



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

ITM

**“SUSTENTABILIDAD EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN
AGRÍCOLA CAMPESINA EN TEPICH, QUINTANA ROO”**

**OPCIÓN
TESIS**

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

PRESENTA:
I.G.E. PALOMA AMILCAR ABAN UC

ASESOR:
DR. GUSTAVO ADOLFO MONFORTE MÉNDEZ

COMITÉ:
**M.C. MAYANIN SOSA ALCARÁZ
DR. JOSÉ FRANCISCO SARMIENTO FRANCO
M.C. ANDRÉS PEREIRA CHAN**

MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO

2017



DEPENDENCIA: DIV. DE EST. DE POSG. E INV.
No. DE OFICIO: X-465/2017

ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

MÉRIDA, YUCATÁN A 06 DE NOVIEMBRE DE 2017

C. ABAN UC PALOMA AMILCAR
Pasante de Maestría en Planificación
de Empresas y Desarrollo Regional
Presente.

De acuerdo al fallo emitido por su asesor el Dr. Gustavo Adolfo Monforte Méndez y la comisión revisora integrada por la M.C. Mayanin Asunción Sosa Alcaraz, el Dr. José Francisco Sarmiento Franco y el Dr. Alfonso Munguia Gil 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:

"SUSTENTABILIDAD EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CAMPESINA EN TEPICH, QUINTANA ROO"

ATENTAMENTE
IN HOC SIGNO VINCES

M.C. DANIEL ARCANGEL LÓPEZ SAURI
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS
DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

C.p. Archivo
DALSI/jja



S. E. P.
INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE MÉRIDA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE
POSGRADO E INVESTIGACIÓN



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por bendecirme e ilustrarme en esta etapa de mi vida, por darme la salud y la fortaleza necesaria para lograr un objetivo más en la vida.

Les doy las gracias a mi madre y a mi padre, a quienes amo con todo el corazón, por sus enseñanzas, por su apoyo y amor incondicional. Les agradezco por ser los pilares de mi vida e impulsarme a seguir adelante y nunca rendirme. Estaré siempre agradecida hasta el último día de mi vida.

A mis hermanos y hermanas, quienes me brindaron su sabiduría intelectual, por sus palabras de aliento y por hacerme reír con sus ocurrencias en los momentos difíciles.

Agradezco a la Dra. Mayanin Asunción Sosa Alcaraz, por sus consejos, su paciencia, por el tiempo invertido en esta investigación y por las enseñanzas profesionales y personales brindadas durante mi estancia en esta maestría.

También agradezco al Dr. Gustavo Adolfo Monforte Méndez, por los consejos brindados para la terminación de esta tesis, y enseñarme a conocer otra faceta del mundo.

Al comité tutorial, por sus valiosos comentarios y sugerencias para la realización de este estudio. Así como por orientarme y compartir sus conocimientos.

Agradezco a los agricultores de la comunidad de Tepich, Quintana Roo, quienes proporcionaron su tiempo para el desarrollo de esta investigación.

Y, por último, pero no menos importante, le agradezco al CONACYT y al COQCYT, por la beca otorgada durante la realización de mis estudios de maestría.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar estrategias y acciones que contribuyan a la sustentabilidad en las unidades de producción agrícola en la comunidad de Tepich, Quintana Roo, evaluando los aspectos económicos, sociales y ambientales.

En este estudio se aplicó una metodología cualitativa y la conjugación de un modelo propuesto para la elaboración de un plan de intervención que puedan ser aplicadas a corto plazo en la comunidad de Tepich. Para cumplir con los objetivos planteados, se aplicó la observación participativa, un cuestionario y entrevista semiestructurada a 4 productores, con el fin de identificar las limitantes de las unidades de producción agrícola campesina y generar propuestas estratégicas que ayuden a mejorar las limitantes identificadas.

Con base en los datos obtenidos, de manera general, fue evidente que las prácticas agrícolas realizadas en las unidades de producción son insustentables en algunos aspectos analizados. Sin embargo, los productores están conscientes y tienen el interés de mejorar para que las prácticas agrícolas sean sustentables. Por ello, se debe dar prioridad a esta investigación y aplicar las estrategias sugeridas, así como desarrollar proyectos dirigidos a solucionar tal situación.

ABSTRACT

The present investigation had as objective to identify strategies and actions that contribute to sustainability in agricultural production units in the community of Tepich, Quintana Roo, assessing the economic, social and environmental aspects.

In this study qualitative methodology was applied and the conjugation of a proposed model for the development of a plan of intervention that can be implemented in the short term in the community of Tepich. To meet the objectives, participatory observation was applied, a questionnaire and semi-structured interview 4 producers, with the aim of identifying the limitations of the peasant agricultural production units and generate strategic proposals that will help to improve the constraints identified.

Based on the data obtained in a general way, it was clear that agricultural practices carried out in the units of production are unsustainable in some aspects analyzed. However, the producers are aware and have the interest to improve agricultural practices that are sustainable. Therefore, priority should be given to this research and apply the suggested strategies, as well as develop projects aimed to remedy the situation.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	VII
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Problema de investigación	9
1.3 Preguntas de investigación	10
1.4 Objetivos.....	11
1.5 Hipótesis.....	11
1.6 Justificación de la investigación.....	12
1.7 Delimitación del problema.....	13
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	14
2.1 Sustentabilidad.....	15
2.1.1 Sustentabilidad económica	19
2.1.2 Sustentabilidad social	20
2.1.3 Sustentabilidad ambiental	21
2.2 La agricultura y la sustentabilidad.....	22
2.2.1 Agricultura tradicional.....	26
2.2.2 Agricultura científica	28
2.2.3 Tipos de unidades agrícolas	35
2.2.4 Sistemas de Innovación Agrícola (SIA)	36
2.2.5 El Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA).....	40

CAPITULO III. MARCO CONTEXTUAL	44
3.1 Panorama de la agricultura en México.	45
3.2 Situación agrícola en Quintana Roo	51
3.3 Descripción de la comunidad de Tepich, Quintana Roo.	56
3.3.1 Situación socio-económica de Tepich, Quintana Roo.....	57
3.3.2 Características del medio ambiente natural.	58
3.3.3 La agricultura en Tepich, Quintana Roo.	58
CAPITULO IV. METODOLOGÍA	60
4.1 Enfoque de la investigación	60
4.2 Tipo y alcance de la investigación	60
4.3 Sujetos de estudio.....	62
4.4 Muestra.....	62
4.5 Diseño de la investigación	63
4.6 Propuesta metodológica	64
4.7 Indicadores sustentables aplicables a las unidades de producción agrícola de la comunidad de Tepich, Quintana Roo.....	66
4.8 Diseño del instrumento o técnicas de la investigación	70
4.9 Análisis y tratamiento de la información	71
4.10 Validez y confiabilidad de la metodología.....	71

CAPITULO V. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS 72

5.1 Situación actual de las prácticas agrícolas.....	72
5.1.1 Eje: Económico	73
5.1.1.1 Indicador: Actividad productiva.....	73
5.1.1.1.1 Disponibilidad de insumos.....	73
5.1.1.1.2. Contribución de herramientas a la productividad	74
5.1.1.1.3. Rendimiento del producto.....	76
5.1.1.2. Indicador: Vulnerabilidad económica.....	77
5.1.1.2.1 Diversificación para la venta.....	77
5.1.1.2.2 Vías de comercialización	79
5.1.1.2.3 Dependencia de insumos externos	79
5.1.1.3 Indicador: Rentabilidad	82
5.1.1.3.1 Agregación de valor.....	82
5.1.1.3.2 Capital de trabajo.....	83
5.1.1.3.3 Costo de producción.....	85
5.1.1.3.4 Gasto familiar.....	89
5.1.2 Eje: Social	91
5.1.2.1 Indicador: Contribución a la economía familiar	91
5.1.2.1.1 Destino de la producción	91
5.1.2.1.2 Proporción del tiempo dedicado al campo.	92
5.1.2.2 Indicador: Equidad.....	93
5.1.2.2.1 Equidad de género	93
5.1.2.2.2 Equidad en el destino de los beneficios	94
5.1.2.3 Indicador: Técnicas de producción.....	95
5.1.2.3.1 Aprovechamiento del conocimiento	95
5.1.2.3.2 Satisfacción del productor con la actividad	98

5.1.2.4	Indicador: Integración social.....	99
5.1.2.4.1	Intensidad de intercambio de conocimiento con otros productores.....	99
5.1.2.4.2	Organización grupal.....	100
5.1.3	Eje: Ambiental	100
5.1.3.1	Indicador: Conservación del suelo	100
5.1.3.1.1	Integración agroforestal.....	100
5.1.3.1.2	Agrodiversidad.....	101
5.1.3.2	Indicador: Tipo de insumos agrícolas.....	102
5.1.3.2.1	Fertilizantes	104
5.1.3.2.2	Plaguicidas	105
5.1.3.2.3	Afectación por plagas	105
5.1.3.3	Indicador: Formas de aprovechamiento de agua.....	106
5.1.3.3.1	Modo de riego.....	106
5.1.3.3.2	Disponibilidad de agua para riego.....	106
5.2	Identificación de la situación limitante de las unidades productivas.....	107
5.3	Estrategias aplicables a los problemas identificados.	127
5.4	Alcance potencial de las estrategias a corto plazo.....	133
5.5	Discusión de resultados.....	139
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		146
6.1	Conclusiones.....	146
6.2	Recomendaciones.....	148
BIBLIOGRAFÍA		149
ANEXOS		166

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS

Tabla 1.1 Población mundial, 2015, 2030, 2050 y 2100.....	1
Tabla 2.1 Concepto de las dimensiones de la seguridad alimentaria.	24
Tabla 2.2 Comparación de la práctica agrícola tradicional y científica.....	30
Tabla 3.1 Objetivo de los programas de la SAGARPA.....	47
Tabla 3.2 Objetivo de los programas de la SAGARPA y la SEDATU.	48
Tabla 3.3 Objetivo de los programas de la CDI y la SEDESOL.	49
Tabla 4.1 Fuentes de obtención de los indicadores.	67
Tabla 4.2 Indicadores y sub-indicadores de la sustentabilidad para la investigación.....	69
Tabla 5.1 Herramientas básicas utilizadas en las unidades productivas.	75
Tabla 5.2 Diversificación de especies para la venta y sus vías de comercialización por temporada del productor B, C y D.	78
Tabla 5.3 Estimación anual de los insumos, herramientas de trabajo y mano de obra por productor.....	86
Tabla 5.4 Inversión anual de los costos de producción para la milpa y pitahaya de los productores A, B, C y D, por insumos, herramientas de trabajo y mano de obra.	88
Tabla 5.5 Proporción de tiempo dedicado al campo por productor.....	92
Tabla 5.6 Especies forestales con nombres científicos y su clasificación.	101
Tabla 5.7 Especies y variedades de los cultivos por productor.....	102
Tabla 5.8 Tipo de plaga, uso de plaguicidas y fertilizante en los cultivos del Productor A.....	103
Tabla 5.9 Tipo de plaga, uso de plaguicidas y fertilizante en los cultivos del Productor B.....	103
Tabla 5.10 Tipo de plaga, uso de plaguicidas y fertilizante en los cultivos del Productor C.	104

Tabla 5.11 Tipo de plaga, uso de plaguicidas y fertilizante en los cultivos del Productor D.	104
Tabla 5.12 Monto neto del año por productor.....	109
Tabla 5.13 Análisis comparación de los productores, con respecto a los sub-indicadores disponibilidad de insumos, contribución de herramientas a la productividad y rendimiento del producto del eje económico, por componente.....	110
Tabla 5.14 Análisis comparación de los productores, con respecto al sub-indicador diversificación para la venta del eje económico, por componente. ...	111
Tabla 5.15 Análisis comparación de los productores, con respecto a los sub-indicadores vías de comercialización y dependencia de insumos externos del eje económico, por componente.	112
Tabla 5.16 Análisis comparación de los productores, con respecto al sub-indicador agregación de valor del eje económico, por componente.	113
Tabla 5.17 Análisis comparación de los productores, con respecto al sub-indicador capital de trabajo del eje económico, por componente.....	114
Tabla 5.18 Análisis comparación de los productores, con respecto a los sub-indicadores costo de producción y gasto familiar del eje económico, por componente.....	115
Tabla 5.19 Análisis comparación de los productores, con respecto a los sub-indicadores destino de la producción y proporción de tiempo dedicado del eje social, por componente.	118
Tabla 5.20 Análisis comparación de los productores, con respecto al sub-indicador equidad de género del eje social, por componente.	119
Tabla 5.21 Análisis comparación de los productores, con respecto a los sub-indicadores equidad en los beneficios y aprovechamiento del conocimiento del eje social, por componente.	120
Tabla 5.22 Análisis comparación de los productores, con respecto al sub-indicador satisfacción del productor con la actividad del eje social, por componente.....	121

Tabla 5.23 Análisis comparación de los productores, con respecto a los sub-indicadores intensidad del intercambio de conocimiento con otros productores y organización grupal del eje social, por componente.....	122
Tabla 5.24 Análisis comparación de los productores, con respecto a los sub-indicadores integración agroforestal y agrobiodiversidad del eje ambiental, por componente.....	124
Tabla 5.25 Análisis comparación de los productores, con respecto a los sub-indicadores fertilizante, plaguicidas y afectación por plagas del eje ambiental, por componente.....	125
Tabla 5.26 Análisis comparación de los productores, con respecto a los sub-indicadores modo de riego y disponibilidad de agua para riego del eje ambiental, por componente.....	126
Tabla 5.27 Objetivo y alternativa de solución de la situación limitante, con respecto al indicador actividad productiva del eje económico, por sub-indicadores.	127
Tabla 5.28 Objetivo y alternativa de solución de la situación limitante, con respecto al indicador vulnerabilidad económica del eje económico, por sub-indicadores.	128
Tabla 5.29 Objetivo y alternativa de solución de la situación limitante, con respecto al indicador rentabilidad del eje económico, por sub-indicadores.	129
Tabla 5.30 Objetivo y alternativa de solución de la situación limitante, con respecto a los indicadores contribución a la economía familiar y equidad del eje social, por sub-indicadores.....	130
Tabla 5.31 Objetivo y alternativa de solución de la situación limitante, con respecto a los indicadores técnicas de producción e integración social del eje social, por sub-indicadores.....	131
Tabla 5.32 Objetivo y alternativa de solución de la situación limitante, con respecto a los indicadores conservación del suelo y tipo de insumos agrícolas del eje ambiental, por sub-indicadores.....	132

Tabla 5.33 Objetivo y alternativa de solución de la situación limitante, con respecto al indicador formas de aprovechamiento de agua del eje ambiental, por sub-indicadores.....	133
Tabla 5.34 Cronograma de las estrategias de solución propuestas para el primer año.	136
Tabla 5.35 Cronograma de las estrategias de solución propuestas para el segundo año.....	137
Tabla 5.36 Cronograma de las estrategias de solución propuestas para el tercer año.	138

FIGURAS

Figura 1.1 La temperatura percentil sobre las superficies terrestres y oceánicas, registradas de enero-diciembre 2015.....	2
Figura 1.2 Registro de las temperaturas de los años más cálidos.....	3
Figura 1.3 Etapas de la revolución agrícola.....	5
Figura 2.1 Esquema del marco teórico.	14
Figura 2.2 Ejes de la sustentabilidad.	19
Figura 2.3 Proceso metodológico del PESA.....	41
Figura 3.1 Panorama general del marco contextual.....	44
Figura 3.2 Porcentaje de aportación al PIB nacional, 2014.....	45
Figura 3.3 Porcentaje que representa Quintana Roo en el territorio nacional. ...	51
Figura 3.4 Actividad económica por personas activas ocupadas en Quintana Roo	52
Figura 3.5 Estados con unidades de producción que realizan las actividades primarias.....	53
Figura 3.6 División de la actividad primaria en Quintana Roo.....	54
Figura 3.7 Mapa geográfico de la localidad de Tepich, Quintana Roo.....	56
Figura 4.1 Tipos de muestreo.	63
Figura 4.2 Diseño de investigación No experimental.	64
Figura 4.3 Propuesta de plan de intervención.	65

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El modelo de desarrollo actual ha afectado el entorno ambiental, sin advertir que los ecosistemas nos proporcionan servicios ambientales esenciales para la vida diaria como la producción de alimentos, este deterioro ambiental impacta en la calidad de vida de los habitantes y del planeta (Colín, Hernández y Monroy, 2012). Ahora bien, si esto se relaciona con el crecimiento de la sociedad aumenta el uso de los recursos naturales, ya que son explotados y transformados para satisfacer las necesidades sociales de la población.

De acuerdo con los resultados de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2015), la población mundial alcanzó 7 mil millones a partir de mediados de 2015 (tabla 1.1), lo que implica que el mundo ha añadido aproximadamente mil millones de personas en el lapso de los últimos doce años.

Tabla 1.1
Población mundial, 2015, 2030, 2050 y 2100.

Área	Población (millones)			
	2015	2030	2050	2100
Mundo.....	7 349	8 501	9 725	11 213
África.....	1 186	1 679	2 478	4 387
Asia.....	4 393	4 923	5 267	4 889
Europa.....	738	734	707	646
Latino América y el Caribe.....	634	721	784	721
Norte América.....	358	396	433	500
Oceanía.....	39	47	57	71

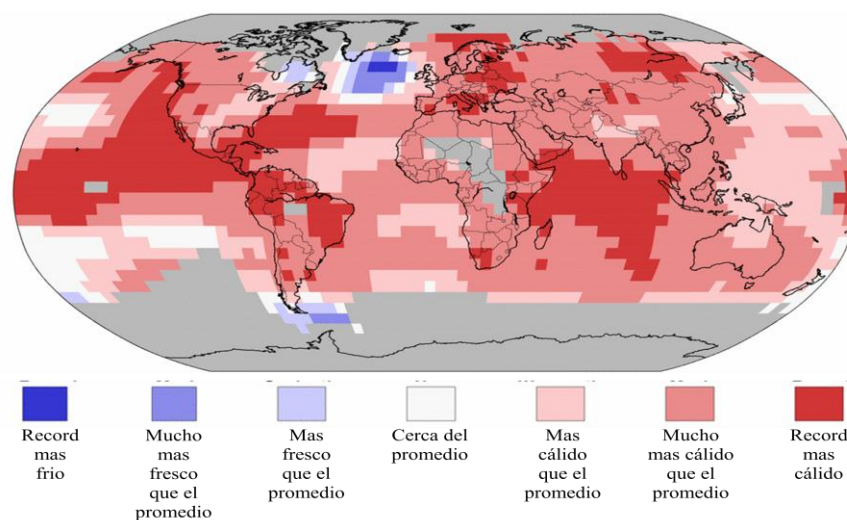
Fuente: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, (2015).

Con base a las proyecciones mencionadas en la tabla 1.1, se espera que la población mundial llegue a más de 11 mil millones de personas para el año 2100, ocasionando un aumento en la producción de los alimentos e impactando en la nutrición de las personas. Estas tasas de crecimiento demográfico afecta a los sectores más pobres y marginales, sobre todo del llamado tercer mundo, sumergidos en una pobreza estructural que agrava su futuro (Colombo & Turani, 1987). De la misma manera, impacta en la explotación de los recursos naturales, ya que trae consecuencias en el planeta, tales como extensa deforestación y el desmonte para dedicarlas a la agricultura y urbanización, ocasionando un incremento de los gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2012).

Los GEI retienen parte del calor del sol y a largo plazo causa un aumento en la temperatura del planeta y deteriora el equilibrio natural existente. En la figura 1.1 y 1.2 se puede apreciar el aumento de temperatura registrado en el 2015, consecuencia de los GEI.

Figura 1.1

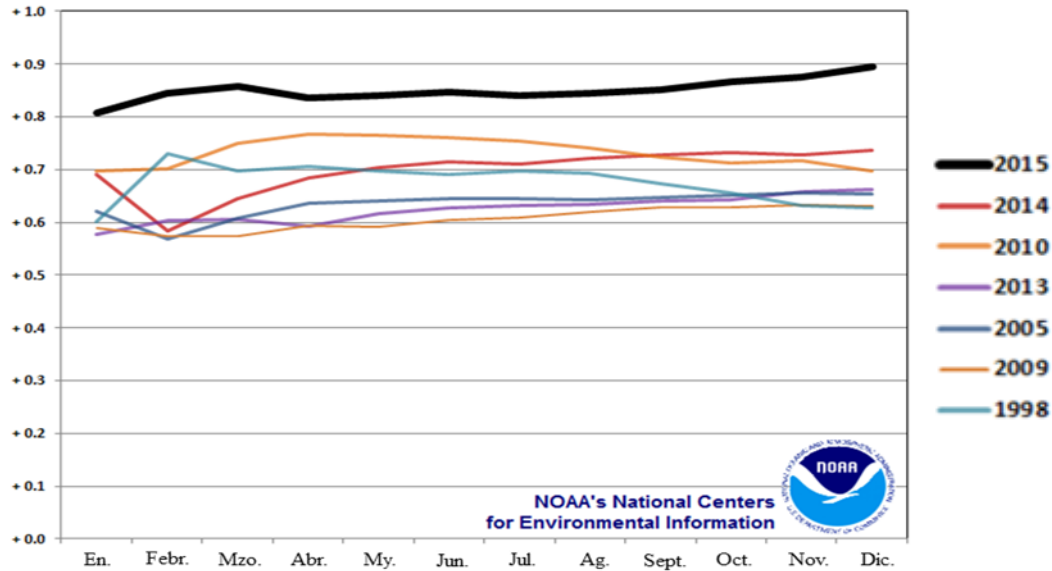
La temperatura percentil sobre las superficies terrestres y oceánicas, registradas de enero-diciembre 2015.



Fuente: NOAA's National Centers for Environmental Information (Jan, 2016a).

Figura 1.2

Registro de las temperaturas de los años más cálidos.



Fuente: NOAA's National Centers for Environmental Information (Jan, 2016b).

