersey: Princeton University.

El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Mérida (CINVESTAV). (2007) Programa de Ordenamiento ecológico del territorio costero del estado de yucatán (poetcy). México. Recuperado de: http://acervo.yucatan.gob.mx/contenidos/Fase_I_Caracterizacion_Costero.pdf

FAO (2021). Boletín de agroecología de la FAO # 43. 3, <http://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1373822/>

FAO (2019). Estado y perspectivas de los recursos naturales y los ecosistemas en América Latina y el Caribe (ALC). Extraído de: <http://www.fao.org/3/ca5507es/ca5507es.pdf>

FAO (2016). La agricultura desempeña un papel clave para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Extraído de: <http://www.fao.org/news/story/es/item/447044/icode/>

FAO (2015). El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2015. <http://www.fao.org/3/a-i4910s.pdf>

FAO (2012) Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el Productor Hortofrutícola. Oficina Regional para América Latina y el Caribe (2da ed.). Oficina Regional para América Latina y el Caribe. <http://www.fao.org/3/as171s/as171s.pdf>

FAO. (2003). Evolución y tendencias de las reformas agrarias en América Latina. Comité de Seguridad Alimentaria Mundial, 29o período de sesiones, FAO, Roma, mayo de 2003.

FAO. (2000). Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares: manual de capacitación para trabajadores de campo en américa latina y el caribe. FAO, ROMA, 2000

Fernández, C. Y Montes de Oca, R. (2019) “¿Es el ejido todavía necesario?”. Nexos. México. Recuperado el 23 de Marzo de 2019 de: <https://www.nexos.com.mx/?p=45482>

- Finegan, B., Nasi, R. (2004). The biodiversity and conservation potential of shifting cultivation Landscapes. *Agroforestry and Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes*. Island Press, Washington, DC, pp. 153–197
- Fonseca, L., Pabon, O. (2019). Diseño de un sistema de fertirrigación por goteo para la optimización de agua y fertilizantes en cultivos de cebolla larga del municipio de Aquitania (Boyacá). UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS TUNJA FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA. Colombia.
<http://hdl.handle.net/11634/20942>
- Fundación Heifer Ecuador (2014). La agroecología está presente Mapeo de productores agroecológicos y del estado de la agroecología en la sierra y costa ecuatoriana. Quito, Ecuador: Heifer.
http://www.heifer-ecuador.org/wp-content/uploads/2015/01/1_La_agroecologia_esta_presente_ES.pdf
- Flores Dias, A (2016) Clasificación de suelos en las culturas nahuas, tarasca y maya. México. Recuperado de
https://www.researchgate.net/publication/299508217_Clasificacion_de_suelos_en_las_culturas_nahuas_tarasca_y_mayaClassification_of_soil_according_to_Nahuas_Tarascos_and_Mayas
- Galhena, D., Freed, R., y Maredia, K. (2013). Home gardens: a promising approach to enhance household food security and wellbeing. *Agriculture & Food Security* 2, 8. <https://doi.org/10.1186/2048-7010-2-8>
- Garcés Jaramillo, S. (2017). Bienestar y sustentabilidad en el medio rural: herramientas y debates para una agricultura sustentable. Quito, Argentina: FLACSO.
<https://elibro.net/es/ereader/bibliotmerida/80080?page=16>
- Galhena, D., Freed, R., y Maredia, K. (2013). Home gardens: a promising approach to enhance household food security and wellbeing. *Agriculture & Food Security* 2, 8. <https://doi.org/10.1186/2048-7010-2-8>
- Galeski, Boguslaw. (1977). Caracterización de la explotación colectiva de la tierra. *Agricultura y Sociedad*. Secretaría general técnica del Ministerio de Agricultura, 3. Madrid.
- Giménez, R. (2019). El pensamiento agrario de Joaquín Costa. *Agricultura y Sociedad*. 56. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- Giménez, R. (1990). El pensamiento agrario de Joaquín Costa. *Agricultura y Sociedad*, 56. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- González, L., Amador, O. (2020) “El campo mexicano deberá ser más sustentable: Sader”. *El Economista*. México. <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/El-campo-mexicano-debera-ser-mas-sustentable-Sader-20200304-0034.html>
- Gómez, L. (2019). Labriegos denuncian abusos ante procurador agrario. 2019, de La Jornada Sitio web: <https://www.jornada.com.mx/2019/10/13/politica/014n3pol?partner=rss>
- Gutiérrez Cedillo, J., Aguilera Gómez, L., González Esquivel, c. (2008). Agroecología y sustentabilidad. *Convergencia*, 15(46), 51-87