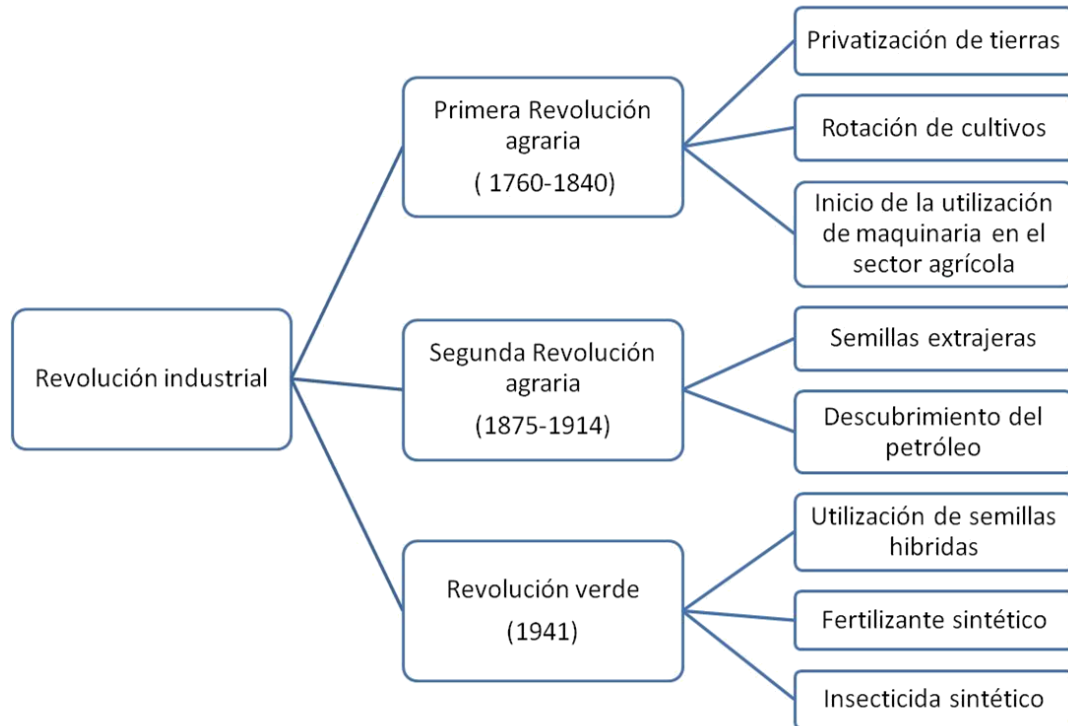
El 2015 fue el año que se alcanzó el record más cálido desde el comienzo los registros en 1880 (NOAA's, 2016b). Como se puede observar en el 2015 se registraron áreas con el record más cálido en el mundo como América Central, América del Sur, entre otras. Este cambio en gran parte impulsado por los GEI y otras emisiones que el humano genera afecta en distintas áreas de la sociedad, como el estrés de los cultivos por efectos de la sequía, el estancamiento del aire, el aumento de los incendios forestales, vientos más cálidos, estrés por el calor, así como la inversión sobre los desastres naturales que se puedan presentar.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (1996) y Galhena, Freed & Maredia (2013), indican que 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. La agricultura representa alrededor del 22 por ciento de las emisiones de GEI en total. Dentro de la agricultura, la mayoría de las emisiones son causadas por el sector ganadero, que

aporta el 40 por ciento de ese total (aproximadamente el 14,5 por ciento del total de las emisiones globales de GEI) (The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2015). Actualmente, la agricultura forma parte de la degradación del hábitat natural y sus prácticas no sustentables han generado contaminación del suelo, agua y daños a la salud. Estas prácticas no sustentables son ocasionadas por las formas de apropiación y transformación de la naturaleza por parte del hombre (Leff, 2002), que se presentó en la revolución industrial.

La revolución industrial trajo consigo grandes cambios en la agricultura tradicional/empírica utilizada. Estos cambios iniciaron en los años 1760-1840 con la primera revolución agraria, en este periodo se privatizaron las tierras para producir más alimentos, se comenzó a utilizar la rotación de cultivos para nutrir la tierra y se introdujo maquinaria como apoyo de la agricultura; en los años 1875-1914, se introdujo las semillas extranjeras que fueran resistentes al cambio de región, se inició con la utilización del petróleo en las maquinarias, pero fue en el año de 1941, cuando el desarrollo de los fertilizantes para el cultivo se basa en el petróleo, el cual aumentó la producción agrícola y las plagas, por lo que fue necesario la inserción de insecticidas sintéticos. En ese mismo año, se creó y se introdujo las semillas híbridas a los campos de cultivo para combatir el hambre que se presentaba, tal como se muestra en la figura 1.3 (Garrabou, 1994; Allen, 2002; Ceccon, 2008).

Figura 1.3
Etapas de la revolución agrícola.



Fuente: Elaboración propia, con base a Garrabou, 1994; Allen, 2002; Ceccon, 2008.

Es precisamente la versión de agricultura convencional surgida en la revolución verde la que se adoptó en diferentes países del mundo con la idea de acabar con el hambre, entre ellos Latinoamérica. La agricultura incrementó su nivel de producción, pero también aumentó la utilización de fertilizantes químicos, pesticidas y otros agroquímicos.

En casi toda Latinoamérica, después de varios años de la revolución verde, se comenzaron a presentar daños en el sistema agrícola: los suelos agrícolas se transformaron en simples sustratos de sustentación de plantas que exigen técnicas artificiales cada vez más costosas; y el agua se contamina a causa de los pesticidas

químicos utilizados, todo esto ha ocasionado fuertes trastornos en el equilibrio biológico (Ceccon, 2008). Según TEEB (2015), la agricultura y la alimentación es importante para el bienestar humano y el desarrollo, pero es necesaria una transformación en la forma en que opera el sector y cómo impacta en el medio ambiente, la salud humana y la cultura.

La FAO (2013b), estima que alrededor de 500 millones de hectáreas en todo el mundo están dedicados a los sistemas del patrimonio agrícola que aún mantienen sus tradiciones únicas con una combinación de servicios sociales, culturales, ecológicos y económicos que beneficien a la humanidad. En Latinoamérica, a pesar del paso de los siglos, la colonización y la revolución verde, la agricultura aun enmarca una tradición milenaria que es visible en el campo mexicano de las comunidades indígenas (Martínez, 1983). A partir de este punto, se habla de una agricultura empírica, indígena, rural o tradicional (Posey, 1982; Rocheleau et al., 1989; Altieri, 1991). Sin embargo, es importante destacar que la agricultura tradicional no es algo estático, ya que también fue influenciada por la revolución verde y sus prácticas están combinadas.

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 a la clase 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" (DOF-26-02-1992). Sin embargo, se ha incrementado los niveles de pobreza en varios sectores de la población. Datos del Consejo Nacional de Evaluación (CONEVAL) (2015), señala que la pobreza aumentó desde 2012 de 53 millones de mexicanos, pasando a 55 millones en el 2014, teniendo un aumento porcentual del 3.7% en dos años. Una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene al menos una carencia social (en los seis indicadores de rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad

social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y su ingreso es menor al valor de la línea de bienestar económico (CONEVAL, 2015). En diferentes partes del mundo se trata de combatir la pobreza alimenticia que presentan en su país, promoviendo la agricultura (Galhena et al., 2013), así como mantener y aumentar los recursos naturales disponibles para prever el crecimiento demográfico que se presentara en el 2100.

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. Cabe señalar que esta práctica se ha desarrollado desde los primeros asentamientos humanos en donde ellos encontraban una forma segura para criar, producir y obtener alimentos, instalándose en áreas cercanas a ríos, lagos, lagunas, cenotes o lugares que les proporcione una subsistencia de sus siembras y animales, obteniendo alimento para su familia.

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).

En Quintana Roo, la agricultura es el sistema de producción característico de la economía maya (Granados, López y Trujillo, 1999). Las prácticas de cultivo dependen fundamentalmente de los procesos de la naturaleza (Flores y Ucan, 1983). Es decir, que sus procesos de cultivo se encuentran relacionados con las fases lunares, las estaciones del año, el clima de la región y el suelo. Sin embargo, el

cambio climático provocado por el GEI, ha genera una incertidumbre en los campesinos ya que no pueden predecir las próximas fechas de lluvias.

Así mismo, la principal economía de Quintana Roo son las actividades terciarias con un aporte al PIB estatal del 85.77%, seguido de las actividades secundarias con un aporte 13.53%, por ultimo tenemos las actividades primarias con un aporte del 0.69% (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2014). Esta última actividad es la que se genera en las comunidades mayas que se encuentran en el centro del estado, entre ellas la agricultura. No obstante, la actividad agrícola se está abandonando para sumarse a las actividades terciarias del estado.

Ahora bien, la Asamblea General de las Naciones Unidas, declaró el 2014 como el “Año Internacional de la Agricultura Familiar” (AIAF). El objetivo general del AIAF es “promover la conciencia internacional y apoyar los planes impulsados por los países para fortalecer la contribución de la agricultura familiar y los pequeños agricultores a la erradicación del hambre y la reducción de la pobreza rural, conduciendo así al desarrollo sostenible de las zonas rurales y la seguridad alimentaria” (Salcedo y Guzmán, 2014).

En el contexto del AIAF junto con la FAO la agricultura familiar la definen de la siguiente manera: “La Agricultura Familiar (incluyendo todas las actividades agrícolas basadas en la familia) es una forma de organizar la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, acuicultura y pastoreo, que es administrada y operada por una familia y, sobre todo, que depende preponderantemente del trabajo familiar, tanto de mujeres como hombres. La familia y la granja están vinculados, co-evolucionan y combinan funciones económicas, ambientales, sociales y culturales” (Salcedo y Guzmán, 2014). Es así, que muchas familias locales y rurales en nuestro país se dedican a trabajar la tierra como una forma de obtener alimento e ingreso familiar. Así mismo, los paisajes agrícolas son una fuente de recreación y de salud mental/física, proporcionando a veces la experiencia espiritual (TEEB, 2015).

1.2 Problema de investigación

La agricultura, es la actividad en la cual el hombre maneja los recursos naturales para producir y reproducir los insumos para la transformación de sus alimentos y satisfacer sus necesidades (Hernández, 1988). Asimismo, las políticas agrícolas han beneficiado principalmente a los agricultores con gran extensión de tierras productivas y acceso al agua, marginando a la mayoría de los pequeños productores que todavía están atrapados en la pobreza de la alta vulnerabilidad, la degradación de la tierra y la incertidumbre climática (FAO, 2011a).

En Quintana Roo, la principal actividad económica es la terciaria (INEGI, 2014), sin embargo, existe una mínima participación de las actividades primarias, entre ellas la agricultura, pero son ejercidas en el centro del Estado. Asimismo, la globalización ha afectado a las comunidades rurales, donde los campesinos carecen de intermediarios para la venta de sus productos, por lo que algunos integrantes de la familia se ven obligados a aumentar su ingreso económico, dejando a un lado las prácticas agrícolas y se suman a las actividades terciarias del estado.

En la comunidad de Tepich, Quintana Roo, la principal actividad económica es la agricultura. Sin embargo, el bajo ingreso económico en este sector primario, la falta de programas que impulse la agricultura, y su cercanía al área turística del estado, ha provocado un aceleramiento en la migración de esta zona rural a las zonas urbanas como Tulum, Playa del Carmen y Cancún. Asimismo, los hoteles de la Riviera Maya, han detectado una gran oportunidad en la mano de obra en las comunidades cercanas, por lo que les proporciona transporte para que los pobladores puedan viajar todos los días, en especial los más jóvenes. Todo esto repercute en la disminución de las prácticas agrícolas, ya que los jóvenes no están interesados en ejercerlas y las personas de la tercera edad ya no pueden trabajar las tierras. Según la FAO (2016a), la pérdida de capital humano y de mano de obra agrícola puede tener efectos negativos en la producción agrícola y en la disponibilidad de alimentos.

Asimismo, conlleva a la pérdida del conocimiento ancestral que muchas de sus prácticas son de manera sustentable y amigable con la naturaleza.

La presente investigación encuentra una oportunidad de estudio en las unidades de producción agrícola, en donde se pretende contribuir al mejoramiento de la sustentabilidad en las unidades de producción agrícola de la comunidad de Tepich, Quintana Roo.

1.3 Preguntas de investigación

Pregunta general de investigación

¿Cuáles son las estrategias o acciones más viables que contribuyan a la sustentabilidad en las unidades de producción agrícola de la comunidad de Tepich, Quintana Roo?

Preguntas específicas de investigación

- a) ¿Cuál es la situación actual de las prácticas agrícolas realizadas en las unidades de producción, con respecto a la sustentabilidad?
- b) ¿Cuáles son las características de la problemática relacionada con la sustentabilidad en las unidades de producción agrícola?
- c) ¿Cuáles son las estrategias y acciones que deben integrarse en un plan de intervención para combatir la problemática de las unidades de producción agrícola?
- d) ¿Cuál es el alcance y el impacto potencial de las acciones contempladas en el plan de intervención?

1.4 Objetivos

Objetivo general

Determinar estrategias y acciones que contribuyan a la sustentabilidad en las unidades de producción agrícola en la comunidad de Tepich, Quintana Roo.

Objetivos específicos

- a) Identificar la situación actual de las prácticas agrícolas realizadas en las unidades productivas, con respecto a la sustentabilidad.
- b) Determinar y caracterizar las prácticas agrícolas y los problemas específicos relacionados con la sustentabilidad de las unidades de producción.
- c) Establecer acciones o estrategias de mejora e integrarlas en un plan de intervención, aplicables a los problemas identificados.
- d) Ilustrar el alcance de las estrategias potenciales o acciones contempladas en el plan de intervención en las unidades de producción agrícola en la comunidad de Tepich, Q. Roo.

1.5 Hipótesis

La presente investigación es de enfoque cualitativo, por lo que no es necesario establecer hipótesis. Sin embargo, se ha formulado como un apoyo para la investigación.

H1: La sustentabilidad de las unidades de producción agrícola campesina puede ser alcanzada a través de una propuesta de estrategias y acciones encaminadas a fortalecer la formación ambiental de los agricultores de Tepich, Quintana Roo.

1.6 Justificación de la investigación

La agricultura es una actividad que se practica en el mundo, sin embargo, algunas de las prácticas agrícolas han cambiado debido a la revolución verde, causando daños al medio ambiente y a la salud. Es por ello que la sustentabilidad trata de mejorar las condiciones del ambiente y la salud, minimizando las prácticas insostenibles y maximizando la producción. Por tal razón, es necesario realizar diversos estudios con la finalidad de conocer las características de las prácticas agrícolas para luego desarrollar estrategias que puedan influir y mejorar tales prácticas contribuyendo a la sustentabilidad del entorno.

En este sentido en la comunidad de Tepich, Quintana Roo, no existe un estudio y/o análisis de las unidades de producción agrícola, con respecto a la sustentabilidad. Por ello, la presente investigación encuentra una oportunidad de estudio, el cual pretende conocer y desarrollar estrategias de intervención para mejorar la sustentabilidad de las unidades de producción agrícola de la comunidad de Tepich, Q. Roo, evaluándola por medio de indicadores de las siguientes áreas: económico, social y ambiental y política.

Este estudio podría ofrecer una visión alternativa para atender las necesidades de las familias, atacando los problemas económicos, sociales y ambientales de las comunidades; ayudando a la prosperidad de las unidades productivas generando su propio consumo familiar y la obtención de un ingreso con la venta de su excedente. Asimismo, propone y aporta una metodología cualitativa para analizar los aspectos que intervienen en la sustentabilidad; y contribuye a la generación de conocimiento con respecto a una agricultura sustentable.

1.7 Delimitación del problema

La presente investigación se realizó en la comunidad de Tepich, Quintana Roo. La metodología utilizada es cualitativa y se aplicó el estudio de caso, por lo que se trabajó con un grupo pequeño de 4 ejidatarios de la comunidad que cuentan con unidades de producción agrícola dentro del ejido, dicha investigación se realizó en el periodo de enero 2016 a mayo 2017.

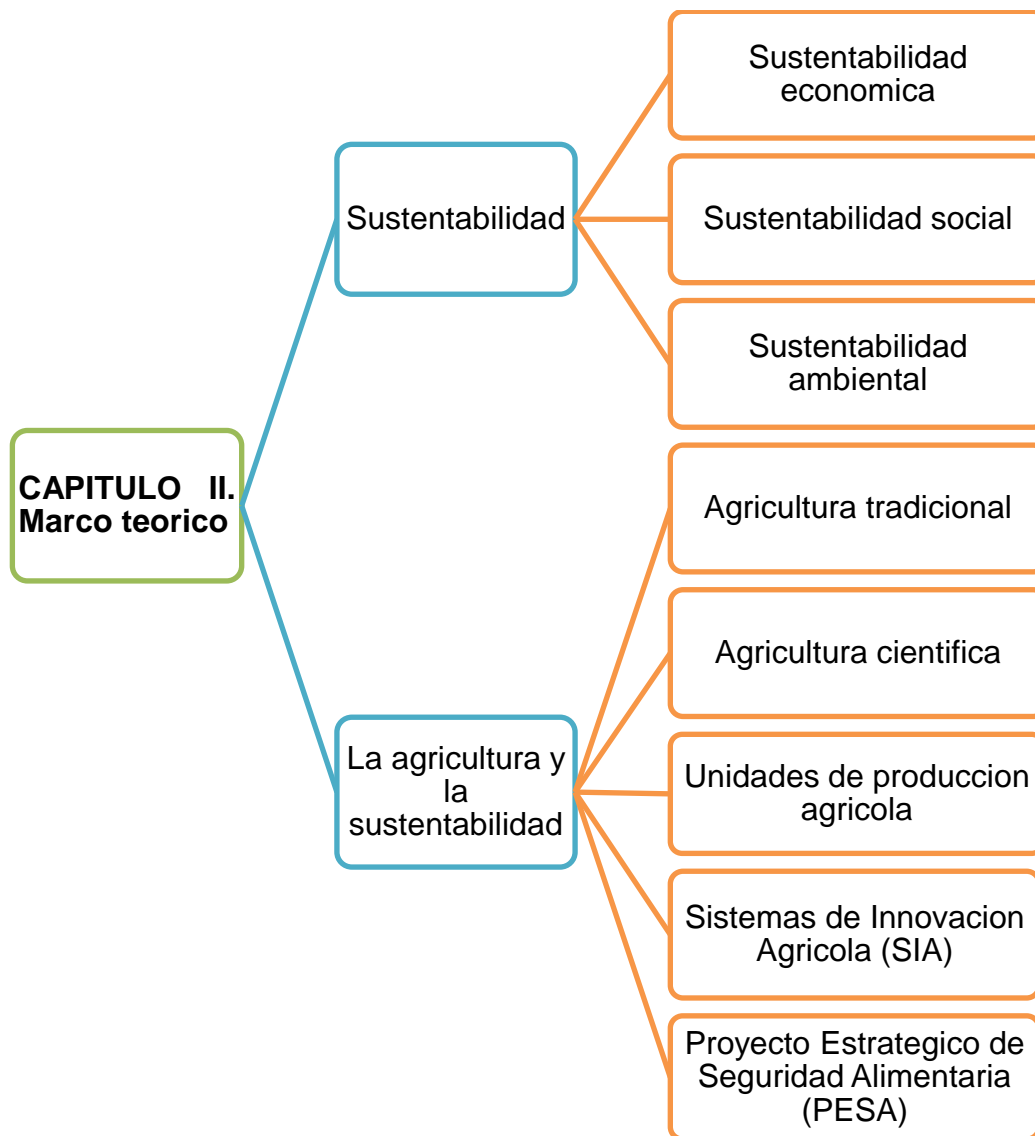
- Delimitación espacio físico-geográfico: comunidad de Tepich, Q. Roo.
- Delimitación de tiempo: periodo de enero 2016 a mayo 2017.
- Delimitación de recurso financiero: recursos propios.
- Delimitación de recurso personal: 1 persona.
- Delimitación de sujetos: 4 personas.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

En este apartado, se detallan los temas y subtemas relacionados con la investigación, por lo que en la figura 2.1 se presenta el esquema del marco teórico.

Figura 2.1

Esquema del marco teórico.



Fuente: Elaboración propia

2.1 Sustentabilidad

“La globalización está alterando el contexto de los problemas ambientales de nivel local, nacional, regional y global” (Jones, 1997). Los modelos dominantes de producción y consumo están ocasionando una devastación ambiental, agotamiento de los recursos y una extinción masiva de especies. Con el pensamiento bajo la perspectiva de la globalización se ha destruido gran parte de la naturaleza en países desarrollados, aunado a la forma en que se clasifican a los países subdesarrollados por la falta de industrialización, aunque en ocasiones estos países cuentan con más recursos naturales que los desarrollados. La falsa creencia que se nos ha inculcado sobre el crecimiento económico puede privar a las futuras generaciones humanas de los recursos naturales y la falta de esos recursos pone en peligro nuestra propia existencia presente y futura (Altvater y Mahnkopf, 2002).

La necesidad de reconciliar las ciencias sociales con el mundo físico y biológico resulta, urgente. Las sociedades humanas producen y reproducen sus condiciones materiales para su existencia, a partir de su relación con la naturaleza sin permitir que este regrese nuevamente a la tierra (Toledo y González de Molina, 2007). Las acciones humanas para garantizar su subsistencia, extraen materia y energía de la naturaleza por medio de artefactos convirtiéndolos o excretándolos en una gama de residuos o desechos, esto con el afán de erradicar algunos problemas sociales como la pobreza. Pero a pesar de los esfuerzos realizados para obtener un incremento en la producción haciendo uso de los recursos naturales, continúan siendo altos los niveles de pobreza que se presenta en el mundo.

Según la FAO (2011b), el sector agrícola es un emisor importante a nivel global. Al mismo tiempo, el cambio climático supone una mayor imprevisibilidad para los agricultores en las temporadas de lluvia. Por lo que los agricultores pobres de bajos ingresos son los más vulnerables y los que están menos capacitados para adaptarse a estos cambios.

Ahora bien, estos límites de explotación de la naturaleza se convirtieron en tema de debates públicos. En consecuencia, en el año de 1980, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza introdujo el concepto de sustentabilidad, centrándolo en la protección y conservación de los recursos vivientes (Macías, Tellez, Davila y Casas, 2006). Pero este trajo consigo muchas implicaciones con el concepto, ya que era centro de otras interpretaciones.

Según Macías et al. (2006), la palabra sustentable es *“una frase de moda que todos utilizamos, pero nadie se preocupa por definir”*. Mientras Robinson (2004), menciona que el desarrollo sustentable tiene un significado diferente para muchas personas y organizaciones. Ahora bien, es común encontrar no solo el término “desarrollo sustentable”, sino también el término “desarrollo sostenible” como si fueran distintos. Sin embargo, el presente trabajo tomara los términos como sinónimos de la “sustentabilidad”, ya que ambos tienen el mismo significado. Para ello nos apoyaremos de los autores como Pujadas (2011) y Wolfensberger (2005).

Para Pujadas (2011), la palabra sustentable y sostenible se pueden emplear como sinónimos, este autor menciona que el concepto *‘sustainable’* en inglés se refiere a “sostenible” pero al traducirlo al idioma español este permite el uso de otra palabra alternativa como “sustentable”. Así mismo, Wolfensberger (2005) menciona que la expresión “desarrollo sostenible o sustentable” es un anglicismo que proviene de *‘sustainable development’*, pero la expresión *‘sustainable’* tiene significado en español sostener o sustentar. Sin embargo, para la autora significa: avanzar continuamente, perseverar en el esfuerzo, resistir sin ceder. Por lo tanto, dicha palabra en inglés se refiere a realizar el esfuerzo necesario para que el sistema dinámico se mantenga resiliente y sobreviva con el paso de tiempo (Bifani, 1993).

Con la finalidad de generar un concepto sobre la sustentabilidad que sea reconocida y difundida por el mundo, la ONU publicó una definición en el informe de Brundtland (1987) titulado “Nuestro futuro común” de la Comisión Mundial de Medio

Ambiente y el Desarrollo de las Naciones Unidas, el cual señala que *“el desarrollo sostenible [sustainable development] es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”*. Con el propósito de construir un futuro próspero, justo y seguro. A partir de esta definición, se desencadenaron otras incorporándose cada vez más al área económica. Según Bermejo (2014), el concepto de desarrollo se utilizó en el siglo XVIII en el área de biología, para indicar la evolución de los individuos jóvenes hacia la fase adulta. Sin embargo, en la Segunda Guerra Mundial los economistas adoptaron este término para indicar el modelo de crecimiento económico de los países industrializados, el cual es medido por medio de la renta per cápita.

Por otro lado, Agyeman et al. (2003), define que la sustentabilidad es *“la necesidad de garantizar una mejor calidad de vida para todos, ahora y en el futuro, de manera equitativa, mientras que viven dentro de los límites de los ecosistemas de apoyo”*. Asimismo, Du Plessis (2002), menciona que la sustentabilidad es *“el proceso que permitirá la continuidad indefinida de la existencia humana en la tierra, a través de una vida sana, segura, productiva y en armonía con la naturaleza y con los valores espirituales”*.

Altaraz (2002), considera que el concepto “sustentabilidad”, es ambiguo, debido a que se define como aquel que no existe, porque no se sabe que debe sostenerse. Mientras que, Carpenter (1991) encuentra que el desarrollo sostenible consiste en: sostener los recursos naturales, sostener los niveles de consumo y lograr la sostenibilidad de todos los recursos.

Estos conceptos han causado un debate sobre la definición de la sustentabilidad, debido a que cada quien la interpreta de su perspectiva. Según Ehrenfeld (2005), afirma que *“el término ‘desarrollo sostenible’ se ha convertido en un oxímoron, por lo que “destruye las raíces de la sostenibilidad”*. Asimismo, Johnstone, Dainty y

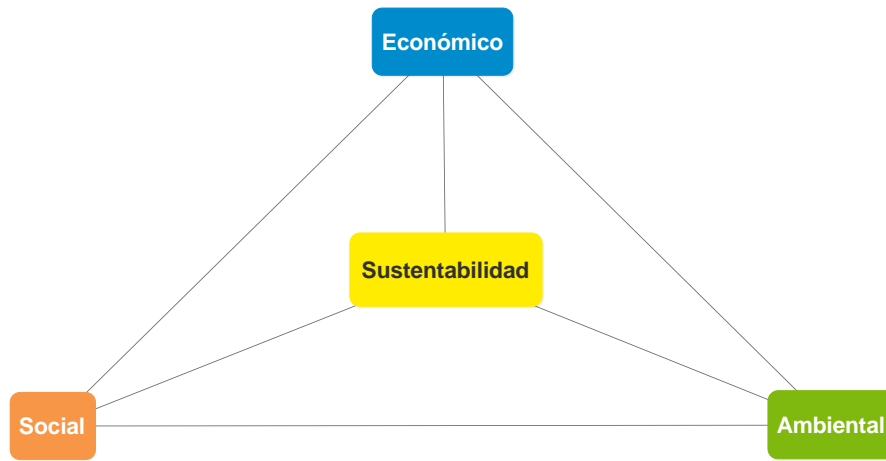
Wilkinson (2009), afirman que el concepto de “desarrollo sostenible es ahora crecientemente considerado bien como intrínsecamente contradictorio (un oxímoron) o, en el mejor de los casos, plagado con definiciones ambiguas o distorsionadas”.

Sin importar las definiciones referidas, la sustentabilidad implica una transformación de la economía y de la sociedad, en sus hábitos de consumo y producción. Con la finalidad de proporcionar un futuro a las generaciones venideras donde encuentren sus raíces en las condiciones de diversidad ecológica y cultural.

La reapropiación de la naturaleza plantea un principio de equidad en la diversidad, que implica la autonomía de las necesidades, la autogestión del potencial ecológico de cada región, en estilos alternativos de desarrollo y la autonomía cultural de cada comunidad. La racionalidad ambiental implica un deseo de democracia en la producción que va más allá de la democracia política formal y de la ética ecologista (leff, 2004).

La crisis económica internacional de 1973 puso en duda el modelo económico de crecimiento, que consideraba que la naturaleza ofrecería de forma ilimitada los recursos físicos como: materias primas, energía y agua (Altaraz, 2002). Sin embargo, este pensamiento económico tradicional, trajo una serie de problemas ecológicos como la contaminación del aire, suelo y agua, la pérdida de la biodiversidad entre otros. Ante estos problemas, se realizaron informes, programas y reuniones como el informe Brundtland, la cumbre de la tierra, entre otros, que daba una breve solución a las problemáticas encontradas, y estas se expresan por medio de tres factores. Las cuales, según varios autores sostienen que la sustentabilidad se expresa a través de factores económicos, sociales y ambientales (Figura 2.2) (Moreno, 2007; Fuenmayor y Paz, 2007; Dourojeanni, 1999; UNESCO, 2012). Estos factores pueden estabilizar el desarrollo de forma equitativa, permanente y sin afectar al medio ambiente, llevando a una mejor calidad de vida para todos.

Figura 2.2
Ejes de la sustentabilidad.



Fuente: Elaboración Propia, con base a Moreno, 2007; Fuenmayor y Paz, 2007; Dourojeanni, 1999; UNESCO, 2012

La sustentabilidad representa la interconexión orgánica de los tres factores mencionados en la figura 2.2, interconexión que no se encuentra lo suficientemente estudiadas como para definir con exactitud las relaciones que se dan entre ellos. Sin embargo, constituye el resultado de un intenso esfuerzo por construir una visión integral para el beneficio de la sociedad y el medio ambiente. Desde esta perspectiva, la economía pretende maximizar el bienestar humano dentro de las limitaciones del capital y la tecnología existente; lo ambiental preserva la integridad de los subsistemas ecológicos para estabilizar el ecosistema mundial; y en lo social se pretende encontrar soluciones viables que permita alcanzar la sustentabilidad para todos (Serageldin, 1993:7).

2.1.1 Sustentabilidad económica

La sustentabilidad económica es el resultado de la combinación de factores de producción, de las interacciones con el medio y de las prácticas productivas ejecutadas, es decir, que se define como la capacidad de un sistema para mantener

su estado en el tiempo, haciendo fluctuar cíclicamente sus recursos (Vilain, 2000; Estrella y González, 2014).

Foladori (2002), menciona que la sustentabilidad económica, se basa en mantener el desarrollo económico, tomando en cuenta las restricciones de los recursos naturales e ir por vías más óptimas para el bienestar del ser humano. Se trata de sustituir crecientemente los recursos naturales no renovables por los renovables, y también de disminuir tendencialmente la contaminación. Según lo mencionado por Basiao (1999), la sustentabilidad económica *"implica un sistema de producción que satisfaga los niveles de consumo actuales sin comprometer las necesidades futuras"*.

2.1.2 Sustentabilidad social

La sustentabilidad social está relacionada con mejorar la calidad de vida, la equidad, la democracia, los derechos humanos, la identidad cultural y el intercambio (Basiago, 1999; Foladori, 2002). La sustentabilidad social exige un crecimiento económico limitado, con el fin de optimizar y asignar los recursos fomentando la distribución equitativa entre todos (Basiago, 1999). Según Estrella y González (2014), se considera que se alcanza la sustentabilidad social "cuando los costos y los beneficios son distribuidos de manera adecuada y equitativa tanto entre el total de la población actual como entre las generaciones presentes y futuras.

Dimensión social: La libertad de acceder a las actividades y al consumo de bienes y servicios culturales, así como al desarrollo de prácticas culturales, tiene el potencial de incidir en la calidad de vida de los individuos y, por ende, en el desarrollo (UNESCO, 2016).

2.1.3 Sustentabilidad ambiental

La sustentabilidad ambiental es la capacidad de un sistema para conservar su estado en el tiempo (Glibo, 1987), es decir corresponde a la conservación de la naturaleza. Según Foladori (2002) la sustentabilidad ambiental se refiere a un equilibrio y mantenimiento de los ecosistemas, la conservación de las especies (flora y fauna) que garantice la resiliencia frente a los impactos externos que causa el ser humano. La protección de los sistemas naturales es un componente necesario de un sistema completo en el que todos los factores económicos y sociales están unidos.

Según Estrella y González (2014), es indispensable prestar atención a los recursos naturales indispensables para la vida en la Tierra, como el suelo, el agua y la flora, que son los factores que en un plazo menor determinan la capacidad productiva de determinados espacios. Por lo que se requiere que la economía sea cíclica, tratando de imitar a la naturaleza, según Altaraz (2002), *“hay que diseñar sistemas productivos que sean capaces de utilizar únicamente recursos y energías renovables”*, ya que éstos vuelven a la naturaleza.

Con estos ejes se crea una sustentabilidad fuerte, en el cual existen funciones que realiza el medio ambiente que son esenciales para el bienestar y la supervivencia de la especie humana, y que no pueden ser duplicadas por los seres humanos (Du Plessis, 2002).

La sustentabilidad será entendida en este trabajo como la interacción y convivencia entre la sociedad y la naturaleza; la creación de lazos que permita entender que los seres humanos forman parte del sistema natural. La sustentabilidad no solo significa un desarrollo respetuoso con el medio ambiente, sino también un desarrollo socialmente justo para todos los seres vivos del planeta, de manera que podamos tener lo suficiente, de forma permanente y que sea para todos.

2.2 La agricultura y la sustentabilidad

La sustentabilidad se ha convertido en un tema central hoy en día. El cual se ve reflejado en las prácticas agrícolas que se ejercen. La historia humana está íntimamente ligada al desarrollo de la agricultura, el cual ha sufrido algunos cambios negativos con el paso de los años, esto con la creencia de mejora y sustento familiar. Por lo que algunos países están conscientes que es necesario convertir las prácticas agrícolas en sustentables. El sector agrícola hace uso de los recursos naturales, como el agua y el suelo, para proveer al ser humano de alimento y ropa. Sin embargo, la sustentabilidad se encuentra cada vez más lejos de una agricultura sustentable, ya que las prácticas convencionales actuales degradan el suelo y contaminan el agua.

La agricultura inició alrededor de 10,000 años atrás, este se convirtió en el principal medio de obtención de alimentos de diversas sociedades del mundo, domesticando algunas especies de plantas y animales (Gepts, 2008; Smith, 2005). La Secretaría de Convenio sobre la Diversidad Biológica (2008), define que “la agricultura provee a los seres humanos con alimentos y materia primas para productos y con ingresos y medios de subsistencia”. Sin embargo, la prevalencia de personas con inseguridad alimentaria es mayor en las zonas rurales que en las urbanas y, además, altamente estacional, debido a la limitada disponibilidad y accesibilidad de los alimentos durante los meses de no cosecha (FAO, 2013a). Las comunidades además de ser el sector vulnerable ante la degradación ecológica, poseen un conjunto de saberes y prácticas que se basa de los principios de la sustentabilidad (Berkes, 2000; Toledo, 2001; Toledo et al., 2003).

La agricultura puede ser vista desde una perspectiva sustentable, según la FAO (2012) la agricultura es una de las formas más eficientes para construir un futuro mejor, ya que reduce la pobreza y podría mejorar el medio ambiente siguiendo los principios de la sustentabilidad. Desde este punto, la sustentabilidad intenta

minimizar la degradación de la tierra agrícola y maximizar la calidad de los cultivos. Sin embargo, los países industrializados hacen uso excesivo de los suelos y productos químicos que llevan a la contaminación de los alimentos y al deterioro del campo (ONU, 1987).

Según la ONU (1987) muchos países utilizan sistemas de incentivos para estimular la producción de los vegetales comestibles, es decir favorece a los agricultores. Estos invierten para alimentar a sus familias, aumentar y diversificar sus ingresos. De la misma manera, la agricultura radica en tres beneficios las cuales son: I.) el crecimiento económico y la reducción de la pobreza; II.) la seguridad alimentaria y nutricional; y III.) el medio ambiental (FAO, 2012).

I. El crecimiento económico y la reducción de la pobreza

La agricultura es amplia, variada y cambia con rapidez, en la actualidad este sector ofrece nuevas oportunidades para salir de la pobreza. Según el Banco Mundial (2007) *“la agricultura sigue siendo un instrumento fundamental para el desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza”*. 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 (FAO, 2012). Así mismo, la agricultura fundamenta erradicar el hambre a través de múltiples dimensiones de la seguridad alimentaria.

II. La seguridad alimentaria y nutricional

La Cumbre Mundial sobre la Alimentación declaró en 1996 que *“La seguridad alimentaria existe cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana”* (FAO, 2011b). Asimismo, el derecho a los alimentos no es un

concepto nuevo, se reconoció inicialmente en la Declaración de los Derechos Humanos de 1948 de las Naciones Unidas (FAO, 2006). Sin embargo, con el crecimiento de la población se presenta uno de los problemas que enfrenta la humanidad que es la escasez de los alimentos.

Los problemas del hambre y la inseguridad alimentaria tienen dimensiones mundiales, y es probable que persistan e incluso se agraven dramáticamente en algunas regiones si no se adopta con urgencia una acción decidida y concertada (FAO, 2002). Esta organización reconoce que la agricultura juega un papel importante en la seguridad alimentaria, por lo que menciona que existen cuatro dimensiones para promover la seguridad alimentaria a largo plazo a través de la agricultura y la sustentabilidad (tabla 2.1).

Tabla 2.1
Concepto de las dimensiones de la seguridad alimentaria.

Dimensión	Concepto
Disponibilidad de alimentos	La existencia de cantidades suficientes de alimentos de calidad adecuada.
Acceso a los alimentos	Acceso de las personas a los recursos adecuados (recursos a los que se tiene derecho) para adquirir alimentos apropiados y una alimentación nutritiva. Estos derechos se definen como el conjunto de todos los grupos de productos sobre los cuales una persona puede tener dominio en virtud de acuerdos jurídicos, políticos, económicos y sociales de la comunidad en que vive (comprendidos los derechos tradicionales, como el acceso a los recursos colectivos).
Utilización	Utilización biológica de los alimentos a través de una alimentación adecuada, agua potable, sanidad y atención médica, para lograr un estado de bienestar nutricional en el que se satisfagan todas las necesidades fisiológicas. Este concepto pone de relieve la importancia de los insumos no alimentarios en la seguridad alimentaria.

Estabilidad	Para tener seguridad alimentaria, una población, un hogar o una persona deben tener acceso a alimentos adecuados en todo momento. No deben correr el riesgo de quedarse sin acceso a los alimentos a consecuencia de crisis repentinas (por ej., una crisis económica o climática) ni de acontecimientos cíclicos (como la inseguridad alimentaria estacional). De esta manera, el concepto de estabilidad se refiere tanto a la dimensión de la disponibilidad como a la del acceso de la seguridad alimentaria.
-------------	---

Fuente: P. Pingali, L. Alinovi and Jacky Sutton (2005).

Para que la seguridad alimentaria pueda cumplirse y sea de manera sustentable, se debe realizar simultáneamente estas cuatro dimensiones.

III. Medio ambiental

Para poder erradicar la pobreza y combatir el hambre, los sistemas de producción agrícola, deben ser más intensivos, pero también es necesario mejorar la calidad de los productos de una manera sustentable (FAO, 2011a), y según la Unión Europea (2012) para que la agricultura sea sustentable debe cumplir con ciertos requisitos: debe conservar los recursos naturales como el agua y el suelo, deber tener diversas especies, garantizar la salud de los seres vivos y puede ser combinada con los conocimientos tradicionales de la región.

Desde este punto, la sustentabilidad, emerge la necesidad de realizar una actividad agrícola que conjugue la protección del medio ambiente, la equidad social y la viabilidad económica, es decir, una agricultura sustentable (Acuña, 2015). Estos tres beneficios pueden asegurar una agricultura sustentable en la que todos se favorezcan en el crecimiento económico y la reducción de la pobreza; proporcione seguridad alimentaria y nutricional, pero de una manera amigable con el medio ambiental.

La agricultura sustentable es un sistema integrado por prácticas de producción de plantas y animales de forma segura y saludable, con el objetivo de satisfacer la alimentación humano, mejorar y conservar la calidad del ambiente y los recursos naturales, hacer un uso eficiente de los recursos no renovables, garantizar la viabilidad económica y mejorar la calidad de vida en las zonas agrícolas y la sociedad (Osorio, 2008; UE, 2012). Por tal razón, la aplicación de una agricultura sustentable puede ser una solución, según la Unión Europea (2012) esta modalidad agrícola ofrece un crecimiento integrador a largo plazo que contempla las características, necesidades, tradiciones y capacidades locales.

2.2.1 Agricultura tradicional

La agricultura se desarrolló en distintas culturas y dependiendo de la región fue experimentando y desarrollando técnicas del uso de la tierra para la producción de diversos alimentos. Desde este punto de vista, se habla de una agricultura empírica, indígena, rural o tradicional (Posey, 1982; Rocheleau et al., 1989; Altieri, 1991), el cual es un conocimiento que se ha adquirido a través de los años y representa experiencias de interacción entre el ambiente y el ser humano sin acceso a insumos externos, capital o conocimiento científico, transmitida de generación en generación.

La agricultura tradicional es desarrollada por los campesinos quienes han denominado y clasificado los procesos de la naturaleza (Flores y Ucan, 1983). Dentro de esos procesos se encuentra relacionadas las fases lunares, las estaciones del año, el clima de la región y el suelo. Altieri (1991) menciona que en el Este de África se siembra y se cosecha de acuerdo a las fases lunares. Un estudio empírico de Kolisko (1978) concluyo que la luna en realidad influye dentro de la planta por medio del agua, por lo tanto, afecta en su crecimiento. Por otra parte, muchos agricultores utilizan como indicador el clima, es decir, esperan la temporada de lluvia y poco después inician la siembra (Christanty, et al., 1986; Altieri, 1991). Es común

ver que los miembros más viejos poseen un conocimiento más detallado y amplio que los jóvenes.

Según Gastón (1993), esta práctica tradicional está íntimamente ligada a las necesidades de la sociedad, quienes dependen mucho de la naturaleza, el manejo del medio ambiente, que ya forma parte de su modo de vida, por lo que de manera inconsciente practican normas y tabúes que maneja un claro mensaje ecológico. Del mismo modo, este autor, menciona que existe una enorme diversidad de producción tradicional que se presenta en diferentes hábitats, desde el desierto hasta las selvas tropicales. Esta agricultura tradicional, se basa en impulsar la solidaridad, promoviendo la igualdad, la preservación de la tierra, la soberanía alimentaria y la producción agrícola sustentable (Hernández y Aurélie, 2009)

El eje principal de este sistema agrícola tradicional, es la milpa de origen prehispánico, en donde el maíz se siembra como cultivo principal, junto con otros cultivos del área cultural mesoamericana (Rojas, 1989). Su denominación entre el pueblo maya actual varía: ko'ol para los mayas de la península de Yucatán, ko'or para los lacandones de Chiapas, cho'lel para los ch'oles del sur de Tabasco y norte de Chiapas, ch'omtic para los tsotsiles de los Altos de Chiapas, k'altik para los tseltales del norte de Chiapas, y choj para los chontales de Tabasco. Ixim es un término usado para grano de maíz en todas estas lenguas (Mariaca, 2011). Sin embargo, es importante destacar que la agricultura tradicional 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 autosubsistencia y practicar la agricultura como negocio (Escobar, 1995), conocida como científica. De tal forma que los conocimientos tradicionales son visualizados como atrasados, arcaicos o primitivos.

De modo, que las prácticas agrícolas han sido modificadas y los sistemas tradicionales son pocos.

2.2.2 Agricultura científica

La agricultura científica, es la más empleada en la producción agrícola actual y utiliza tecnología moderna, convencional o industrial (Valle, 2008). La aplicación de esta tecnología tiene como fin maximizar la producción agrícola, así como las ganancias derivadas de los monocultivos (Vázquez, 2008). Este conocimiento científico apresuro la invención y el diseño de maquinaria e instrumentos, empleo de fertilizantes y combustibles fósiles.

La agricultura científica se ha vinculado fuertemente a un modelo industrialista de desarrollo en el que la producción se realiza en unidades de gran escala, con el empleo intensivo de energía fósil, maquinaria y equipos complejos, pesticidas y fertilizantes químicos producidos por corporaciones transnacionales, lo cual la ha convertido en lejana para los pequeños productores agrícolas, quienes no poseen los recursos económicos ni los conocimientos básicos para entender el conjunto de lineamientos para aplicarla correctamente y con seguridad.

Según Leff (2002), estas prácticas no sustentables se deben a las formas de apropiación y transformación de la naturaleza por parte del hombre. El cual dio inicio en la revolución industrial, realizando grandes cambios en la agricultura tradicional/empírica utilizada. Estos cambios iniciaron en los años 1760-1840 con la primera revolución agraria, en este periodo se privatizaron las tierras para producir más alimentos y se introdujo maquinaria como apoyo de la agricultura; en los años 1875-1914 en la segunda revolución agraria, se introdujo las semillas extranjeras que fueran resistentes al cambio de región, se inició con la utilización del petróleo en las maquinarias; pero fue en la revolución verde de 1941, cuando el desarrollo de los fertilizantes para el cultivo se basó en el petróleo, el cual aumentó la producción

agrícola y las plagas, por lo que fue necesario la inserción de insecticidas sintéticos, y en ese mismo año, se creó y se introdujo las semillas híbridas a los campos de cultivo para combatir el hambre que se presentaba. (Garrabou, 1994; Allen, 2002; Ceccon, 2008).

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 con 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 atmósfera y regresar con la lluvia a otros lugares.

Esta fachada del progreso ha originado aspectos negativos multiplicando el número de incidentes del uso de estas sustancias, provocando eventos de contaminación en la atmósfera, hidrosfera, suelos y sedimentos (Galán, Gómez, Bellifante y Aparicio, 2003). La agricultura tradicional trae una serie de beneficios que contribuye al bienestar. Sin embargo, una gran mayoría de los agricultores optan por el científico ya que se puede producir más en poco tiempo. Con el propósito de comparar la agricultura tradicional y científica, se muestra la siguiente tabla 2.2.

Tabla 2.2

Comparación de la práctica agrícola tradicional y científica.

Agricultura tradicional	Agricultura científica
Es propia de los pequeños y medianos agricultores.	Utiliza grandes extensiones de tierra.
Intemperie.	Invernaderos para monocultivos.
Diversidad de cultivos	Monocultivos.
Suelo fértil.	Agotamiento del suelo.
Aprovechamiento del clima y estación del año para sembrar.	No contempla el clima y las estaciones del año para realizar una siembra.
Aplicación de conocimientos ancestrales y cosmovisión.	Aplicación de conocimientos científicos.
Utilización de variedades locales adaptadas al entorno. Larga vida de los cultivos.	Perdida de variedades locales sustituidos por transgénicos. Corta vida de los cultivos.

Fuente: Elaboración propia.

Ante estos efectos negativos nace la necesidad de un cambio de paradigma, por lo que no todo el conocimiento científico aplicable a la agricultura es negativo, ya que se han realizado investigaciones para realizar una agricultura sustentable. En la actualidad existen una variedad de clasificaciones de la agricultura sustentable de las cuales Hansen (1996) citado por Tommasino (2001) menciona algunas: agricultura biológica, agricultura biodinámica, permacultura, agricultura ecológica, agricultura orgánica, entre otras. Estas se crearon con el conocimiento científico y con la combinación de los conocimientos tradicionales, creando nuevas formas de agricultura que ayudan al medio ambiente y a la sociedad. Ahora mencionaremos, algunas de las agriculturas sustentables nombradas anteriormente:

Agricultura biológica: Éste considera esencial el uso de materia orgánica en los procesos productivos, abriendo la posibilidad de obtenerla no sólo del origen animal o del propio predio, sino también de zonas urbanas (Secretaría general de la comunidad Andina, 2011).

Agricultura biodinámica: Esta agricultura concibe a la finca como un organismo vivo capaz de producir su propia renovación basándose en la permanente fertilidad del suelo, aplicando preparados biodinámicas, que son compuestos intensificados a partir de sustancias minerales y orgánicas de origen vegetal y animal, que reactivan las energías del suelo (Secretaría general de la Comunidad Andina, 2011).

Permacultura o cultura-permanente: fue desarrollada en los años setenta por los australianos Bill Mollison y David Holmgren.