Hernández Sampieri, R., Mendoza, C. (2008). El matrimonio cuantitativo cualitativo: el paradigma mixto. 6º Congreso de Investigación en Sexología. Congreso efectuado por el Instituto Mexicano de Sexo-logía, A. C. y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., Baptista, P. (2017). Metodología de la Investigación. 6ª edición. Mc. Graw-Hill. México.

Herzog, L. (2011). Sostenibilidad de la caficultura arábica en el ámbito de la agricultura familiar en el estado de espírito santo, Brasil. Universidad de Córdoba instituto de sociología y estudios campesinos departamento de ciencias sociales y humanidades. Tesis doctoral, España Hernández Sampieri, R., Mendoza, C. (2008). El matrimonio cuantitativo cualitativo: el paradigma mixto. 6º Congreso de Investigación en Sexología. Congreso efectuado por el Instituto Mexicano de Sexo-logía, A. C. y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., Baptista, P. (2017). Metodología de la Investigación. 6ª edición. Mc. Graw-Hill. México.

Herzog, L. (2011). Sostenibilidad de la caficultura arábica en el ámbito de la agricultura familiar en el estado de espírito santo, Brasil. Universidad de Córdoba instituto de sociología y estudios campesinos departamento de ciencias sociales y humanidades. Tesis doctoral, España

INAFED , (2010). Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. México. Recuperado de: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM31yucatan/municipios/31039a.html>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2007a. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. México.

INEGI. 2007b. IX Censo Ejidal. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2009). Datos económicos, demográficos y sociales, Ixil. https://www.yucatan.gob.mx/estado/datos_municipio.php?id=39

Kato, A., Mapes, C., Mera, M., Serratos, J., Bye, R. (2009). Origen y diversificación del maíz: una revisión analítica. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Laurroyet, M. (2015). Desarrollo sustentable. Origen, evolución y su implementación para el cuidado del planeta. (Trabajo final integrador). Universidad Nacional de Quilmes. <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/154>

Leff, E., Arqueta, A., Bougue, E, Concalves, W (2002). Más allá del desarrollo sostenible: la construcción de una racionalidad ambiental para la sustentabilidad: una visión desde América latina. Instituto Nacional de Ecología, pp 477-566. D.F, México.

Ley agraria. Diario Oficial de la Federación, México, 26 de febrero de 1992.

López, P. L. (2004). POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. Punto Cero. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=s1815-02762004000100012&script=sci_arttext

Martínez, F. (2016). Gestión y tratamiento de residuos agrícolas. Revista equipamiento y servicios municipales, 2016, N°. 125 (mayo-junio), pp. 38-48. ISSN 1131-6381.

Mazuela águila, P., La Riva Morales, F. (2013) Manual de fertirriego. Universidad de Tarapacá, Arica, Chile. ISBN: 978-956-7021-36-9

Martínez, M. (2021) La agricultura: el motor de nuestra economía. México.

<https://transferencia.tec.mx/2021/05/05/la-agricultura-el-motor-de-nuestra-economia/>

Martínez, T. (diciembre, 1983). Historia de la agricultura en México. Ponencia presentada en el III taller Latinoamericano “prevención de riesgos en el uso de plaguicidas”, realizado en el Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México.

Mazuera, G. (2015). Mantener la ambigüedad de lo común: los nuevos y disputados sentidos del ejido mexicano en la era neoliberal. Revista colombiana de antropología. Vol. 51, 1. pp. 27-51

Masera, O., López-Ridaura, S. (2000). Sustentabilidad y sistemas campesinos. Cinco experiencias de evaluación en el México rural. MundiPrensa-GIRA-UNAM. México.

Mertens, D. (2005). Research and evaluation in Education and Psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods. Thousand Oaks: Sage.

Ministerio de agricultura y ganadería (2014). Manual buenas prácticas agrícolas en la producción de culantro coyote. SAN JOSE, Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería.