“Mollison y Holmgren articularon viejas visiones, tecnologías y el conocimiento de plantas, animales y prácticas sociales, y agregaron nuevas ideas con el propósito de estructurar un modelo de agricultura basada en multicultivos de árboles perennes, arbustos, plantas herbáceas, hongos y animales, apuntando sobre todo hacia el autoabastecimiento de la casa y la comunidad, incorporando la comercialización con los excedentes del sistema” (Cruz y Cabrera, 2015, p. 7).

Agricultura ecológica: Este término ha llegado a significar muchas cosas y ha implementado nuevas ideas sobre un enfoque de la agricultura más ligado al medio ambiente y más sensible socialmente (Altieri et al., 1999). Según la UE (2012) la agricultura ecológica es un sistema que combina las mejores prácticas medioambientales manejando alto grado de biodiversidad, el cual conserva los recursos naturales y proporciona bienestar. Así mismo, algunos autores como Altieri y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2015); Secretaría General de la Comunidad Andina (2011) mencionan que la agricultura ecológica es una ciencia que integra el conocimiento tradicional y los avances de la ecología y la agronomía. Estos autores señalan que la agricultura ecológica brinda herramientas para diseñar sistemas basados en la interacción de la biodiversidad, el cual funciona por sí mismo y favorecen su propia fertilidad.

Tirado (2015) indica que la agricultura ecológica contribuye al desarrollo rural y a la lucha contra la pobreza y el hambre, propiciando modos de vida seguros, saludables y económicamente viables en comunidades rurales. Así mismo, este autor menciona que existen 7 principios generales subyacentes al sistema de agricultura ecológica las cuales son:

1. La soberanía alimentaria: este adquiere control y lo pone en manos de la gente que produce, distribuye y consume los alimentos, se asegura de que los agricultores, comunidades y personas tengan derecho a definir sus propios sistemas alimentarios.
2. El beneficio de los agricultores y las comunidades rurales: La agricultura ecológica contribuye al desarrollo rural y a la lucha contra la pobreza y el hambre, proporcionando modos de vida seguros, saludables y económicamente viables en comunidades rurales.
3. La producción inteligente de alimentos y los rendimientos: los rendimientos de la producción se pueden mejorar mediante el suministro de nutrientes y agua a los cultivos.
4. La biodiversidad: diversificar la naturaleza, desde la semilla hasta el plato, mejorando nuestra dieta y salud, a través de la agricultura ecológica.
5. Las condiciones de un suelo sustentable y agua más limpia: Protege la tierra contra la erosión, contaminación y acidificación mediante el aumento de materia orgánica en donde se requiera.
6. La protección ecológica contra plagas: los paisajes diversificados tienen el mayor potencial para la conservación de la biodiversidad y sustentan la función de control de plagas.
7. Sistemas alimentarios resilientes: aceptar la diversidad es una manera confiable de hacer más resistentes nuestra agricultura a los crecientes e impredecibles cambios climáticos.

Estos principios ofrecen una alternativa y beneficios que proporciona la agricultura ecológica, el cual, puede ser aplicada en granjas, zonas rurales y urbanas (balcones, terrazas, patio, etc.); provee alimentos sanos y saludables para los seres vivos.

La agricultura orgánica se presentó en la década de 1960, cuando los agricultores y los consumidores comenzaron a preocuparse por la cantidad de productos químicos utilizados en la producción de cultivos y animales, el cual podría tener consecuencias negativas para la salud humana y el medio ambiente (Morgera, Bullon & Marin, 2012).

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO):

La agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y, al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el ambiente y la salud humana. (2003: 3)

Las investigaciones demuestran que el cultivo orgánico no usa energía fósil, conserva los recursos naturales y la biodiversidad (Altieri y Nicholls, 2012). De la misma manera, la Secretaria General de la Comunidad Andina (2011); Lampkin (1990), mencionan que la agricultura orgánica ha considerado que el factor esencial para la salud de las plantas y los animales es la fertilidad de los suelos, el cual es obtenida a través de la incorporación de residuos de la finca transformándolo en humus (proceso llamado compostaje) y evitando el uso de fertilizantes y pesticidas químicos. Sin embargo, la agricultura orgánica involucra mucho más que no usar agroquímicos, la agricultura orgánica combina la tradición, la innovación y la ciencia para beneficiar el entorno que comparten y promover relaciones justas para una buena calidad de vida para todos los involucrados (Tirado, 2015).

Según Herrera (2008), la agricultura orgánica es un sistema de “Agricultura Sostenible” que independientemente de los conceptos que se le puede dar, busca el equilibrio armónico entre el desarrollo agrícola y el ecosistema. Asimismo, El Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), Unidad Regional de Asistencia Técnica (RUTA), el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), (2003), mencionan que el sistema de producción orgánico proporciona los siguientes beneficios:

- Mejora la diversidad biológica.
- Aumenta la actividad biológica del suelo.
- Recicla desechos de origen animal o vegetal para devolver los nutrientes al sistema.
- Contar con recursos renovables en sistemas agrícolas localmente organizados.
- Promueve el uso saludable del agua, el suelo y el aire, así como minimizar todas las formas de contaminación que pueden resultar de la producción agrícola.

Estos tipos de agricultura son aplicados en distintas partes del mundo para la mejora de la salud, el suelo y del medio ambiente que los rodea. Independientemente del tipo de agricultura utilizada siempre llega al objetivo, el cual es interactuar con la naturaleza de forma segura sin dañarla. Sin embargo, no basta con estas prácticas agrícolas, también necesitan otras formas de conocimiento para asegurar una sustentabilidad segura, ofreciendo conocimientos técnicos, comerciales y financieros, por medio de diversas estrategias innovadoras para la comunidad, con el fin de proporcionar un bienestar seguro a los agricultores.

2.2.3 Tipos de unidades agrícolas

En México, la agricultura campesina e indígena viene practicando el sistema milpa años atrás, esta es una unidad de producción que está integrado por el maíz, frijol y calabaza (Sánchez y Morales, 2014). Esta práctica utiliza fuerza de trabajo familiar aplicándolo en una superficie pequeña de tierra, sembrando cultivos que tienen la capacidad de resistir condiciones adversas el cual asegura la alimentación de las familias. Estos pequeños agricultores son aliados de la seguridad alimentaria, ya que la mayor parte de las prácticas tradicionales campesinas se caracterizan por una diversidad de productos (FAO, 2014).

La Península de Yucatán (Quintana Roo, Yucatán y Campeche), centro histórico de la cultura maya, es también el lugar de desarrollo de la milpa. Las comunidades mayas de la península realizan la agricultura para abastecerse de alimentos sanos y suficientes, basándose en principios ecológicos y en la interacción entre plantas y animales (Tirado, Laso, Martínez y Lara, 2017).

El sistema milpa, es una práctica tradicional campesina que está conformada por la unidad familiar, quienes ejercen una fuerza en una unidad de producción, el cual genera alimentos para la familia y excedentes para su venta. Estos términos serán descritos a continuación:

La unidad familiar: Está conformada por un jefe de familia, la esposa, los hijos y otros familiares; sus actividades las desarrollan en sus parcelas, donde utilizan la fuerza de trabajo familiar que se aplica en una superficie no mayores a 5 hectáreas, ya sea remunerado o no, dentro o fuera de la unidad de producción (Zapata y López, 1996; Wittgenstein, 1988; Díaz, 2002). La producción de los cultivos está sujeta a los riesgos climáticos, así mismo, se destinan al autoconsumo y comercializar los excedentes sin la intención de lucrar con ellos.

La unidad de producción: Se refiere al conjunto de terreno o parcelas en pequeñas extensiones entre 1 a 10 hectáreas (Pérez, 1997; Gómez, 1988). En concordancia con lo anterior, la unidad productiva campesina está orientada a *“la producción de valores de uso para la satisfacción de las necesidades, aunque también se generan valores de cambio cuando los excedentes son comercializados; sin embargo, estos últimos no buscan el lucro sino la reproducción simple de la unidad doméstica”* (Berdegue y Larrain 1988, Toledo 1993).

La milpa es considerada como una interacción entre la unidad familiar y la unidad de producción, donde los rendimientos de los cultivos dependen de los recursos internos, el reciclaje de materia orgánica, los mecanismos de control biológico y el patrón de lluvia (Altieri, 2009.). Así mismo, la milpa practica la tumba, roza y quema, que son muy eficientes cuando el balance tierra-hombre está a favor de la tierra, pero con las crecientes presiones sobre la tierra, su ciclo se ha reducido, disminuyendo su fertilidad, lo cual repercute en bajas producciones en los cultivos (FAO, 2012). Por lo que la unidad familiar, necesita integrar otros cultivos que puedan ofrecer o retribuir nutrientes que fertilicen la tierra de la unidad productiva, tales como prácticas agrícolas sustentables mencionadas anteriormente.

Por otra parte, existen otros sistemas que realizan combinaciones de conocimientos tradicionales y conocimientos modernos o nuevos, en conjunto con la tecnología y ayuda de otras áreas interdisciplinarias. A esta táctica se le conoce como sistema de innovación agrícola.

2.2.4 Sistemas de Innovación Agrícola (SIA)

La palabra innovación es cotidianamente usada dentro de las empresas, instituciones, gobierno, organizaciones e individuos (Muñoz-Rodríguez, Gómez-Pérez, Santoyo-Cortés, Aguilar-Ávila, & Aguilar-Gallegos, 2014; OECD, 2005). Sin embargo, este término es adaptable a los procesos de agricultura que existe en las

comunidades. Varios autores (OECD, 2005; COTEC, 2007; Spielman, Davis, Negash, & Ayele, 2011; FAO, 2013b), han hecho énfasis en que la innovación debe ser un proceso de generar, acceder y utilizar el conocimiento (nuevo o existente), que permita realizar cambios pertinentes en el cual los actores aprendan a innovar juntos, compartiendo los beneficios y los riesgos, no solo en el ámbito económico sino también social y ambiental.

El desarrollo de la agricultura depende de los procesos de innovación en los que los productores a pequeña escala son los protagonistas. Aunque, en los últimos años, se ha aprendido mucho sobre la innovación, este debe seguir desarrollándose con la creación de redes, que integren producción de conocimientos, adaptación, asesorías, educación, etc. (Poppe, 2011; FAO, 2013b). Asimismo, la Declaración de Ministros de Agricultura de las Américas (2011) manifestó que la innovación agrícola es un catalizador del crecimiento y el cambio, y que promover la innovación es vital para enfrentar los retos de la agricultura y el desarrollo de los territorios, la adaptación al cambio climático y el mejoramiento de la seguridad alimentaria y la calidad de vida de los habitantes.

Es importante reconocer que la innovación agrícola es un proceso complejo, dinámico, interactivo de diferentes recursos (tangibles e intangibles) y este proceso de innovación agrícola se crea de distintas maneras, dependiendo del contexto particular en el cual se aplica todo tipo de conocimientos que sea nuevo para ese contexto y no necesariamente para su país o el mundo (Mytelka, 2000; Banco Mundial, 2008; French, J., Montiel, K. y Palmieri, V., 2014). Este proceso ofrece conocimientos y competencias, así como normas y los mecanismos, por los cuales los diferentes actores interactúan, formando lo que se conoce como sistemas de innovación agrícola (Banco Mundial, 2007).

El concepto de sistemas de innovación agrícola (SIA) ofrece oportunidades excitantes y comprende un espacio de entendimiento amplio que abarca distintos

ámbitos como la investigación, la extensión¹ y demás funciones que promueven o implementan la innovación y el diseño de intervenciones (Banco Mundial, 2008; French, J., Montiel, K. y Palmieri, V., 2014). Recientemente, estos sistemas de innovación han sido aplicados a la agricultura en los países en desarrollo para diagnosticar la capacidad de un sector y diseñar intervenciones que superen sus debilidades (Hall et al., 2001; Hall, 2005).

Desde este enfoque sistémico, los flujos de conocimiento se dan de una manera más interactiva y holística entre los actores. Por lo que es relevante el estado de los SIA mediante diagnósticos participativos, agendas de acción o herramientas de monitoreo y evaluación para contribuir al diseño e implementación de estrategias que fortalezcan las capacidades de los actores en temas como liderazgo, trabajo interactivo, utilización de TIC u otras herramientas para la gestión de alianzas, según las necesidades de cada país (French, J., Montiel, K. y Palmieri, V., 2014). Las herramientas para lograr lo anterior dependerán del contexto o realidad enfrentada, por lo que las soluciones pueden surgir de muchas fuentes, actores o tipos de innovaciones, ya que no existen recetas para promover la cultura innovadora.

Cada país crea su propio sistema de innovación agrícola dependiendo de las necesidades que presentan en su contexto, implementando diseños de intervención que los ayude a combatir esas debilidades encontradas, tales como los siguientes casos:

- Republica Guinea: La FAO (2013b), otorgó asistencia técnica para el desarrollo de una alianza estratégica, por medio del proyecto llamado “Desarrollo de un plan estratégico para la investigación agrícola en Guinea”. Se espera que con la implementación del plan se acelere el ritmo de la innovación en zonas rurales, y permita a la larga, el aumento de la productividad, la competitividad y el crecimiento económico.

¹El término “extensión” se usa para referirse a la variedad de sistemas que han surgido para comunicar y transmitir información y tecnología a los agricultores (Rivera & Sulaiman, 2009).

- Argentina y Colombia: Crearon espacios para compartir conocimientos modernos y saberes tradicionales entre investigadores y agricultores familiares, sobre la mejora forrajera y ambiental del sotobosque chaqueño de Salta, Argentina y la papa criolla de Cundinamarca, Colombia, permitiendo enriquecer su conocimiento y que el agricultor familiar contara con tecnología efectiva para sus necesidades (IICA y BID, 2013).
- Ixcán, Guatemala: El IICA y BID (2013), demostraron que el cultivo del maíz mediante el uso de técnicas climáticamente inteligentes en Ixcán, incrementa la productividad y por ende los ingresos de las familias; y los costos de producción se reducen mientras aumenta la fertilidad del suelo, reduciendo la erosión, protegiendo los bosques y la biodiversidad.
- Centroamérica y República Dominicana: En el marco del proyecto “Estrategia de Innovación Tecnológica para Mejorar la Productividad de Cadenas-Producto en Centroamérica y República Dominicana” se comenzó a utilizar sistemas para almacenamiento de granos básicos. Estos sistemas utilizan equipos para el desgranado de las mazorcas de maíz y para el almacenamiento que contribuye a prolongar la vida útil del grano, por lo que con esta tecnología se logró reducir las pérdidas de postcosecha que tenían los miembros del consorcio local, quienes no contaban con ninguna tecnología de este tipo (French, J., Montiel, K. y Palmieri, V., 2014).
- Cuchumantán, Guatemala: La Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) en México y el proyecto Buena Milpa de Guatemala, llevan a cabo estudios de investigación en diversas comunidades de los Cuchumatanes, con el objetivo principal de rediseñar los sistemas agrícolas con ayuda de los agricultores, utilizando tres distintas escalas: Intervención principal con la parcela agrícola, análisis y caracterización de los unidades de producción familiar; y realización de recomendaciones sobre el uso de la tierra y su entorno (Rivera, 2016). Asimismo, Rivera (2016), menciona que actualmente se realizan talleres participativos entre agricultores y organizaciones para que el productor local

encuentre soluciones a los problemas, mediante el intercambio de información con sus pares.

Estas son algunas de las regiones que aplicaron los sistemas de innovación agrícola para combatir sus debilidades: En República Guinea se desarrolló una alianza estratégica; en Argentina y Colombia se crearon espacios para compartir conocimientos modernos y saberes tradicionales; en Ixcán, Guatemala se implementaron técnicas climatológicamente inteligentes para incrementar el cultivo de maíz; en Centroamérica y República Dominicana se utilizaron equipo para el desgrane y almacenamiento de los granos de Maíz; y por último, en Cuchumantán, Guatemala se rediseñaron los sistemas agrícolas por medio de la intervención mediante talleres participativos.

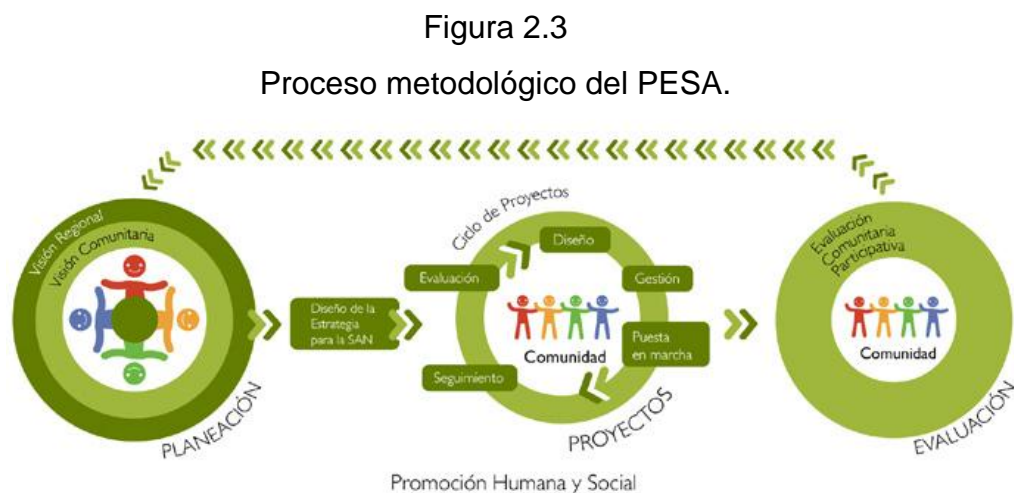
Estos sistemas de innovación, se van creando de diferentes maneras para lograr una mejor práctica agrícola que sea amigable con el medio ambiente, socialmente responsable y económicamente estable. Ahora bien, en México podemos encontrar una de muchas metodologías que son acordes a los sistemas de innovación agrícola y que se ha aplicado en algunas comunidades, este es el PESA.

2.2.5 El Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA).

El Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA) es una estrategia que desde el año 2002, ha contribuido a la transformación de las condiciones de vida en comunidades rurales en México (PESA, s.f.). El PESA, fue creado con el objetivo de ayudar a las familias en situación de pobreza alimentaria, mediante estrategias de desarrollo y sistemas de innovación agrícola que puedan intervenir en la situación inestable de la comunidad. Para lograr lo anterior, la estrategia del PESA se basa en el desarrollo gradual y sustentable, con las cuales se busca fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional de las familias (PESA, s.f.).

Según la FAO (2003), la premisa en que se basa la formulación del PESA es que la productividad de los pequeños agricultores de los países en desarrollo podría aumentar considerablemente mediante la introducción de algunos cambios tecnológicos, producción de conocimiento, asesorías, etc. (sistemas de innovación agrícola). De esta manera, no sólo mejorarían sus medios de subsistencia, sino que también obtendrían excedentes que contribuyen a la seguridad alimentaria y estimularía el crecimiento de la economía rural.

El PESA utiliza una metodología que busca ampliar las capacidades de las personas y su compromiso para transformar su entorno. Esta metodología está integrada por procesos, métodos y técnicas necesarias, para diseñar e implementar una estrategia que oriente al desarrollo rural mediante la aplicación de tres fases (figura 2.3): la primera llamada planeación, donde se diseña en plan comunitario a nivel de cada comunidad; la segunda, denominada ciclo de proyectos, este consiste en aterrizar la planeación para concretar las acciones mediante proyectos, la gestión, seguimiento y evaluación; y por último, la tercera fase, se denomina evaluación comunitaria participativa, en donde se determina el alcance de los resultados, logros y áreas de mejora después del ciclo de trabajo (Zapata, et al, 2016).



Fuente: Zapata, et al, 2016

Cada una de las fases de la metodología del PESA, requiere de una serie de procedimientos y actividades (reuniones, talleres, visitas de campo, instrumentos de investigación, asambleas, etc.), que necesitan un tiempo determinado para que se desarrolle e intervenga en las regiones seleccionadas, de manera que los productores adopten el compromiso de trabajar activamente en el proceso metodológico.

El PESA ha sido aplicado en algunas comunidades obteniendo resultados positivos, para ser más específicos se ilustran algunos casos:

- Mazapil y Melchor Ocampo, Zacatecas: en el 2011, el PESA, definió estrategias para superar la escasez de agua que se presentaba en la región, al mismo tiempo mejoró su sistema productivo pecuario, incrementando la nutrición familiar y el mercado local. Con la gestión de los proyectos diseñados por el PESA, se establecieron 442 cisternas de captación de agua; se construyeron 22 aljibes de captación de lluvia; y se establecieron 268 huertos de traspatio, lo que les ha permitido incrementar sus ingresos de manera gradual (Zapata, et al, 2016, p. 23).
- Xilitla, San Luis Potosí: esta comunidad se dedica a los cultivos tradicionales en sus huertos, por lo que el PESA realizó una campaña de sensibilidad sobre la importancia de tener una alimentación sana y de la oportunidad para mejorar su producción y sus ingresos, reduciendo de esta manera, la dependencia de los programas asistenciales del gobierno (Zapata, et al, 2016, p. 37)
- Nauzontla, Zoquiapan, Jonotla y Tuzamapan de Galeana, Puebla: son comunidades en la que él PESA ha intervenido creando proyectos y estableciendo estrategias que ayudó a las comunidades a comercializar sus productos principales que son pimienta y café. Así mismo, los facilitadores interdisciplinarios del PESA junto con sus asociados han otorgado talleres y

capacitaciones donde los involucrados para autogestionar sus proyectos (Zapata, et al, 2016, p. 66).

- Los municipios de La trinidad y La independencia en Chiapas: El PESA, se realizaron proyectos de mejora en la producción de hortalizas en traspatio abierto y se fortaleció la producción con la inversión en macrotúneles (micro invernaderos) y una vez que produjeron más alimentos, se comercializó el 80% de ellos. Así mismo, se implementaron otras líneas de producción como las granjas de gallinas ponedoras, producción de conejos, producción de frutales, producción de hongos comestibles. De esta manera, se mejoró la dieta familiar y los ingresos de los involucrados (Zapata, et al, p. 96).