<https://isbn.cloud/9789968877695/manual-buenas-practicas-agricolas-en-la-produccion-de-culantro-coyote/>

Milenio Digital (2006). Campo mexicano en crisis, sin una innovación sustentable.

http://www.oleaginosas.org/impr_701.shtml

Morett-Sanchez, J., Cosio-Ruiz, Celsa. (2017) Panorama de los ejidos y comunidades agrarias en México, vol.14, n.1, pp.125-152.

Norgaard, R., Sikor, T. (1992). Metodología y Práctica de la Agroecología.

Orozco, R; Muñoz, R. (2016). Efecto de abonos orgánicos en las propiedades químicas del suelo y el rendimiento de la mora (*Rubus adenotrichus*) en dos zonas agroecológicas de Costa Rica. Tecnología en Marcha 25(1):16-31.

Orilla, Miguel A. (2017) Ixil tierra de las cebollitas, Mérida, México, Segunda edición. P.11

Ortiz-Timoteo, J., Sánchez-Sánchez, O., Ramos-Prado, J. (2014). Actividades productivas y manejo de la milpa en tres comunidades campesinas del municipio de Jesús Carranza, Veracruz, México. Polibotánica, (38), 173-191. Recuperado en 30 de mayo de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-

Orilla, Miguel A. (2017) Ixil tierra de las cebollitas, Mérida, México, Segunda edición. P.11

Paul, E.A. (2015). Soil microbiology, ecology, and biochemistry. 4 edition, Eldor A. Paul (ed.), Natural Recourse Ecology Laboratory and Department of Soil and Crop Sciences, Colorado State University, Ft. Collins, CO, USA.th.

- Pérez-García, O., Del Castillo, R. (2016) The decline of the itinerant milpa and the maintenance of traditional agro-biodiversity: Crops and weeds coexistence in a tropical cloud forest area in Oaxaca, Mexico. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 228: 30-37.
- Pérez, A., Ocaña, A. (2019). Los sistemas agroecológicos de producción: principios y cifras relevantes. https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/actividad_estadistica/17/12/SistemasAgroecoProduccion_Principioscifrasrelevantes.pdf
- Pearce, D., y Turner, F. (1995). *Economía de los recursos naturales y del medio ambiente*. Madrid, España: Colegio de Economistas de Madrid – Celeste Ediciones.
- Ponce Talancón, H. (2005) La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales, *Contribuciones a la economía*. Extraído de: <https://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00290.pdf>
- Pujadas, C. (julio-agosto, 2011). ¿Desarrollo sostenible o sustentable? *ADN: agua y medioambiente*, (5), pp. 28.
- Procuraduría Agraria. (2015). Antecedentes históricos en el ejido. Recuperado de: <http://www.pa.gob.mx/publica/pa070408.htm>
- Quiroga, R., (2005). Estadísticas del medio ambiente en América Latina y el Caribe: avances y perspectivas. CEPAL, Manual Num. 43. Chile. <http://www.eclac.org/>
- Quecedo, R., y Castaño C. 2002. "Introducción a la metodología de investigación cualitativa". *Revista de Psicodidáctica*, 14, 5-39.
- Registro Agrario Nacional (RAN). (2017) Catálogo de Núcleos Agrarios. México. Extraído de: <http://datos.ran.gob.mx/conjuntoDatosPublico.php>
- Restrepo, j., Angek, D., Prager, M. (2000). *Agroecología*. Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. CEDAF. Universidad Nacional de Colombia y Fundación para la Investigación y el Desarrollo Agrícola (FIDAR). http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/Agroecologia.pdf
- Ribeiro-Filho, A., Adams, C., Murrieta, R., (2013). The impacts of shifting cultivation on tropical forest soil: a review. *Bol. Mus. Cienc. Hum.* 8, 693–727. doi:10.1590/S1981-81222013000300013.
- Rojas-Martínez, A., Torres, F. (2019) Suelo agrícola en México: retrospectiva y prospectiva para la seguridad alimentaria. *Realidad, datos y espacio revista internacional de estadística y geografía*. 9(3), 137-155. <https://rde.inegi.org.mx/index.php/2019/01/25/suelo-agricola-en-mexico-retrospeccion-prospectiva-la-seguridad-alimentaria/#:~:text=Como%20principal%20medio%20de%20producci%C3%B3n,ser%20utilizado%20donde%20est%C3%A1%20localizado.>
- Sánchez, E. (2013). Evaluación de biofertilizantes en el cultivo de orégano en la Granja Experimental Querochaca. Tesis de grado. Universidad técnica de Ambato. Ambato- Ecuador.
- Sarandón, S., Flores, C. (2014). *Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). <https://doi.org/10.35537/10915/37280>

Sarandón, S., (2002). AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable. (Editor), Ediciones Científicas Americanas.
https://www.researchgate.net/publication/324896530_Sarandon_SJ_2002_AGROECOLOGIA_El_camino_hacia_una_agricultura_sustentable_Editor_Ediciones_Cientificas_Americanas_La_Plata_560_pgs_ISBN_987-9486-03-X

Sader. (2002). Expectativas Agroalimentarias: Febrero 2020. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/544844/EXPECTATIVAS_AGROALIMENTARIAS_FEBRERO_2020.pdf

Silva, P., Vergara, W., Acevedo, E. (2015) Rotación de cultivos. Chillan: INIA Quilamapu. Boletín INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias. no. 308. Disponible en:
<https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/7859> (Consultado: 13 septiembre 2021).

Slocum, R. y B. Thomas-Salyter. (1995). Participation, empowerment and sustainable development. En Slocum, R., L. Wichhart, D. Rocheleau y B. Thomas-Slayter (Eds.), Power, Process and Participation. Tools for Change (pp. 3-8). Londres, Inglaterra: ITDG Publishing.

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2013) Atlas de Riesgos Naturales de Ixil Yucatán 2013. Recuperado de: http://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFMunicipales/2013/31039_AR_IXIL.pdf

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2019) Yucatán, Infografía agroalimentaria 2019. <https://agroproductores.com/wp-content/uploads/2020/09/Yucatan-Infografia-Agroalimentaria-2019.pdf>

Segovia, D., Ortega, G. (2007). La agroecología, camino hacia el desarrollo sustentable. Base Investigaciones Sociales. <https://isbn.cloud/9789996766947/la-agroecologia-camino-hacia-el-desarrollo-sustentable/>

SEDER (2020) PADRÓN DE BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA DE APOYO DIRECTO AL DESARROLLO RURAL. Yucatán. <http://www.desarrollorural.yucatan.gob.mx/secciones/dinamicas/4>

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE. (2005). Manual de instrucciones para entrenamiento de agricultores y extensionistas en el uso seguro y eficaz de plaguicidas. Cámara de la Industria para la protección de cultivos, ANDI. 541 pp.

Seminis (2018) Fertilidad Y Cuidados Del Suelo Agrícola. Recuperado el 02 de Febrero de 2020, extraído de: <https://www.seminis.mx/blog-fertilidad-y-cuidados-del-suelo-agricola/>

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2019). Panorama Agroalimentario 2019: Nos muestra la realidad del sector y también nos deja ver su enorme potencial. 19 de noviembre de 2019. <https://www.gob.mx/siap/es/articulos/panorama-agroalimentario-2019-nos-muestra-la-realidad-del-sector-y-tambien-nos-deja-ver-su-enorme-potencial?idiom=es>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2021). Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2020-2024. México. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/pone-en-marcha-gobierno-de-mexico-el-programa-especial-concurrente-para-el-desarrollo-rural-sustentable-2020->

2024?idiom=es#:~:text=El%20Gobierno%20de%20M%C3%A9xico%20puso,derecho%20a%20una%20alimentaci%C3%B3n%20nutritiva%2C

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano SEDATU (2013) Atlas de Riesgos Naturales de Ixil Yucatán 2013. Recuperado de:

http://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFMunicipales/2013/31039_AR_IXIL.pdf

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). Programa de fertilizantes, nutrición del campo. México. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/programa-de-fertilizantes-nutriendo-el-campo?idiom=es>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2021). Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2020-2024. México. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/pone-en-marcha-gobierno-de-mexico-el-programa-especial-concurrente-para-el-desarrollo-rural-sustentable-2020->

2024?idiom=es#:~:text=El%20Gobierno%20de%20M%C3%A9xico%20puso,derecho%20a%20una%20alimentaci%C3%B3n%20nutritiva%2C

Sader. (2002). Expectativas Agroalimentarias: Febrero 2020. Recuperado de:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/544844/EXPECTATIVAS_AGROALIMENTARIAS_FEBRERO_2020.pdf

Singh, A., Kushwaha, M., Rai, A., Singh, N. (2017) Changes in soil microbial response across year following a wildfire in tropical dry forest. *Forest Ecology and Management*, 391, 458-468.