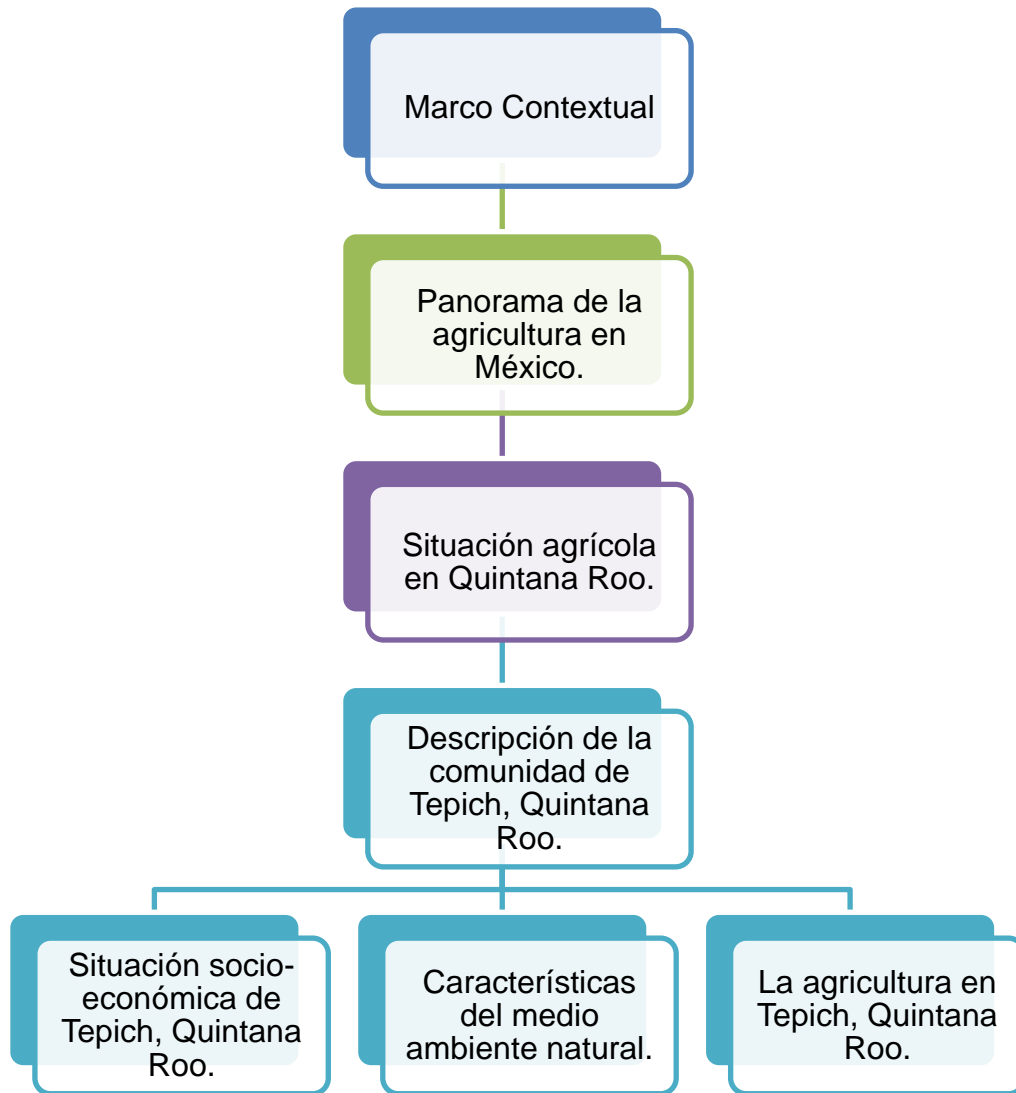
Todos estos proyectos han contribuido a las familias de diferentes comunidades, creando el hábito de una alimentación sana e incrementando sus ingresos. Estos proyectos fueron asesorados por equipos multidisciplinarios como agronomía, veterinaria, nutrición, finanzas, etc., quienes ofrecieron conocimientos nuevos combinados junto con los conocimientos tradiciones de los actores, que ayudaron a mejorar las estrategias de intervención realizadas por el PESA.

Cabe mencionar, que parte de esta metodología implementada por el PESA, será utilizada en esta investigación, el cual será presentado en el capítulo IV.

CAPITULO III. MARCO CONTEXTUAL

Figura 3.1

Panorama general del marco contextual



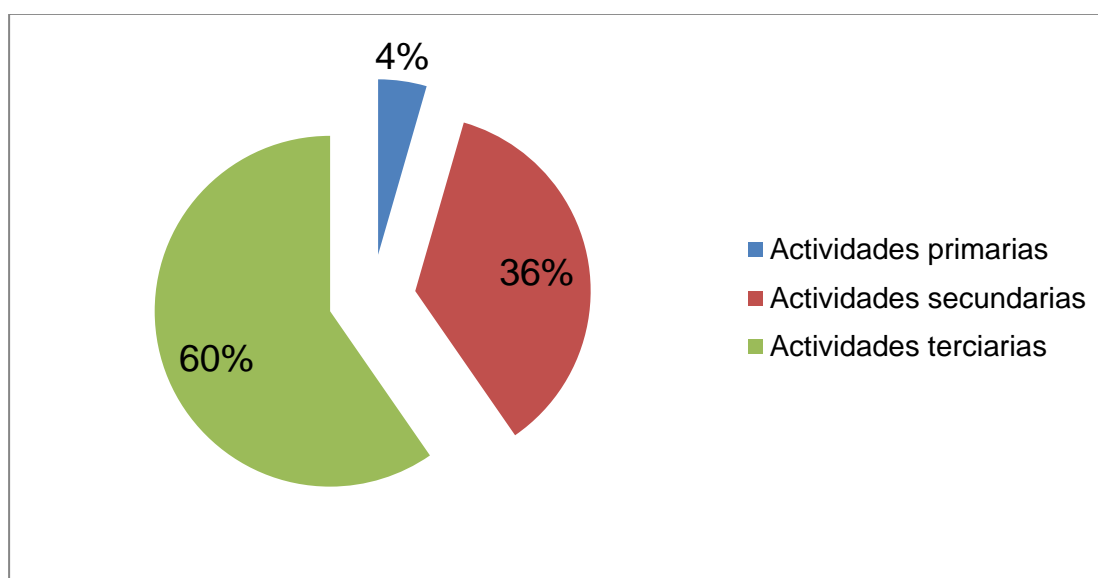
Fuente: Elaboración propia.

3.1 Panorama de la agricultura en México.

La agricultura ha enfrentado transformaciones durante estos últimos años. Según Matthew, McMahon y Valdés (2011), la agricultura en México es cada vez más moderna y está más integrada con el resto de la economía. En México, la agricultura ha disminuido desde el año de 1990.

Figura 3.2

Porcentaje de aportación al PIB nacional, 2014.



Fuente: Elaboración propia, con base a datos del INEGI (2014).

El sector primario en México es considerado por los economistas como un sector donde la generación de riqueza es muy baja y esto puede comprobarse en las estadísticas del INEGI (Montes y Leff, 2000). En México, únicamente el 4% corresponde al sector primario (figura 3.2), el cual es un conjunto de actividades económicas que las personas realizan para obtener recursos de la naturaleza: agricultura, ganadería, explotación forestal, pesca y minería (Sarmiento, Ulibarri y Canto, 2010; INEGI, 2014).

Por tal motivo, se han creado leyes que impulsan a este sector, en esta ocasión se centrara en la agricultura. Entre esas leyes se encuentra el Artículo 7º de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, el cual menciona lo siguiente:

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2012):

Artículo 7o.- Para impulsar el desarrollo rural sustentable, el estado promoverá la capitalización del sector mediante obras de infraestructura básica y productiva, y de servicios a la producción, así como a través de apoyos directos a los productores, que les permitan realizar las inversiones necesarias para incrementar la eficiencia de sus unidades de producción, mejorar sus ingresos y fortalecer su competitividad. El estado fomentará la inversión en infraestructura a fin de alcanzar los siguientes objetivos:

- I. Promover la eficiencia económica de las unidades de producción y del sector rural en su conjunto;*
- II. Mejorar las condiciones de los productores y demás agentes de la sociedad rural para enfrentar los retos comerciales y aprovechar las oportunidades de crecimiento derivadas de los acuerdos y tratados sobre la materia;*
- III. Incrementar, diversificar y reconvertir la producción para atender la demanda nacional, fortalecer y ampliar el mercado interno, así como mejorar los términos de intercambio comercial con el exterior;*
- IV. Aumentar la capacidad productiva para fortalecer la economía campesina, el autoabasto y el desarrollo de mercados regionales que mejoren el acceso de la población rural a la alimentación y los términos de intercambio;*
- V. Fomentar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales productivos, que permitan aumentar y diversificar las fuentes de empleo e ingreso; y*
- VI. Mejorar la cantidad y la calidad de los servicios a la población*

El artículo 7º, promueve la capitalización, mediante obras de infraestructura básica y productiva, con la finalidad de alcanzar los objetivos mencionados. Por lo que, algunas instituciones gubernamentales diseñan estrategias en el sector agrícola en el país, por medio de proyectos y convocatorias que promueven la agricultura de manera supuestamente sustentable. Las instituciones que manejan estos apoyos, se presentan en las tablas 3.1, 3.2 y 3.3:

Tabla 3.1
Objetivo de los programas de la SAGARPA.

INSTITUCIÓN	PROGRAMA	OBJETIVO
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	Procampo	Apoyar a los productores, ya sean personas físicas o morales del padrón de beneficiarios.
	Desarrollo de capacidades y extensionismo rural.	Fomentar el desarrollo de capacidades de los productores, sus organizaciones, las familias rurales y otros actores que realizan oficios en el medio rural.
	Fondo para Acciones de Alimentación en Concurrencia en Zonas de Alta y Muy Alta Marginación 2012.	Contribuir a integrar las zonas de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo económico y social, satisfaciendo las necesidades básicas de alimento, ofreciendo y fortaleciendo alternativas para la generación de alimentos para el autoconsumo y la comercialización.
	Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA)	Contribuir al desarrollo de capacidades de las personas y su agricultura y ganadería familiar en localidades rurales de alta y muy alta marginación.

Fuente: Elaboración propia, con base a SAGARPA (s.f.), recuperado de http://www.sagarpa.gob.mx/ProgramasSAGARPA/Paginas/default_2016.aspx

Tabla 3.2

Objetivo de los programas de la SAGARPA y la SEDATU.

INSTITUCIÓN	PROGRAMA	OBJETIVO
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	Apoyo a la Cadena Productiva de los Productores de Maíz y Frijol (PROMAF)	Contribuir al logro de la seguridad alimentaria nacional y fortalecer la competitividad de los productores de maíz y frijol por medio del otorgamiento de apoyos en servicios de asistencia técnica.
	Bioenergía y Fuentes Alternativas.	Contribuir a la producción de biocombustibles, biofertilizantes, abonos orgánicos y al uso eficiente y sustentable de la energía en los procesos productivos.
	Reconversión Productiva	Mejorar el ingreso de los productores mediante la conversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad, aprovechando el potencial productivo en el país.
	Agricultura protegida	Fomentar la producción de alimentos sanos y de calidad, con enfoque de red de valor y de manera sustentable, a través de la producción bajo agricultura protegida.
Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)	Fondo para el Apoyo a Proyectos Productivos en Núcleos Agrarios (FAPPA)	Poner en marcha proyectos productivos para mejorar la calidad de vida de los individuos y la de sus familias.
	El Programa de la Mujer en el Sector Agrario (Promusag)	Apoyar el desarrollo de un proyecto productivo que permita obtener ingresos y con ello contribuir a combatir la pobreza en el medio rural.
	Programa Joven Emprendedor Rural y Fondo de Tierras	Fomentar el relevo generacional en la tenencia de la tierra, apoyando a los beneficiarios, quienes reciben asistencia técnica y capacitación para instrumentar proyectos productivos sustentables.
	Programa especial para la producción y consumo sustentable (PEPyCS)	Fomentar prácticas de producción y consumo que contribuyan al desarrollo sustentable de México.

Fuente: Elaboración propia, con base a la SAGARPA (s.f.) y la SEDATU (s.f.)

Tabla 3.3

Objetivo de los programas de la CDI y la SEDESOL.

INSTITUCIÓN	PROGRAMA	OBJETIVO
Comisión para el Desarrollo de los pueblos indígenas (CDI)	Programa para el mejoramiento de la producción y productividad indígena (PROIN)	Consolidar proyectos productivos de la población indígena, organizada en grupos y sociedades, y que habita en localidades con 40% o más de población indígena, para contribuir a mejorar sus ingresos monetarios y no monetarios.
	Programa de coordinación para el apoyo a la producción indígena	Contribuir a la sostenibilidad de las actividades productivas, mediante el apoyo económico a los proyectos productivos de los productores indígenas organizados en grupos de trabajo u organizaciones legalmente constituidas.
Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)	Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas (PAJA)	Generar igualdad de oportunidades y ampliación de capacidades. Se entregan apoyos económicos para el desarrollo de capacidades, dirigidos a mejorar las condiciones de alimentación, salud y educación de la población jornalera agrícola.

Fuente: Elaboración propia, con base a la CDI (2017) y la SEDESOL (2017b).

Estas instituciones promueven las estrategias en el sector agrícola en el país. Los proyectos se crearon con la finalidad de impulsar la práctica agrícola de manera sustentable. Sin embargo, se han incursionado algunos químicos dentro de esos apoyos, tales como fertilizantes y plaguicidas sintéticas, los cuales son proporcionados a los productores para las unidades productivas. Por otra parte, en las poblaciones rurales se desconoce de estos apoyos, esto puede ser por la falta de promoción o porque en su mayoría son destinadas a los productores que generan mayor volumen.

En México la política agrícola se ha basado en la superficie cultivada y no en la producción. Las reformas de política agrícola implementadas en México han afectado

de manera negativa al sector, de tal forma, que ha disminuido la producción y el empleo en el campo, especialmente en la agricultura campesina (García y Palacio, 2009), ya que las estrategias políticas no dirigen su esfuerzo a los productores de las comunidades rurales.

Según Fox y Haight (2010):

La política agrícola del gobierno mexicano está tremendamente sesgada en contra de los productores de bajos ingresos. Los principales responsables de formular las políticas agrícolas son muy contundentes en cuanto a dar prioridad a los grandes agricultores. Relegan los productores campesinos a los programas de asistencia social, antes que ser sujetos adecuados de una estrategia de desarrollo económico. (p. 11).

Con la entrada del “Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN)” en 1994, permitió a los grandes productores exportar su producción a los Estados Unidos. Sin embargo, los pequeños productores, que representan el 80% de los campesinos del país aproximadamente, al no ser contempladas dentro de este tratado, comenzaron a emigrar del campo, a consecuencia de la falta o poca rentabilidad de los cultivos tradicionales, de esta manera se pierde de la mano de obra joven en el campo (alrededor de 3 millones de mexicanos) (García y Palacio, 2009).

Estos indicadores parecen mostrar que las políticas agrícolas han sido poco favorables para la mayoría de los pequeños productores agrícolas, al provocar una disminución de la fuerza de trabajo en las actividades del campo y, con ello, un aumento en las migraciones hacia las zonas urbanas del país. Por lo que los pequeños agricultores campesinos, no son incluidos para las estrategias establecidas en los programas de gobierno. Consideremos ahora, la situación agrícola del estado de Quintana Roo.

3.2 Situación agrícola en Quintana Roo

El estado de Quintana Roo se localiza geográficamente al sur del país. Limita al norte con el Golfo de México, al este con el Mar Caribe, al sur con Belice y al oeste con Campeche y Yucatán (INEGI, 2012). Este estado representa el 2.26% del territorio nacional (figura 3.3) (INEGI, s.f.).

Figura 3.3

Porcentaje que representa Quintana Roo en el territorio nacional.



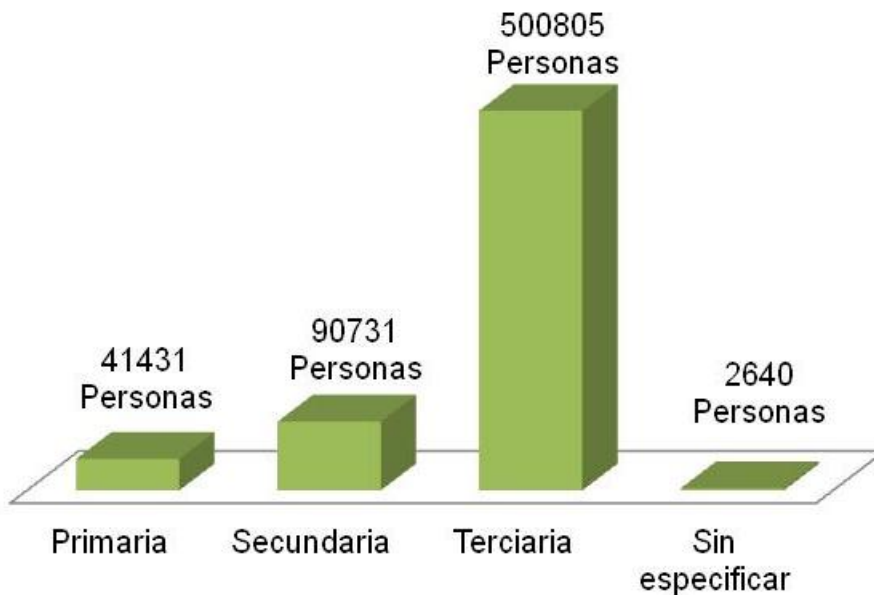
Fuente: INEGI (s.f.)

Con base en los datos del primer trimestre de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2010, en Quintana Roo existen 668,482 personas (66.6%) económicamente activas, de los cuales 635,607 (91.1%) están ocupados en la producción de bienes y servicios, mientras que el restante 32,875 personas (4.9%) están desocupadas (INEGI, 2012).

Del total de la población económicamente activa ocupada, en la figura 3.4, se observa que 41 431 personas (6.5%) trabajan en el primario, 90 731 (14.3%) en el secundario o industrial, y 500 805 (78.8%) el terciario o de servicios. El restante 0.4% no especificó el sector en que desarrolla su actividad económica (INEGI, 2012). Como se puede observar, la principal actividad económica del estado es la terciaria con el 78.8%, mientras que la menor es la actividad primaria con el 6.5% en el estado de Quintana Roo.

Figura 3.4

Actividad económica por personas activas ocupadas en Quintana Roo

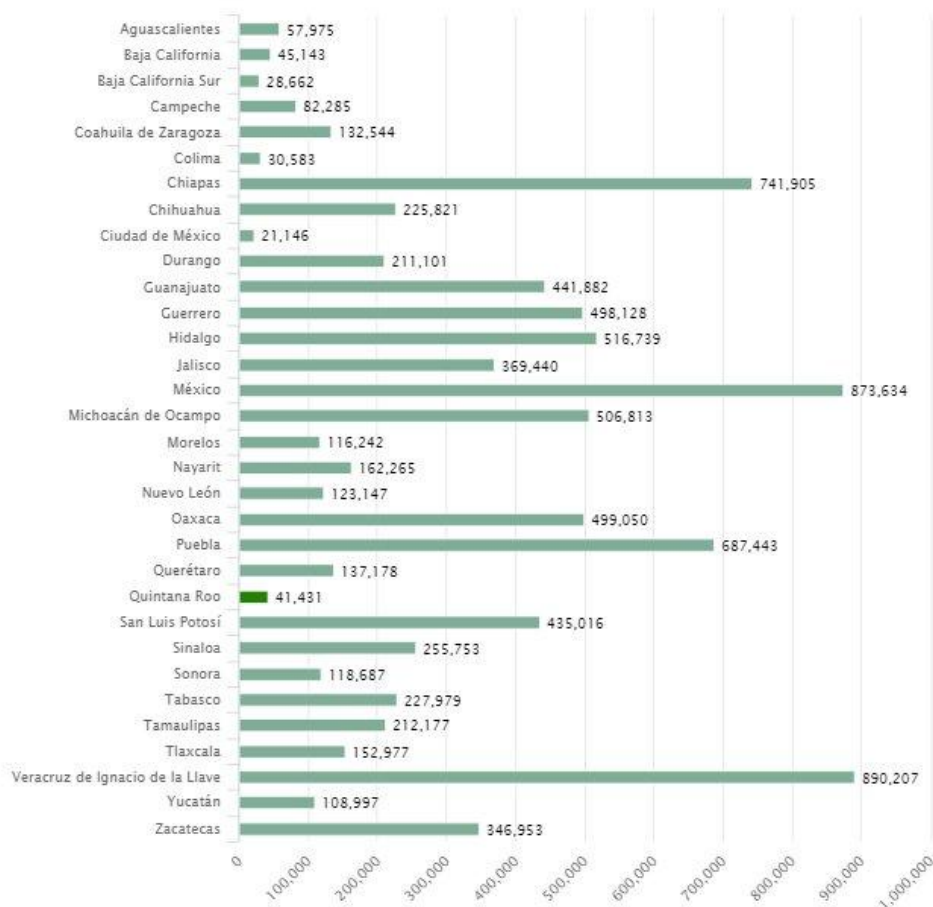


Fuente: Elaboración propia, con base al INEGI (2012).

Con respecto a lo anterior, se puede considerar que Quintana Roo es uno de los 4 estados del país con poco uso de la tierra en las actividades primarias: agrícolas, ganaderas y forestales.

Figura 3.5

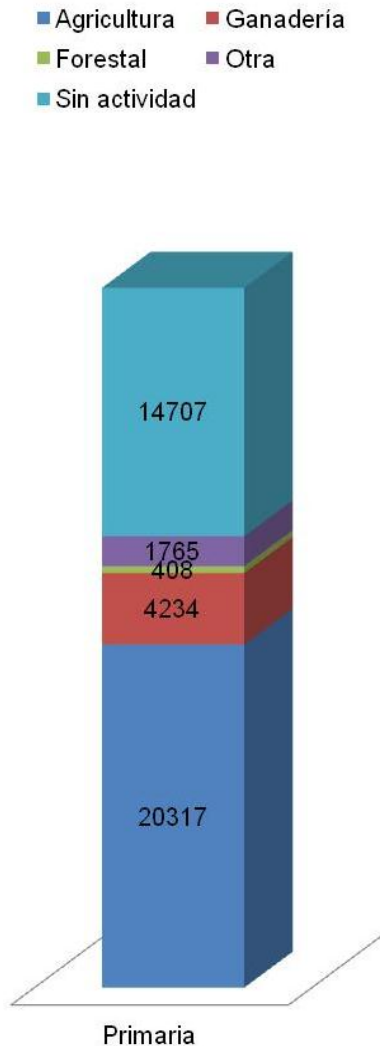
Estados con unidades de producción que realizan las actividades primarias.



Fuente: INEGI (2017).

En la figura 3.5, se observa que la Ciudad de México ocupada el primer lugar con menos uso de la tierra en el sector primario con 21,145, seguido de Baja California Sur con 28,662, en tercer lugar, se encuentra Colima con 30,583 y en cuarto lugar esta Quintana Roo con 41,431.

Figura 3.6
División de la actividad
primaria en Quintana Roo.



Fuente: Elaboración propia, con base al INEGI (2017).

Ahora bien, las 41,431 personas activas en el sector primario en Quintana Roo se dividen en las diferentes prácticas: agrícolas, ganaderas, forestal, otra y sin actividad que se desarrollan en el estado.

En la figura 3.6, se puede apreciar que la actividad primaria de Quintana Roo, se divide en agricultura con 20,317 personas (49.04%), la ganadería con 4,234 personas (10.22%), la forestal con 408 personas (0.98%), otras actividades con 1,765 personas (4.27%), y por último sin actividad identificada con 14,707 (35.5%). Comparando los datos de la figura 3.4 con la figura 3.6, se puede decir que del total de personas de la actividad primaria 41,431 (6.5%) únicamente 20,317 personas del total (4.9%) se dedican a la agricultura.

Por lo que la práctica agrícola en Quintana Roo es muy baja, y esta práctica se presenta principalmente en las comunidades rurales, especialmente en el centro del estado. El municipio de Felipe Carrillo Puerto, es uno de los municipios con alto uso de la tierra en las actividades agrícolas del estado.

La actividad económica de Quintana Roo, está concentrada en el noreste de la entidad y gira en torno al turismo y servicios, aprovechando su territorio con cualidades y paisajes ambientales, las cuales se combinaban con las zonas arqueológicas de gran interés y de carácter regional, en esta zona se emplea la

mayor parte de la población, en contraste con el sector agropecuario que presenta dificultades para la contribución del déficit de los alimentos y otros productos básicos (SAGARPA, 2010; Rubio, Murad y Rovira, 2010). En Quintana Roo, se presenta el crecimiento poblacional más acelerado de Latinoamérica en las ciudades de Cancún y Playa del Carmen, con la problemática socioeconómica que conlleva; incluyendo la consecuente vulnerabilidad del cambio climático, acidificación del mar, aumento en frecuencia e intensidad de huracanes y tormentas (Franquesa y Abundes, 2011). Existe estrés ambiental a lo largo de la costa de la Península de Yucatán sobre la calidad del agua, ocasionado por el turismo recreativo, actividades portuarias, sobre pesca, acuacultura y crecimiento poblacional (Herrera-Silveira, et al, 2002).