Toledo, V., Barrera-Bassols, N., García-Frapolli, E., Alarcón-Chaires, P. (2008) Uso múltiple y biodiversidad entre los mayas Yucatecos (México). *Interciencia*, 33,345-352.

Toben, H., Rudolph, K. (1996). *Pseudomonas syringae* pv. *coriandricola* incitant of bacterial umbel blight and seed decay of coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Journal of Phytopathology* (Berlin), 144, 169-178.

UNAM (2018). ¿Qué es el proyecto MESMIS?, Recuperado de: <http://www.mesmis.unam.mx/>

Ulloa Martínez, J. y Mardones Barrera, R. (2017). "Perspectivas de la comunicación", Vol. 10: 213-235

Venegas, C., Gómez, B., Infante, A., y Venegas, R. (2018). Manual de transición para la agricultura familiar campesina. Serie: Manuales y Cursos, 12. INDAP, FAO.

Warford, J. (1987). Manejo de recursos naturales y desarrollo económico. *Ambiente y Desarrollo*, 2, 155-167.

World Wildlife Fund (wwf, 2016)). Informe planeta vivo. Colombia.

https://www.wwf.org.mx/quienes_somos/planeta_vivo/

Warman, A. (1985). Estrategias de sobrevivencia de los campesinos mayas. Cuadernos de investigación social, 13, Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Autónoma de México.

Wierenga, M. (2006). A Brief Introduction to Environmental Economics. 6.

Zinck, A. (2005). Suelos, información y sociedad. *Gaceta Ecológica*, 76, 7-22.

<https://www.redalyc.org/pdf/539/53907603.pdf>

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1988). *Nuestro futuro Común*. Madrid: Alianza Editorial (orig. 1987).

Diario de Yucatán (2019) "Es un enorme triunfo para Ixil". México. Recuperado de:
<https://www.yucatan.com.mx/merida/es-un-enorme-triunfo-para-ixil>

Fondo Internacional de Desarrollo Arícola (FAO), Unidad Regional de Asistencia Técnica (RUTA), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanzas (CATIE), y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO) (2003). *Agricultura orgánica: Una herramienta para el desarrollo rural sostenible y la reducción de la pobreza*. Turrialba, Costa Rica: Autores.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2019). *Panorama Agroalimentario 2019: Nos muestra la realidad del sector y también nos deja ver su enorme potencial*. 19 de noviembre de 2019. <https://www.gob.mx/siap/es/articulos/panorama-agroalimentario-2019-nos-muestra-la-realidad-del-sector-y-tambien-nos-deja-ver-su-enorme-potencial?idiom=es>

Seminis (2018) *Fertilidad Y Cuidados Del Suelo Agrícola*. Recuperado el 02 de Febrero de 2020, extraído de: <https://www.seminis.mx/blog-fertilidad-y-cuidados-del-suelo-agricola/>

UNESCO, (2016). *Cultura y Desarrollo*. La Habana: Autor. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (2005). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación* (Third Edit). Paris: Autor.

Viquez, C., Jiménez, M., Quesada, G., Vargas, F., Araya, O., Sojo, Y., Rojas, M., Cordero, D., Monge, S., & Blanco, R. (2014). *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en la producción de Culantro Coyote*. Primera edición, Imprenta del IICA.

Wolfensberger, L. (2005). "Sustentabilidad y desarrollo Suficiente Siempre". Ed. Universidad Anáhuac del Sur. Ed. Miguel Ángel Porrúa. P. 93. México.

Zinck, A. (2005). *Suelos, información y sociedad*. *Gaceta Ecológica*, 76, 7-22.
<https://www.redalyc.org/pdf/539/53907603.pdf>