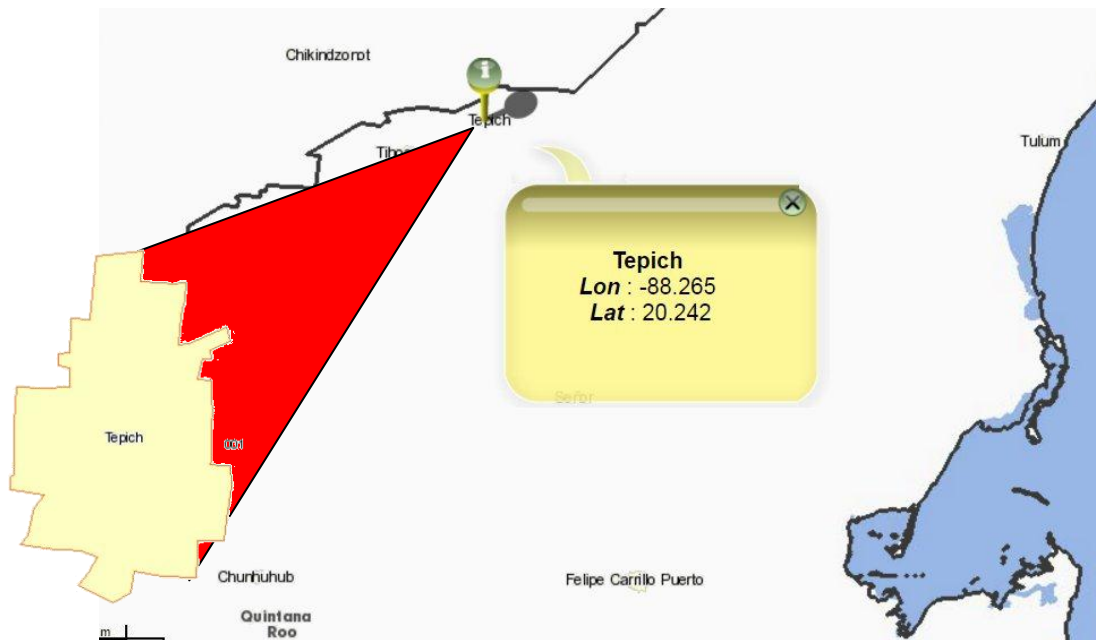
En lo que se refiere al desarrollo social y económico, Según la SAGARPA (2010), en la zona Norte del estado de Quintana Roo se encuentran: Benito Juárez, Cozumel, Isla Mujeres, Solidaridad y Tulum, municipios de orientación económica basada en el turismo, receptores de los mayores flujos de inmigrantes y con alto desarrollo humano; En la zona Sur, se ubica el municipio de Othón P. Blanco, donde se encuentra Chetumal, la capital y sede de los poderes del estado. Por su extensión territorial y calidad de sus tierras, se presenta la agricultura comercial, produciendo a mayor volumen la caña, la sandía, calabaza y papa. No obstante, los rendimientos de sus tierras son muy bajos, impedimento que limita su capacidad de demanda de los centros turísticos de la entidad; la zona centro del estado, es la de menor desarrollo y lo ocupan los municipios de: Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos y Lázaro Cárdenas, con un alto porcentaje de población indígena, en tierras con productividad muy baja, y poca actividad económica fuera de la agricultura. A la fecha, tanto de la zona norte hasta la zona sur, se presentan síntomas de degradación ambiental, deforestación, el cambio de uso de suelo, entre otros, ha ocasionado el deterioro ambiental de la entidad (Granel y Galéz, 2002). Razón por la cual, se estudió la comunidad de Tepich que pertenece al municipio de Felipe Carrillo Puerto del estado de Quintana Roo.

3.3 Descripción de la comunidad de Tepich, Quintana Roo.

La comunidad de Tepich, Quintana Roo se encuentra entre las coordenadas geográficas latitud norte 20.241667 y longitud oeste -88.255556, con una mediana altura de 35 metros sobre el nivel del mar, cercano a la frontera con el estado de Yucatán, y a 90 minutos de su cabecera municipal: Felipe Carrillo Puerto (figura 3.7) (INEGI, 2011).

Figura 3.7

Mapa geográfico de la localidad de Tepich, Quintana Roo.



Fuente: INEGI, 2011.

En la actualidad, el ejido de Tepich es una pequeña población dedicada a las actividades agropecuarias. Es el lugar de inicio de la Guerra de Castas y su principal atractivo es la iglesia, una de las pocas edificaciones coloniales de Quintana Roo (INEGI, 1999).

Según la SAGARPA (2010), esta comunidad presenta un alto porcentaje de población indígena, con productividad muy baja en sus tierras, y poca actividad económica fuera de la agricultura. Así mismo, por su cercanía a la zona norte del estado de Quintana Roo, existe una fuerte migración de mano de obra joven al sector turístico.

3.3.1 Situación socio-económica de Tepich, Quintana Roo.

Según la SEDESOL (2017a), hasta el 2010 el ejido de Tepich, Quintana Roo cuenta con 2,753 habitantes, de los cuales 1,391 son hombres y 1,365 mujeres. Asimismo, es considerada como una población de alta marginación.

La comunidad cuenta con una clínica de servicios médicos a cargo de la Secretaría Estatal de Salud, 3 centros religiosos, áreas de recreación, dos escuelas de nivel preescolar, una escuela primaria, una escuela secundaria por televisión, en la misma estructura de la secundaria se imparte clase a nivel bachillerato por televisión, centro comunitario, comedor comunitario, delegación municipal y biblioteca pública.

La mayor parte de las casas están construidas con material de la región, como son las maderas tropicales duras para las paredes y la palma de huano para los techos. En esta comunidad existen 555 viviendas, de los cuales 445 viviendas cuentan con agua potable y 500 cuenta con energía eléctrica. Es decir, que 110 viviendas no cuentan con agua potable y 55 no tienen energía eléctrica (SEDESOL, 2017a).

El idioma predominante de la población es el “maya”, 420 habitantes únicamente hablan el idioma indígena pero no español, y el restante hablan ambos idiomas (maya y español) (INEGI, 2011, 2016b).

3.3.2 Características del medio ambiente natural.

El clima de este ejido es cálido subhúmedo con lluvias abundantes en verano (junio a octubre) y temperatura media anual de 26°C (INEGI, 1999). Cuenta con un suelo pedregoso delgado con poca materia orgánica, denominado *Tzek'el* en maya; es decir, un suelo de piedra muy abundante en terrenos planos y levemente ondulados (INEGI, 1999, 2016a, 2016b).

El ecosistema de esta zona es la selva mediana y su vegetación predominante la forman el zapote (*Manilkara zapota*), *chacáh* (*Bursera simaruba*), ramón (*Brosslun alicastrum*), *tzalam* (*Lysiloma bahamensis*), *chacté* (*Sweetia panamensis*), *ya'axnik* (*Vitex gaumeri*), *pucté* (*Bucida buce ras*), *pich* (*Entero/obium cic/ocarpum*), ceiba (*Ceiba pentandra*) y jabín (*Piscidia piscipula*). La fauna que abunda en este lugar se compone por venado, jabalí, tepezcuintle, armadillo, tejón, tuza, chachalaca, cotorro, paloma de monte y mapache (INEGI, 1999 y 2016b).

3.3.3 La agricultura en Tepich, Quintana Roo.

Su agricultura está basada en el sistema tradicional de roza-tumba-quema para la siembra de maíz, frijol y calabaza, durante el ciclo primavera-verano (INEGI, 1999). El porcentaje de la población que se ocupa en este sector no ha encontrado datos. Sin embargo, se obtuvo información acerca del número de ejidatarios que se encuentran en esta comunidad los cuales son: 656 ejidatarios (RAN, 2017). De esta cantidad el delegado de la comunidad reporta un aproximado de 200 ejidatarios que realizan la actividad agrícola, quienes cuentan con unidades de producción. Las unidades de producción que maneja este ejido practican el sistema milpa. Sin embargo, en el 2015, 22 ejidatarios se integraron al proyecto de pitahaya que fue promocionado en la comunidad.

El régimen hídrico para los cultivos es de modalidad temporal en verano y no cuenta con sistemas de riego. Por otra parte, las instituciones gubernamentales, específicamente SEDARU, falsificaron firmas de los campesinos ejidatarios de los municipios de Othón P. Blanco, Bacalar, José María Morelos y Felipe Carrillo Puerto, los cuales se detectaron a finales del 2016 (Expediente Quintana Roo, 2017). Según los productores de la comunidad, se destinaron varios proyectos de mejora para las unidades de producción que nunca obtuvieron. Esto ha causado una desconfianza de los productores con respecto a los proyectos nuevos que se integran o que son destinados a la comunidad.

CAPITULO IV. METODOLOGÍA

La presente investigación utilizó una propuesta metodológica creada a través del Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA) y el proceso de intervención social propuesto por Sánchez Vidal.

4.1 Enfoque de la investigación

El presente trabajo desarrolló una investigación cualitativa. De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2010), este enfoque de investigación describe, comprende y recolecta datos de la investigación para interpretarlos a través de las experiencias de los participantes, aplicando una lógica inductiva. De la misma manera, Mason (1996) citada por Ulin, Robinson y Tolley (2006), indica que la investigación cualitativa se basa en una posición filosófica, es decir interpretativa en el sentido de cómo se entiende, experimenta o produce el mundo social. Así mismo Álvarez (2007), menciona que este método cualitativo permite a los investigadores realizar estudios no estructurados o semiestructurados porque admite explorar cuestiones que los participantes plantean durante el estudio.

Este enfoque permite comprender el proceso agrícola en las unidades de producción de Tepich, Quintana roo; explorándolo desde el punto de los participantes en el ambiente natural y en relación con el contexto.

4.2 Tipo y alcance de la investigación

El tipo de investigación utilizado fue fenomenológico, combinado con el estudio de caso, con un enfoque de intervención que es utilizado por el Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA).

Según De la Cuesta (2006) y Hernández et al. (2010), la fenomenología tiene por objetivo explorar, describir y comprender el significado que los individuos tienen en común de acuerdo a sus experiencias de un determinado fenómeno a partir de la visión de quienes han tenido dicha vivencia. Por otra parte, el estudio de caso, es una descripción específica y profunda de diversos aspectos de un mismo fenómeno o entidad social, por lo que se utiliza para obtener un panorama específico y holístico del mismo; su propósito es comprender la particularidad del fenómeno y conocer cómo funcionan las partes que lo componen y las relaciones entre ellas (Monje, 2011).

Conforme a estos autores, el tipo de investigación utilizada fue una combinación del fenomenológico y el estudio de caso. Ambos tienen la misma particularidad, pero con algunas diferencias. Por lo tanto, el fenomenológico se utilizó para estudiar un grupo de 4 ejidatarios productores y las experiencias que han tenido sobre la práctica agrícola de las unidades productivas; y el estudio de caso se utilizó para estudiar a profundidad estas prácticas agrícolas en el ámbito de la sustentabilidad, obteniendo un panorama de la situación de la comunidad de Tepich, Quintana Roo.

De acuerdo con De la Cuesta (2006); Hernández et al. (2010); Monje (2011) y con base a la información obtenida y los objetivos establecidos, el alcance de la investigación fue exploratorio y descriptivo. El alcance exploratorio, se emplea cuando se conoce poco sobre el tema, por lo tanto, se aplicaron entrevistas semiestructuradas, junto con la observación directa. Asimismo, parte de los objetivos fue caracterizar las prácticas agrícolas que se realizan en las unidades productivas con respecto a la sustentabilidad. Por lo cual, se utilizó el alcance descriptivo, el cual especificó las propiedades, características y rasgos importantes del fenómeno que se estudió.

Con ayuda de lo anterior, se elaboró una propuesta de plan de intervención. El plan de intervención es un conjunto de estrategias que pueden ser aplicadas a

ciertos problemas presentados en la investigación. El plan de intervención es la aplicación de “estrategia de Intervención (EI)”, la cual busca un conjunto de acciones que impacten en una microrregión en términos económicos, de infraestructura y de desarrollo de capacidades, aprovechando el potencial físico y humano disponible, en el menor tiempo posible (FAO-PESA, 2012). Sin embargo, para el diseño de la propuesta del plan de intervención se realizó un diagnóstico de la situación actual de las unidades de producción agrícola, de manera que se pudo identificar las limitantes con el propósito de plantear las alternativas de solución. Y al mismo tiempo se elaboró un plan de trabajo que permita realizar acciones y estrategias de intervención en las unidades productivas agrícolas a corto plazo.

4.3 Sujetos de estudio

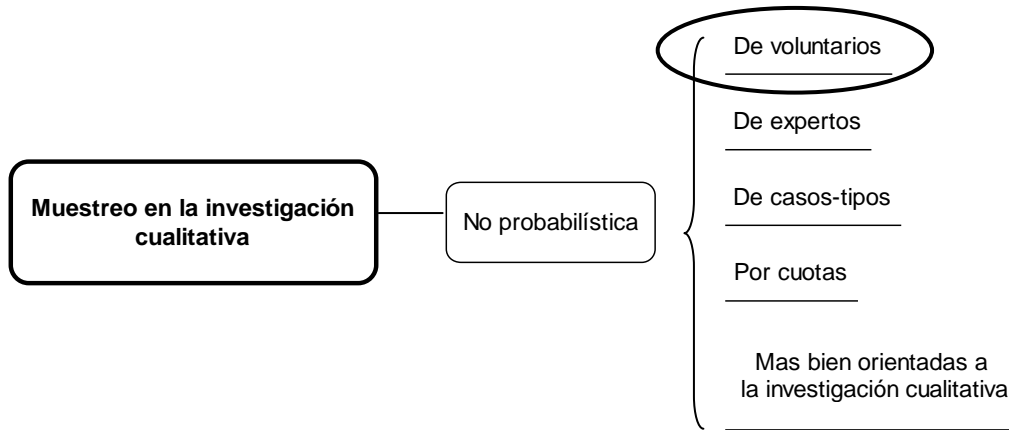
Según Rodríguez, Gil y García (1996), en el estudio de caso, se puede investigar un pequeño número de personas, quizás uno sólo, pero en profundidad. Al igual, Hernández et al. (2010), menciona que se puede seleccionar dependiendo de la profundidad del estudio a realizar. Por lo que la presente investigación estudió a 4 ejidatarios con unidades productivas en el ejido de Tepich, Quintana Roo. Las cuales, están integradas por familias dedicadas a la agricultura campesina.

4.4 Muestra

Según Hernández (2014), el muestreo no probabilístico es de gran valor, pues logran recabar información que le interesa al investigador y llega a ofrecer una gran riqueza para el análisis de datos. Debido al diseño y tipo de investigación, se concluye que la muestra es de clasificación “No probabilística y de voluntarios”, ya que los sujetos de estudio accedieron de manera deliberada (figura 4.1).

Figura 4.1

Tipos de muestreo.



Fuente: Elaboración propia, con base Hernández et al. (2014)

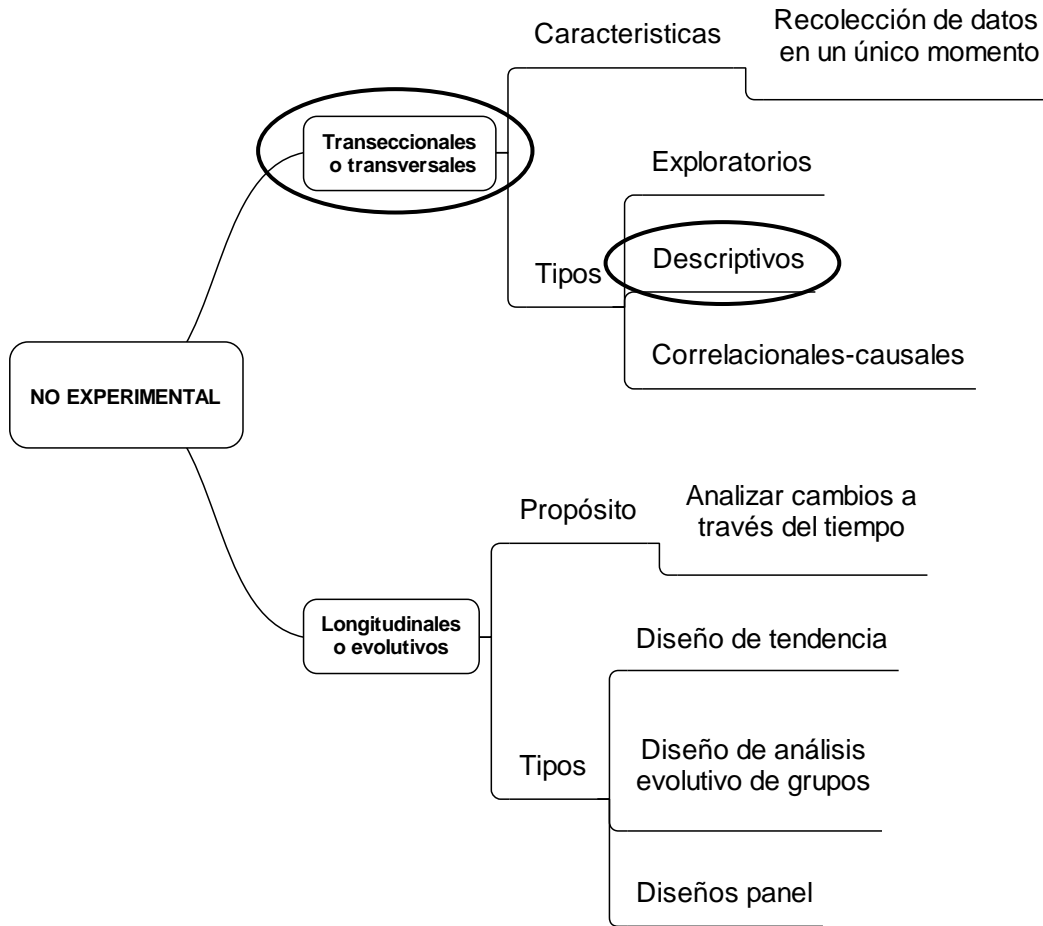
Con base a lo anterior, se estudió a 4 productores ejidatarios de la comunidad de Tepich, Quintana Roo, quienes se acercaron de forma voluntaria para la realización de esta investigación.

4.5 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es "No experimental", puesto que no manipulan las variables. El desarrollo de la investigación se realizó durante 2 años. Así mismo, se recolectó datos en un solo periodo de tiempo. Por lo que se puede concluir que la investigación se clasifica como transversal de tipo descriptivo (figura 4.2).

Figura 4.2

Diseño de investigación No experimental.



Fuente: Elaboración propia, con base Hernández et al. (2014)

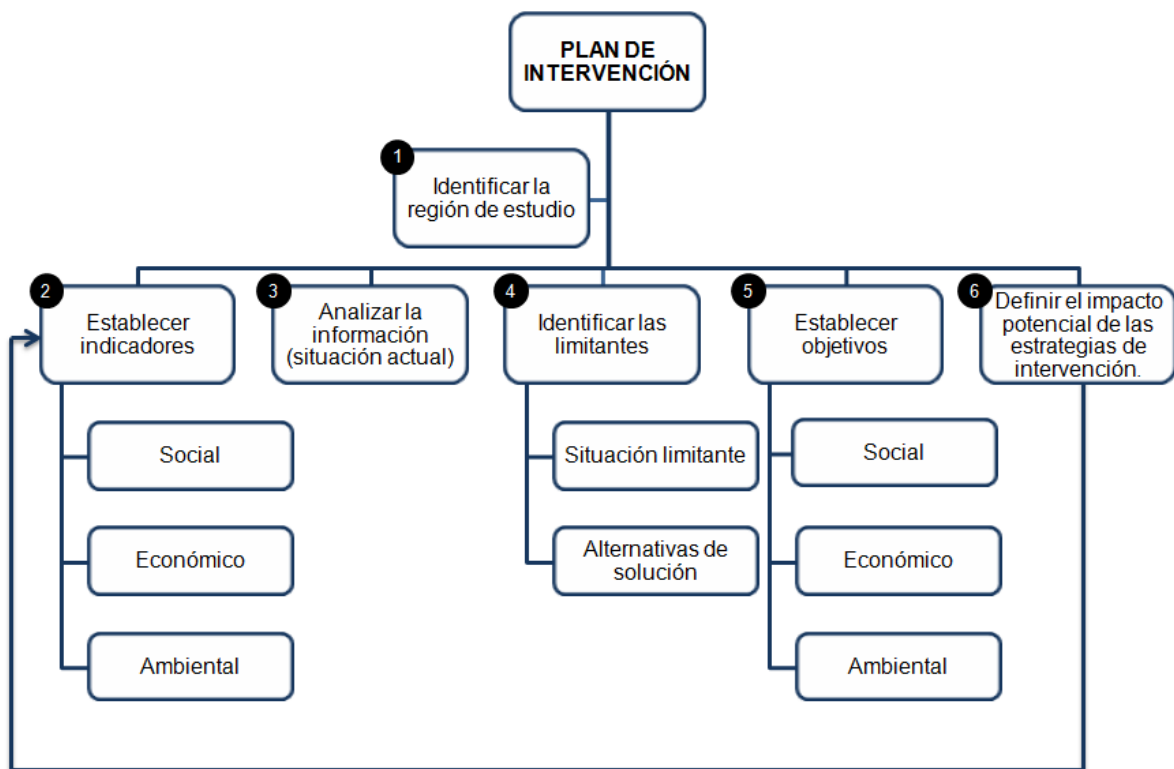
Según Hernández (2014), La clasificación transversal tipo descriptivo tiene el propósito de describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado a un grupo de personas, contextos, fenómenos y comunidades.

4.6 Propuesta metodológica

Se realizó un diseño propio, con base a la metodología del Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA) y el proceso de intervención social propuesto por Sánchez Vidal (Figura 4.3).

El PESA se caracteriza por su enfoque participativo, pues involucra a las familias y comunidades en las acciones para lograr su seguridad alimentaria y nutricional (FAO, 2016c). Al igual, el proceso de intervención social propuesto por Sánchez Vidal, fue aplicado a los fenómenos sociales reales.

Figura 4.3
Propuesta de plan de intervención.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describirá cada una de las etapas básicas del plan de intervención propuesto:

1. Identificar la región de estudio: Se realizó un estudio en la comunidad de Tepich, Quintana Roo, donde se encontró una oportunidad para la investigación sobre la sustentabilidad en las unidades productivas agrícolas.

2. Establecer indicadores: Se instituyeron indicadores desde la perspectiva de la sustentabilidad (social, económico, ambiental).
3. Analizar la información: Con los indicadores establecidos, se realizó una evaluación inicial para describir la situación actual de las unidades productivas agrícolas de la comunidad
4. Identificar las limitantes: Se organizó la información obtenida de manera que se pudo visualizar las limitantes más significativas, así como sus variables restrictivas, con el propósito de generar alternativas de solución a dichas variables.
5. Establecer objetivos: con base a las soluciones propuestas, se desarrollaron objetivos para combatir las limitantes que se identificaron en las unidades productivas agrícolas de la comunidad.
6. Definir el impacto potencial de las estrategias de intervención: Se concretaron las estrategias de intervención establecidos en los objetivos; y, se propuso un conjunto de acciones que intervengan en la situación actual de las unidades productivas agrícolas, con respecto a la sustentabilidad a corto plazo.

4.7 Indicadores sustentables aplicables a las unidades de producción agrícola de la comunidad de Tepich, Quintana Roo.

Con esta investigación se pretende contribuir a la sustentabilidad en las unidades de producción agrícola en la comunidad de Tepich, Quintana Roo, evaluándola por medio de indicadores de las siguientes áreas: económico, social y ambiental. Sin embargo, Bakkes et al. (1994) y; Macías, Téllez, Dávila y Casas (2006), mencionan que no existe una lista universal de indicadores y que habitualmente son seleccionados de acuerdo a la investigación. Por tal razón, los indicadores seleccionados dependieron de las características del problema de la investigación, la escala del proyecto, el tipo de acceso y de la disponibilidad de datos (Astier, Masera y Galván-Miyoshi, 2008).

Los indicadores fueron obtenidos de diferentes fuentes, tales como la FAO, el MESMIS y aquellos utilizados en los sistemas agrícolas en Argentina (Tabla 4.1)

Tabla 4.1

Fuentes de obtención de los indicadores.

AUTOR	TITULO DEL ARTICULO	INDICADORES
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2016).	Metodología PESA México: Manual para agentes de desarrollo rural.	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de suelo • Inventario de especies • Recursos económicos • Mano de obra • Capital de trabajo • Principales cultivos • Creencias • Plagas • Precipitación pluvial • Fuentes de agua • Aspectos organizativos • Maquinaria y equipo • Servicios financieros • Cadena productiva • Precios de producción • Calidad de alimentos
Astier, Masera y Galván-Miyoshi (2008).	Evaluación de sustentabilidad: un enfoque dinámico y multidimensional: Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Productividad <ul style="list-style-type: none"> ▶ Rendimientos ▶ Ingreso ▶ Eficiencia ▶ Costo de producción • Estabilidad, resiliencia y confiabilidad <ul style="list-style-type: none"> ▶ Agrodiversidad ▶ Propiedades del suelo ▶ Erosión ▶ Uso de agroquímicos • Adaptabilidad <ul style="list-style-type: none"> ▶ Adopción de innovación ▶ Conocimiento e innovación ▶ Pérdida de

		<p>conocimiento ancestral</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equidad <ul style="list-style-type: none"> ▶ Participación ▶ Distribución • Autogestión <ul style="list-style-type: none"> ▶ Organización ▶ Dependencia ▶ Seguridad alimentaria
<p>Sarandón, Zuluaga, Cieza, Gómez, Janjetic y Negrete (2006).</p>	<p>Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en misiones, Argentina, mediante el uso de Indicadores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Económica <ul style="list-style-type: none"> ▶ Autosuficiencia alimentaria ▶ Ingreso neto ▶ Riesgos económicos • Ecológica <ul style="list-style-type: none"> ▶ Conservación de la vida del suelo ▶ Riesgos de erosión ▶ Manejo de la biodiversidad • Socio-cultural <ul style="list-style-type: none"> ▶ Satisfacción de las necesidades básicas ▶ Aceptabilidad del sistema de producción ▶ Integración social ▶ Conocimiento y conciencia ecológica

Fuente: Elaboración propia.

Estos son algunos autores que consideran ciertos indicadores del eje de la sustentabilidad. Con base a la información expuesta en la tabla 4.1, se elaboraron los siguientes indicadores que se presenta en la tabla 4.2, las cuales fueron aplicadas a las unidades de producción agrícola en la comunidad de Tepich, Quintana Roo.

Tabla 4.2

Indicadores y sub-indicadores de la sustentabilidad para la investigación.

EJE	INDICADOR	SUB-INDICADOR
Económico	Actividad productiva	Disponibilidad de insumos
		Rendimiento del producto
		Contribución de herramientas a la productividad
	Vulnerabilidad económica	Diversificación para la venta
		Vías de comercialización
		Dependencia de insumos externos
	Rentabilidad	Agregación de valor
		Capital de trabajo
		Costo de producción
		Gasto familiar
Social	Contribución a la economía familiar	Destino de la producción
		Proporción de tiempo dedicado
	Equidad	Equidad de género
		Equidad en el destino de los beneficios
	Técnicas de producción	Aprovechamiento del conocimiento ancestral
		satisfacción del productor con la actividad
	Integración social	Intensidad del intercambio con otros productores
		Organización grupal
Ambiental	Conservación del suelo y la biodiversidad	Aprovechamiento de residuos y la de productos
		Conservación del sustrato en periodos prolongados
		Integración agroforestal
		Agrodiversidad
	Tipo de insumos agrícolas	Fertilizantes
		Plaguicidas
		Afectación por plagas
	Formas de aprovechamiento de agua.	Modo de riego
Disponibilidad de agua para riego		

Fuente: Elaboración propia

A partir de estos indicadores se realizó una evaluación inicial, utilizando la entrevista semiestructurada, un cuestionario y la observación participativa como

instrumento de recolección de información, con base a la información obtenida se procedió a analizar y definir los objetivos y estrategias del plan de intervención propuesto. Estos objetivos ya fueron planteados en el capítulo I de la presente investigación.

A continuación, se mencionan los instrumentos que se usaron en el presente trabajo.

4.8 Diseño del instrumento o técnicas de la investigación

Este enfoque de la investigación se centra en la perspectiva de los sujetos de estudio, en la interpretación de los procesos, intentando comprender la visión de los demás, utilizando técnicas de recolección como la observación participante, entrevistas a profundidad, historia de vida, entre otras (Álvarez, 2007). Asimismo, Todd, citado por Hernández, Fernández y Baptista (2010), señalan que el investigador pregunta cuestiones abiertas, recaba datos expresados a través del lenguaje escrito, verbal y no verbal, así como visual, los cuales describe, analiza y los convierte en temas que vincula, y reconoce sus tendencias personales. Por tal razón, se recolectó los datos por medio de los siguientes instrumentos:

- Entrevistas a profundidad semiestructuradas, se conversó con los sujetos involucrados dejando que se expresen y detallen libremente los problemas que pueden tener en las unidades de producción agrícola (anexo 1).
- Cuestionarios semiestructurados, este tipo de instrumento carecen de una estructura definida y orden de aplicación, con lo que se genera un estilo más libre de interacción (García, 2002). Las preguntas se elaboraron de forma semiabiertas permitiendo al sujeto expresarse libremente, para luego interpretar la información obtenida (González, 2006) (anexo 2).
- Observación participativa, se inició con un problema general que es la sustentabilidad en las unidades de producción agrícola campesina, para luego encontrar la causa del problema convirtiéndose en nuestro objeto de

estudio. De acuerdo a Quintana y Montgomery (2006) la observación participativa inicia desde las realidades humanas internas, comenzando con un problema en general para luego definir las identificando el problema específico que se convierte en el objeto de investigación (anexo 3).

4.9 Análisis y tratamiento de la información

Con la información obtenida de los instrumentos de recolección, se describió la situación actual de las unidades de producción agrícola de la comunidad. Esta descripción, se realizó cruzando la información adquirida de cada uno de los instrumentos, sin utilizar una en especial, ya que cada instrumento aportó información a la investigación. Este cruce de información se realizó utilizando una guía en donde indica el instrumento y la información correspondiente a cada indicador (anexo 4), obteniendo de esta manera una combinación de los instrumentos para el análisis de la situación de las unidades de producción agrícola.

Una vez descrita la situación de las unidades de producción, se procedió a la detección de las debilidades o limitantes encontradas en las prácticas agrícolas, continuando con la generación de estrategias propuestas en un plan de intervención a corto plazo, sin la aplicación de estas.

4.10 Validez y confiabilidad de la metodología

Se utilizó la triangulación de los instrumentos de recolección de datos para otorgarle validez y confiabilidad a la investigación. Según Álvarez-Gayou (2003) y Hernández, Fernández y Baptista (2010), la validez y la confiabilidad de la investigación cualitativa se pueden comprobar a través de la triangulación de métodos de recolección de datos, información de diversas fuentes o de investigadores mediante la interpretación de los resultados.

CAPITULO V. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Para alcanzar el establecimiento de las estrategias y con base al diseño metodológico propuesto que contribuyan a la sustentabilidad en las unidades de producción agrícola, se presentan los resultados y el análisis de la información recabada en campo acorde a los objetivos planteados.

5.1 Situación actual de las prácticas agrícolas.

Con los instrumentos antes mencionados en la metodología, se realizó un análisis de la situación actual de las cuatro unidades productivas de la comunidad de Tepich, Quintana Roo. Abarcando de esta manera el primer objetivo. Como primer punto se menciona los datos generales de los productores, tal como sus metros de campo y sistema de producción, ocupación, lugar de trabajo y lengua.

Datos generales

Productor A:

Metros de campo: 4 Hectáreas (2 de milpa y 2 de pitahaya)
Ocupación: campesino
Lugar de trabajo: Tepich, Q. Roo
Lengua: Maya y español

Productor B:

Metros de campo: 2 hectáreas (milpa)
Ocupación: campesino
Lugar de trabajo: Tepich, Q. Roo
Lengua: Maya y español

Productor C:

Metros de campo: 8 mecatres (milpa)
Ocupación: campesino
Lugar de trabajo: Tepich, Q. Roo
Lengua: Maya

Productor D:

Metros de campo: 1 hectárea (pitahaya)
Ocupación: Profesor de preparatoria
Lugar de trabajo: Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo.
Lengua: Maya y español

Como se puede observar, tres de los cuatro productores realizan la milpa como un sistema de producción. Uno de los tres, aparte de sembrar la milpa, también cultiva pitahaya; y por último el productor D únicamente cultiva pitahaya.

Ahora bien, la situación actual de las unidades productivas y los productores, se explica por medio de los ejes económico, social y ambiental, cada cual con sus respectivos indicadores y sub-indicadores mencionados en la metodología.

5.1.1 Eje: Económico

5.1.1.1 Indicador: Actividad productiva

5.1.1.1.1 Disponibilidad de insumos

La disponibilidad de insumos se refiere a la manera en que los productores consiguen las semillas para sembrar. En este caso, las semillas para hacer la milpa, los productores las consiguen de la siguiente manera:

“... todas las semillas son seleccionadas de la mejor cosecha, si hablamos del maíz escogemos los elotes más robustos, maíces más sanos...” (Productor A, entrevista 15 de marzo de 2017).

Los productores A, B y C consiguen las semillas de sus propios cultivos y estos son seleccionados de la primera cosecha, las cuales deben tener ciertas características para ser seleccionadas como: gran tamaño, buena forma, buen color y brillo. Una vez seleccionadas, estas son envueltas en un papel (periódico, hojas de cuaderno, estraza, etc.) para ser resguardadas en un lugar seco y ser utilizadas en la siguiente temporada de siembra.

En el caso de los productores A y D, quienes manejan pitahaya, han conseguido las semillas de otra manera, según el productor D:

“Los esquejes de las pitahayas son compradas con otros productores de la comunidad de Chumpón, y compramos 1000 esquejes, pero de los bonitos, aquellos que están verdes y se vean jóvenes. “(Productor D, entrevista 28 de marzo de 2017)

Como menciona el productor D, los esquejes de la pitahaya fueron adquiridos en la comunidad de Chumpón, Quintana Roo. Esta comunidad, lleva produciendo pitahaya desde el 2009, por lo que fue posible adquirir los esquejes de este producto, ya que se encuentra desarrollada en su forma adulta. Así mismo, para elegir los esquejes, este debe tener ciertas características, las cuales son: esquejes jóvenes, fuertes y de buen color. Los esquejes no pueden estar mucho tiempo sin sembrar, ya que, al ser el tallo de una planta, este tiende a secarse y perecer, por lo que debe ser adquirido cuando el área esté preparada para cultivar.

5.1.1.1.2. Contribución de herramientas a la productividad

Este apartado considera las herramientas utilizadas por los productores para sus unidades productivas, así como alguna innovación realizada a esas herramientas de trabajo.








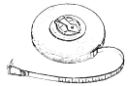
Las herramientas utilizadas por los productores A, B y C son compradas, tal como menciona el productor C:

“Las herramientas que utilizamos es machete, coa, lima, hacha y una madera para hacer un orificio para colocar las semillas” (Productor C, entrevista en maya 28 de marzo 2017, traducción propia).

Estas herramientas únicamente se adquieren una vez, ya que dura por varios años y únicamente es remplazado en caso de extravió o desgaste. Tampoco presentan innovación o adaptaciones de otros objetos. Sin embargo, uno de los productores utiliza una madera con punta para realizar la siembra, el cual lo utiliza como estaca. Las herramientas utilizadas son las siguientes, ver tabla 5.1:

Tabla 5.1

Herramientas básicas utilizadas en las unidades productivas.

Herramienta	Representación	Actividad que realiza
Hacha		Es utilizado para la tumba de árboles en el predio medido
Machete		Se utiliza para la limpieza del predio y cortar los arboles jóvenes
Coa		Se utiliza para la limpieza del predio cuando ya no hay árboles de gran tamaño.
Rastrillo		Se utiliza para reunir la basura generada de la tumba de los arboles
Lima		Se utiliza para afilar las herramientas punzocortantes
Azadones		Es utilizado para remover la tierra y sembrar
Estaca de madera larga		Es utilizado para realizar un orificio para la siembra
Cinta métrica		Se utiliza para medir el predio y realizar la guardarraya

Fuente: elaboración propia.

Estas herramientas son la que se utilizan para limpiar el área donde se realizará la milpa. De la misma manera, el productor A las utiliza para limpiar el área de la pitahaya. Por otra parte, el productor D no cuenta con herramientas de trabajo, ya que la paga a una persona para atender su parcela.

Como se puede observar, las herramientas contribuyen a la preparación del predio o parcela de los productores, ya que son utilizadas para su limpieza, así como el cultivo de los productos.

5.1.1.1.3. Rendimiento del producto

Este apartado trata de saber el rendimiento del producto del año 2016, con años anteriores. El productor B menciona lo siguiente:

“Este año en comparación con otros, tuve poca cosecha, he sembrado la misma cantidad en las dos hectáreas de tierra, pero tuve menos cosecha que años anteriores” (Productor B, entrevista 25 de marzo de 2017).

Como se puede apreciar en la entrevista realizada al productor B, el rendimiento de los cultivos del año 2016, comparado con los años anteriores han tenido una disminución significativa. Esta disminución ha sido constante y se presenta con los otros productores A y C, es decir, cada año los productores detectan que la cosecha es menos con la misma cantidad sembrada. Así mismo, están conscientes que la disminución se relaciona a que la fertilidad de la tierra no es la misma de antes, y que la tierra se ha trabajado por muchos años que no cuentan con los nutrientes necesarios que poseía cuando era tierra virgen. Cabe considerar que eso es un factor que

afecta a los cultivos, pero también existen otros factores como el cambio climático, el calentamiento global, la contaminación, entre otras.

En el caso del productor D, no puede realizar una comparación del rendimiento de los cultivos, ya es la primera vez que cultiva en el campo. El producto que cultiva es la pitahaya y este tarda tres años en generar frutos (lleva año y medio de ser sembrada).

5.1.1.2. Indicador: Vulnerabilidad económica

5.1.1.2.1 Diversificación para la venta

Este sub-indicador identifica los cultivos que el productor comercializa. El productor A cuenta con 7 especies de cultivos con sus variedades, las cuales dan un total de 11. De las 11 variedades, el productor A comercializa 5, permitiendo obtener un ingreso durante todo el año, ya que estos cultivos se cosechan en temporadas distintas al año. Los productos que se comercializan son los siguientes:

- ✓ El frijol negro, se cosecha 150kg. y se vende 100kg. -----enero
- ✓ Macal yucatanense, se cosecha 400kg y se vende 200kg. --ene.- feb.
- ✓ Pitahaya, se cosecha 2,200 kg y se vende 1,900kg. -----jun.- oct.
- ✓ Calabaza chica, se cosecha 400kg y se vende 200kg. -----agosto
- ✓ El camote, se cosecha 400kg, y se vende 200kg. -----diciembre

Como se puede observar, el cultivo más vendido es la pitahaya convirtiéndose en el principal producto que genera un ingreso elevado al productor. Mientras que los demás cultivos son designados al autoconsumo.

El productor B, maneja 4 especies y cuenta con 8 variedades en total. De la misma manera, el productor C, maneja las mismas especies que el productor B, pero cuenta con 6 variedades. Los cuales se presentan en la tabla 5.2:

Tabla 5.2

Diversificación de especies para la venta y sus vías de comercialización por temporada del productor B, C y D.

Especie	Variedades	Productor B		Productor C	
		Temporada de cosecha	Cantidad que se cosecha (kg, ha)	Temporada de cosecha	Cantidad que se cosecha (kg, ha)
Camote	Blanco	Oct.-Nov.	80 kg	Constante	50 kg
	Morado	Oct.-Nov.	70 kg	N/A	N/A
Maíz	Blanco	Oct.-Nov.	600 kg	Oct.-Nov.	100 kg
	Amarillo	N/A	N/A	Oct.-Nov.	100 kg
Frijol	Blanco	Oct.-Nov.	30 kg	Oct.-Nov.	48 kg
	Negro	Oct.-Nov.	30 kg	Oct.-Nov.	48 kg
	Rojo	Oct.-Nov.	30 kg	N/A	N/A
Calabaza	Chica	Oct.-Nov.	30 kg	N/A	N/A
	Grande	Oct.-Nov.	20 kg	Oct.-Nov.	10 kg

Nota: El productor D, tiene una hectárea de pitahaya, pero sin cosechar.

Fuente: Elaboración propia.

Estos productores B y C, únicamente producen para su autoconsumo, los cultivos que cosechan no son comercializados. Por lo que los productos cosechados son almacenados para ser consumido por la familia durante todo el año. Asimismo, únicamente cosechan durante una sola temporada octubre-noviembre y no cuentan con cultivos que les permita cosechar en distintas temporadas del año.

De la misma manera, en la tabla 5.3, el productor D, está iniciando con la siembra de pitahaya, por lo que no ha cosechado producto alguno para su venta. Éste no cuenta con otros cultivos que le genere un autoconsumo o que le genere un ingreso en su venta.

5.1.1.2.2 Vías de comercialización

Este apartado indica el medio por el cual se comercializa los productos que están a la venta.

El productor A, de los productos que comercializa cuatro son vendidos en casa: camote, frijol, calabaza y macal, estos son exhibidos en una charola en la puerta del hogar para que sea visualizada y las personas interesadas la adquieran. Por otra parte, las pitahayas con colocadas en cajas para transportarlas a otro lugar y venderlas de manera deambulante, ya sea en el poblado o en otro poblado cercano al poblado, ya que, al contar con un volumen mayor, se ve forzado a buscar otro medio de comercialización.

Por otra parte, los productores B, C y D, al no realizar una venta de sus productos no cuentan con ninguna vía de comercialización.

5.1.1.2.3 Dependencia de insumos externos

Este elemento consiste en identificar, si los productores reciben algún apoyo de instituciones de gobierno o privadas, así como el tipo de apoyo que perciben. Pero que aporte o ayude a la productividad agrícola de los productores.

Todos los productores entrevistados son ejidatarios de la comunidad, por lo que cuentan con un apoyo otorgado por la institución de gobierno conocido

como la SAGARPA. Esta institución coordina el programa de “Procampo”, el cual otorga anualmente un apoyo económico de \$1,500.00 por hectárea. Este apoyo va a fondo perdido, ya que no se les pide a los productores comprobar en que se gastó el apoyo económico.

Los productores A, B y C trabajan la milpa y reciben el apoyo del programa “Procampo”. Así mismo, el productor D, también percibe el mismo apoyo económico por ser ejidatario mas no trabaja la milpa; y al no haber una verificación o comprobación de los gastos este productor no se ha preocupado por trabajar la tierra.

Por otra parte, dos de los entrevistados (productor A y D) participaron en un programa llamado “proyecto de pitahaya en Tepich, Q. Roo”, el cual fue promocionado por una institución de gobierno conocida como SADATU. Este consiste en otorgar un apoyo económico de \$20,000.00, con la condición y comprobación de que se trabajó una hectárea de pitahaya (1000 esquejes).

El programa denominado “proyecto de pitahaya en Tepich, Q. Roo”, inicio en la comunidad hace aproximadamente año y medio (finales del 2015). Por lo que los cultivos de pitahaya, por su naturaleza no se han desarrollo, ya que esté necesita un tiempo mínimo de 3 años para generar frutos. En este sentido, el productor D, no cuenta con ningún tipo de cosecha, ya que tiene que esperar año y medio más para poder beneficiarse de sus cultivos.

En cuanto al productor A, hace ocho años atrás, trabajo una hectárea de pitahaya por su propia cuenta, por lo que hace 5 años ha estado cosechando de sus frutos. Esta iniciativa del productor, surgió al ver que la comunidad de Chumpón generaba pitahaya para comercializar, por lo que se asesoró con algunos pobladores de esa comunidad para cultivar la pitahaya.

Con respecto a la capacitación para la milpa, los productores A, B y C mencionan que no han recibido capacitación alguna:

“Nadie viene a darnos capacitación para el cuidado de la milpa...”
(Productor C, entrevista en maya 28 de marzo 2017, traducción propia).

Mientras que el productor A y D, mencionan que han recibido una capacitación por parte del programa “proyecto de pitahaya en Tepich, Q. Roo”, para la siembra y el cuidado de los esquejes de pitahaya que inicio a finales del 2015:

“... cada dos meses viene un técnico para enseñarnos como se debe trabajar la pitahaya, como se prepara el campo, como se siembra y que fertilizante debemos aplicarle...”. (Productor A, entrevista 15 de marzo de 2017)

Sin embargo, en estos últimos meses no se ha presentado el asesor técnico para seguir con el proyecto. Bajo estos argumentos, los productores no reciben una capacitación para mejorar la productividad de la milpa. Así mismo, los productores que manejan el cultivo de pitahaya, únicamente recibieron unas cuantas capacitaciones sobre cómo cuidar los esquejes, pero sin tener conocimiento de cómo aprovechar la tierra donde se tiene cultivado la pitahaya.

No obstante, los cuatro productores manifiestan que, de ser posible, estarían dispuestos a recibir asesoría técnica para el mejoramiento de sus unidades productivas. De esta manera, se puede apreciar que los productores están dispuestos a aprender y obtener nuevos conocimientos para mejorar su productividad en las parcelas.

5.1.1.3 Indicador: Rentabilidad

5.1.1.3.1 Agregación de valor

Este sub-indicador considera la transformación de los productos para su venta, así como si los productos cuentan con un costo adicional al sufrir esa transformación.

Como se ha mencionado anteriormente, el productor A, comercializa cinco variedades de cultivo, pero sin sufrir transformación alguna, es decir, que los productos no son procesados, ni empaquetados para su venta. Al no sufrir ninguna transformación, los productos son comercializados en su forma natural, tal y como es cosecha, por lo que el precio para su venta es bajo. A continuación, se presentan los precios de los productos comercializados por el productor A.

✓ Camote morado.....	\$ 10.00 kg
✓ Frijol negro.....	\$ 10.00 kg
✓ Calabaza chica.....	\$ 5.00 pieza
✓ Macal Yucatanense.....	\$ 10.00 kg
✓ Pitahaya, pulpa blanca.....	\$ 300.00 caja

Este ingreso es calculado al año, obteniendo un total de \$31,800 anual para el productor A. Por otra parte, los productores B, C, y D, al no comercializar ninguno de sus productos, estos no sufren transformaciones y no generan un ingreso.

5.1.1.3.2 Capital de trabajo

Este apartado, identifica el medio por el cual la familia obtiene un ingreso para invertir en el campo y que aporte a sus gastos familiares.

Con respecto a la información proporcionada por el productor A, su familia está formada por seis integrantes incluyéndolo a él. Los integrantes son los siguientes: su esposa, quien su función es ama de casa; su hijo, quien sufre de una incapacidad visual; la nuera, ama de casa; su nieta que es estudiante de secundaria y su nieto quien también es estudiante de secundaria. Estos integrantes no cuentan con un ingreso fijo, por lo que únicamente viven de los ingresos que el jefe de familia (productor A) obtiene de la venta de los excedentes. Así mismo, la esposa y la nuera realizan algunos trabajos adicionales, como costurar servilletas, vender antojitos, entre otras actividades, esto con el fin de generar un ingreso extra para la familia, pero la venta de estas actividades es de manera esporádica.

El ingreso aproximado que el jefe de familia (productor A) percibe es de \$ 800.00 quincenal, este ingreso es obtenido de la venta de los excedentes. Sin embargo, se realiza un contraste con la información proporcionada en el apartado “agregación de valor”, donde el ingreso anual por la venta de los productos excedentes es de \$31,800.00 pesos aproximado, por lo que el productor percibe la cantidad de \$ 1,325.00 quincenal de esa venta. Ahora bien, estos datos son una estimación de los ingresos del productor A, y ya que la información proporcionada arroja datos distintos se pretende utilizar un ingreso que sea equivalente en ambos casos. Por lo tanto, se realiza la suma de ambos datos ($\$ 800.00 + \$ 1,325.00 = \$ 2,125.00$) y se dividirá en dos para obtener la media de su ingreso ($\$ 2,125.00 / 2 = \$ 1,062.5$), obteniendo un promedio de \$1,000.00 quincenal. Este último dato, será la válida para esta investigación. Cabe mencionar que los ingresos son invertidos en el campo y

contribuye al gasto familiar. Así mismo, el ingreso será calculado por el año entero, por lo que genera un total de \$24,000.00 anual.

En el caso del productor B, informó que su familia está conformada por ocho integrantes, incluyendo al productor. Los integrantes son los siguientes: la jefa de familia, es ama de casa. Sin embargo, de lunes a viernes realiza una venta de antojitos en la secundaria de la localidad, por lo que percibe un ingreso de \$ 300.00 quincenal. Así mismo, la jefa de familia tiene cuatro hijas, de las cuales tres son amas de casa y ayuda a la venta de antojito; otra hija trabaja fuera de la localidad, en la ciudad de Playa del Carmen, Q. Roo, su ocupación es supervisora en una organización y percibiendo un ingreso de \$ 1,300.00 quincenal. El yerno de la jefa de familia, trabaja como eléctrico en la ciudad de Playa del Carmen y percibe un ingreso de \$1,300.00 quincenal. Así mismo, la jefa de familia tiene dos hijos, uno de ellos es inspector de construcción en la ciudad de Playa del Carmen, percibiendo un ingreso de \$ 1,300.00; mientras que el otro hijo (productor B) es quien atiende el campo, pero todo lo cosechado es destinado al autoconsumo de la familia, por lo que este integrante no percibe un ingreso. El productor B, reporta un ingreso familiar total de \$ 4,200.00 quincenal, el cual es aportado por todos los integrantes del hogar. Este ingreso es destinado para el campo y los gastos del hogar. Ahora bien, el ingreso será calculado por el año entero, por lo que genera un total de \$100,800.00 anual.

El productor C, cuenta con 4 integrantes en la familia de los cuales: la jefa de familia, es ama de casa y no percibe ingreso alguno; la hija de la jefa de familia, es ama de casa y no percibe ingreso alguno; la nieta, es estudiante de ingeniería y no percibe ingreso alguno; y por último el hijo (productor C) de la jefa de familia, este es campesino y atiende la unidad productiva, este percibe un ingreso de \$300.00 quincenal. Sin embargo, el ingreso no proviene de la venta de sus excedentes, ya que este es destinado en su totalidad para el

autoconsumo familiar. El ingreso proviene de otras actividades que el productor realiza en la localidad, es decir este ofrece su mano de obra para trabajar en otras unidades productivas como: deshierbar, tumbar, quemar, limpiar, entre otras actividades. Ese ingreso es utilizado para invertir en su propia unidad productiva, así como solventar los gastos del hogar. De la misma manera, este ingreso será calculado por el año entero, por lo que genera un total de \$7,200.00 anual.

El productor D, informo que su familia está conformada por 4 integrantes, incluyéndolo. Toda la familia reside en la ciudad de Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo. Por lo que el jefe de familia (productor D), trabaja fuera de la localidad, este se desempeña como profesor y percibe un ingreso de \$ 2,000.00 quincenal; la esposa es ama de casa y no cuenta con un ingreso; los dos hijos son estudiantes ambos a nivel primaria, por lo que no generan un ingreso. El jefe de familia es considerado productor, porque cuenta con una hectárea de pitahaya, la cual inicio hace un año y medio en la localidad de Tepich, Q. Roo. Sin embargo, él contrata mano de obra de la localidad para el cuidado y mantenimiento de sus cultivos. Como se puede observar, el ingreso es invertido en la unidad productiva y para subsidiar el gasto familiar. Asimismo, este ingreso será calculado por el año entero, por lo que genera un total de \$48,000.00 anual.

5.1.1.3.3 Costo de producción

Este sub-indicador, pretende estimar el costo que genera producir en las unidades de cada agricultor. Los costos serán estimados por el año, por lo que fue necesario calcular el precio de algunos conceptos y dividirlo por los años de vida para obtener un estimado del valor anual, los conceptos a estimar son los siguientes: el esqueje de pitahaya, las herramientas de trabajo y mano de obra utilizada para el cultivo de pitahaya. Así mismo para realizar esta

operación se requiere de los años de vida de los conceptos antes mencionados.

Según López y Guido (2002), el tiempo de vida de la pitahaya es de 25 años. Estos años, también se consideró para el cálculo de la tumba del monte y siembra de los esquejes de pitahaya, ya que estas actividades, se realiza únicamente cuando se tiene esquejes para sembrar. Asimismo, las herramientas livianas para el trabajo agrícola (hacha, machete, coa, rastillo, lima, azadones, estaca de metal y la cinta métrica) tienen una vida útil de 5 años (DECRETO N° 1.031/13, 2013; Departamento de Ingeniería Agrícola, S.E.A., 1968; y el Servicio de impuestos internos, s.f.). Por lo tanto, se estimó el costo por año de las herramientas de los productores, representado en la siguiente tabla 5.3:

Tabla 5.3
Estimación anual de los insumos, herramientas de trabajo y mano de obra por productor.

Productor	Rubro	Concepto	Costo original	Vida útil (años)	Costo anual
A	Insumo	Compra de esquejes de pitahaya	\$21,600.00	25 años	\$864.00
	Herramientas de trabajo	Machete	\$100.00	5 años	\$20.00
		Coa	\$100.00	5 años	\$20.00
		Lima	\$50.00	5 años	\$10.00
		Azadones	\$150.00	5 años	\$30.00
		Estaca de metal	\$150.00	5 años	\$30.00
	Mano de obra	Tumba para la pitahaya	\$12,500.00	25 años	\$500.00
		Siembra de esquejes	\$2,000.00	25 años	\$80.00
B	Herramientas de trabajo	Hacha	\$50.00	5 años	\$10.00
		Machete	\$100.00	5 años	\$20.00
		Rastrillo	\$60.00	5 años	\$12.00
		Lima	\$20.00	5 años	\$4.00
		Cinta métrica	\$80.00	5 años	\$16.00

C	Herramientas de trabajo	Hacha	\$350.00	5 años	\$70.00
		Machete	\$130.00	5 años	\$26.00
		Coa	\$75.00	5 años	\$15.00
		Lima	\$20.00	5 años	\$4.00
D	Insumo	Compra de esquejes de pitahaya	\$10,000.00	25 años	\$400.00
	Mano de obra	Tumba para la pitahaya	\$6,250.00	25 años	\$250.00
		Siembra de esquejes	\$1,000.00	25 años	\$40.00

Fuente: Elaboración propia.

Los datos de la tabla 5.3, serán utilizados para el cálculo de los costos anuales de cada productor, en los apartados que corresponda. Por lo que en la tabla 5.4, se puede observar la inversión anual que realizan los productores en su unidad productiva. El productor A en las dos hectáreas de milpa, la inversión anual fue de \$6,160.00; mientras que para las dos hectáreas de pitahaya, la inversión fue de \$8,757.60. Cabe mencionar, que una hectárea del cultivo de pitahaya fue un apoyo de la SADATU, el cual aportó \$ 20,000.00 para todo el proceso. Sin embargo, en esta investigación, los costos se calculan de forma anual, aplicándole los cálculos realizados en la tabla 5.3. Por lo cual el costo anual que realiza el productor A para la milpa y el cultivo de pitahaya, generan un total de \$14,917.60 entre ambos cultivos.

Tabla 5.4

Inversión anual de los costos de producción para la milpa y pitahaya de los productores A, B, C y D, por insumos, herramientas de trabajo y mano de obra.

Rubros	Concepto	PRODUCTOR A		PRODUCTOR B	PRODUCTOR C	PRODUCTOR D
		Costo anual de la Milpa	Costo anual de la Pitahaya	Costo anual de la Milpa	Costo anual de la Milpa	Costo anual de la Pitahaya
Insumos	Semilla	Autoabastecimiento	\$ 777.60	Autoabastecimiento	Autoabastecimiento	\$ 400.00
	Fertilizante	\$ 1,500.00	\$ 3,000.00	\$ 1,200.00	N/A	\$ 1,500.00
	Plaguicida	N/A	N/A	\$ 660.00	N/A	N/A
Herramientas de trabajo	Hacha	N/A	N/A	\$ 10.00	\$ 70.00	N/A
	Machete	\$ 20.00	N/A	\$ 20.00	\$ 26.00	N/A
	Coa	\$ 20.00	N/A	N/A	\$ 15.00	N/A
	Rastrillo	N/A	N/A	\$ 12.00	N/A	N/A
	Lima	\$ 10.00	N/A	\$ 4.00	\$ 4.00	N/A
	Azadones	\$ 30.00	N/A	N/A	N/A	N/A
	Estaca de metal	\$ 30.00	N/A	N/A	N/A	N/A
	Cinta métrica	N/A	N/A	\$ 16.00	N/A	N/A
	Mano de obra	Guarda raya	\$ 400.00	N/A	\$ 500.00	Propia
Tumba		\$ 1,800.00	\$ 500.00	\$ 3,000.00	Propia	\$ 250.00
Quema		\$ 200.00	N/A	Propia	Propia	N/A
Siembra		\$ 600.00	\$ 80.00	\$ 720.00	Propia	\$ 40.00
limpieza		\$ 1,250.00	\$ 3,600.00	Propia	Propia	\$ 1,800.00
Colocación de fertilizante		\$ 300.00	\$ 800.00	Propia	Propia	\$ 400.00
Total anual		\$ 6, 160.00	\$ 8,757.60	\$ 6,142.00	\$ 115.00	\$ 4,390.00

Fuente: Elaboración propia.

El productor B, representado en la misma tabla 5.4, realiza una inversión anual en la unidad productiva que corresponde a \$ 6,142.00 para dos hectáreas de milpa. El productor C, reporta una inversión anual de \$115.00, costo que se realiza únicamente en las herramientas de trabajo (aplicando los cálculos de la tabla 5.3), este productor cuenta con dos hectáreas de tierra pero únicamente trabaja 8 mecatres para la milpa. Por último tenemos al productor D, este tiene una hectárea de cultivo de pitahaya, el cual es el único cultivo con el que cuenta. La inversión que realizó este producto proviene de la SEDATU, el cual le otorgo un monto de \$20,000.00 para cultivar los esquejes de pitahaya. Sin embargo, se aplicó el costo anual a los esquejes de pitahaya, ya que este cuenta con un tiempo de vida presentado en la tabla 5.3. Estos mismos años se aplicaron a la tumba y siembra para el cultivo de los esquejes de la pitahaya, ya que estas actividades únicamente se realizan cuando se inicia el cultivo. Con los ajustes realizados, se puede apreciar en la tabla 5.4 que la inversión anual es de \$4,390.00.

5.1.1.3.4 Gasto familiar

Este apartado comprende los gastos correspondientes a los servicios y necesidades del hogar como: el pago de energía eléctrica, el abastecimiento de agua, salud y educación. Todos los cálculos realizados son estimaciones anuales.

El productor A, cuenta con los servicios de agua potable y energía eléctrica pública; la atención medica lo recibe del ISSSTE - un hijo los afilio-, esta atención no tiene costo alguno. Sin embargo, la familia se encuentra en la comunidad de Tepich, y esta localidad no cuenta con los servicios médicos del ISSSTE, por lo que se trasladan a la ciudad de Valladolid, Yucatán, reportando de esta manera el gasto del transporte. En cuanto a la educación, la familia cuenta con un niño y una niña que cursan la secundaria pública, este

no les cobra inscripción pero realizan otros gastos correspondientes a la vestimenta escolar, útiles escolares y la mesada. Con las estimaciones de los gastos se reporta un total de \$ 22,500.00 anuales.

El productor B, realiza un gasto anual de \$ 3,300.00, distribuido en los servicios de agua potable y energía eléctrica pública, así como la atención medica recibida de una clínica privada. Con respecto al productor C, este indica un gasto anual de \$ 19,436.00, distribuido en el servicio de energía eléctrica y agua potable. Sin embargo, en el servicio de agua potable, el productor menciona que realiza un pago mensual, pero este no llega hasta el hogar de la familia, por lo que el abastecimiento de agua frecuente es por medio del pozo. En cuanto a la atención médica, la reciben por medio de la clínica de salud pública, ubicada en la comunidad pero en ocasiones no se les abastece de medicamentos por lo que se ven obligados a comprarlos. La familia del productor C, cuenta con un integrante que asiste a la universidad pública, el cual se encuentra en otra comunidad a 15 km de Tepich, por lo que se traslada todos los días para asistir a clases. El productor, hace mención que se endeuda por medio de préstamos o empeña prendas de valor para obtener el monto que necesita y completar los gastos del hogar.

Por último, el productor D, cuanta con los servicios públicos de agua potable y energía eléctrica, la atención medica la realiza por medio de una clínica privada, y los gasto de educación se realiza en la vestimenta, útiles escolares y mesada de los dos integrantes de la familia que son estudiantes de una escuela pública a nivel básico (primaria). El gasto total reportado consta de \$ 33,400.00 anual.

Cabe mencionar, que los productores A, C y D, tienen un gasto anual elevado, en el cual la mayor cantidad, se aporta en la educación de algunos miembros de la familia.

5.1.2 Eje: Social

5.1.2.1 Indicador: Contribución a la economía familiar

5.1.2.1.1 Destino de la producción

Este sub-indicador indica cuales de los productos es destinado para el autoconsumo de la familia, aportando de esta manera a la alimentación y a la economía familiar.

El productor A, destina para el autoconsumo una parte las cosechas como: el camote morado, el maíz blanco, el frijol y sus variedades, la calabaza y sus variedades, el macal y sus variedades, la piña, y por último la pitahaya y sus variedades. De estas cosechas, aquellos que tengan un excedente, son destinadas para la venta como: el camote, el frijol negro, la calabaza chica, el macal yucatanense y la pitahaya de pulpa blanca. Aportando de esta manera, a la economía familiar en alimentos y monetaria. Por otra parte, el productor B, reporta que toda la cosecha que produce es destinada para el autoconsumo, entre esas se encuentra: el camote y sus variedades, el maíz blanco, el frijol y sus variedades, y la calabaza y sus variedades. Así mismo, el productor C, indica que todo lo cosechado es para el autoconsumo de la familia, tales como: el camote blanco, el maíz y sus variedades, el frijol y sus variedades, y la calabaza grande. Tanto como el productor B y C, la cosecha es destinada para el autoconsumo de la familia aportando a la alimentación.

Por último, tenemos al productor D, éste cuenta con cultivo de pitahaya, pero sin cosechar. Este productor inicio con el programa de la SEDATU hace un año y medio. Sin embargo, el cultivo tarda 3 años en desarrollarse para poder cosechar los frutos.

5.1.2.1.2 Proporción del tiempo dedicado al campo.

Este apartado corresponde al tiempo que cada productor destina para trabajar en la unidad productiva.

Tabla 5.5

Proporción de tiempo dedicado al campo por productor.

Productor	Edad (años)	Ocupación	Ubicación geográfica del campo	Tiempo como agricultor (por cuantos años)	Tiempo en Horas y días a la semana dedicado al campo.
A	71	Campesino	Local	50 años	6 hrs/día, 5 días a la semana
B	22	Campesino	Local	12 años	5 hrs/día, 3 días a la semana
C	55	Campesino	Local	45 años	8 hrs/día, 7 días de la semana
D	45	Profesor/ Campesino	Local	1 año y medio	2hrs/día, 1 día a la semana

Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla 5.5, el productor A, dedica 6 horas durante el día, por 5 días a la semana al campo. Esta actividad agrícola lo lleva practicando desde hace 50 años dentro de su propiedad. Sin embargo, ha mencionado que practica la agricultura desde mucho antes, pero en la parcela de su padre. El productor B, es joven y este dedica 5 horas al día, por 3 días a la semana al trabajo de campo y lleva practicando esta actividad por 12 años. El productor C, lleva 45 años en la práctica agrícola y este le dedica 8 horas al día los siete días de la semana al trabajo de campo. Por último, el productor

D, lleva un año y medio que inicio la práctica agrícola en la comunidad, este le dedica 2 horas a la semana, ya que los cultivos que tiene duran 3 años en desarrollarse. Sin embargo este productor realiza el pago de mano de obra para atender y darle mantenimiento a los cultivos.

5.1.2.2 Indicador: Equidad

5.1.2.2.1 Equidad de género

Este sub-indicador, identifica la participación de la mujer, niños y tercera edad en las actividades de la unidad productiva. Ahora bien, de acuerdo a Gonzales et al. (2004) y la ONU (1983), se realiza una clasificación de edades que serán consideradas para describir la situación de este sub-indicador:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| ✓ Niñez7-14 años | ✓ Adulthood.....30-64 años |
| ✓ Adolescencia...15-20 años | ✓ Tercera edad...65 años y |
| ✓ Juventud.....21-29 años | mas |

El productor A, forma parte de la tercera edad y este es quien realiza todo el proceso de limpieza, siembra y cuidado de los cultivos en la unidad productiva, pero al llegar la temporada de colecta se incorpora la esposa (tercera edad) y la nuera (edad adulta) para cosechar los productos. Por lo que se puede indicar que existe una participación de la mujer en las actividades de la unidad productiva. Sin embargo, también se puede reflejar que los niños no se están incorporando en estas actividades. Este productor indica que únicamente en la temporada de cosecha es cuando participa la familia, sin la asignación de alguna actividad específica.

Por otra parte, las actividades del productor B (juventud) son: la limpieza, siembra, cuidado y cosecha de los cultivos. Este recibe ayuda de dos mujeres

en la edad adulta, quienes realizan la misma actividad que el hombre a excepción de la siembra; mientras que las mujeres más jóvenes únicamente ayudan en la temporada de cosecha. La familia no cuenta con integrantes de la tercera edad, tampoco con menores de edad. Así mismo, el productor B, menciona que las actividades realizadas se distribuyen dependiendo de la actividad del día.

De acuerdo con el productor C, es el único miembro familiar quien realiza las actividades relacionadas a la unidad productiva, la jefa de familia cuenta con una edad avanzada (tercera edad) en la cual no puede realizar ninguna actividad física. Así mismo, en la familia del productor C, cuenta con dos miembros de sexo femenino (Adulta y en la adolescencia), pero que no ayudan en las actividades de la unidad productiva.

Por último, el productor D, se encuentra en la adultez, recientemente inicio con la unidad productiva y la única actividad que realiza es el cuidado de los cultivos (esquejes de pitahaya). Los miembros de la familia no tienen actividades asignadas, pero menciona que quizá con el tiempo y en temporada de cosecha se incorporarán a las actividades del campo.

Analizando la información proporcionada por los productores se puede apreciar que las mujeres que participan en las actividades de la unidad productiva son amas de casa, y que los niños no se están incorporando en las actividades agrícolas.

5.1.2.2 Equidad en el destino de los beneficios

El productor A, reporta que todos los beneficios que se genera con la venta de los excedentes no se reparten entre la familia, sino que es destinada para la reinversión en el campo (costo de producción) y para los gastos familiares.

Sin embargo, los cultivos que no se venden son destinados para el autoconsumo de la familia sin excepción alguna.

En cuanto a los productores B y C, informan que no venden los productos cosechados, ya que únicamente se genera para el autoconsumo de la familia y este es distribuido de manera equitativa. Por otra parte, el productor D, no obtiene un ingreso de la venta los productos, ni es destinado para el autoconsumo, ya que el cultivo aun no genera frutos.

5.1.2.3 Indicador: Técnicas de producción

5.1.2.3.1 Aprovechamiento del conocimiento

- ✓ Conocimiento tradicional

Los productores A, B, y C, trabajan la milpa y este conocimiento lo han adquirido por medio del padre o del abuelo, y este a la vez del suyo. Por lo que esta práctica ha pasado de generación en generación, convirtiéndose en un conocimiento tradicional. Tal como lo manifiesta el productor A:

“Lo aprendí de mi padre, porque mi generación es campesina, mi papa fue campesino y de ahí aprendí a sembrar en cada temporada distintas especies (en su temporada de siembra) y lo vengo practicando desde que tuve la edad de trabajar el campo” (Productor A, entrevista 15 de marzo de 2017).

Este conocimiento adquirido de sus ancestros, consiste en la tumba, roza y quema del campo, el cual cada productor (A, B y C) lo práctica en su parcela. Estas prácticas lo realizan de la siguiente manera:

“Primero se tiene que localizar el lugar de trabajo, después medir la cantidad deseada a trabajar (hectáreas), mayormente yo trabajo 2 hectáreas; luego se realiza la tumba en tiempo de sol para que la tumba se seque (ramas, tallos); después esperar que este bien seco para luego poder quemarlo, pero antes de quemarlo hay que limpiar alrededor de la tumba para evitar incendios forestales; una vez quemado el lugar esperar tiempos de lluvias para sembrar lo que uno desea cosechar (frijol, ibes, maíz, camote, etc.)” (Productor B, entrevista 25 de marzo 2017).

De esta forma se demuestra que las actividades agrícolas prácticas por los productores A, B y C corresponde a un conocimiento adquirido de sus ancestros y este lo realizan por medio de método de la roza-tumba-quema.

✓ Cosmovisión

Estas prácticas tradicionales vienen acompañadas de una cosmovisión tradicional, y este se refleja en el momento de sembrar, ya que se basa de la luna llena y en época de lluvias.

Los productores mencionan que no realizan una ofrenda para el “inicio de la siembra”. Sin embargo, inconscientemente realizan una ofrenda de manera comunitaria para pedir las lluvias de la temporada al “*Dios ChaK*”. Esta práctica se realiza en la iglesia de la localidad, con la participación de todos los pobladores:

“...realizaron una comida en la iglesia el día 13 de junio del 2017, esto con el fin de pedir las lluvias de la temporada para regar los cultivos” (Poblador 1, comunicación personal 13 de junio de 2017).

“Esta actividad se conoce como “cha´chak” (idioma maya) y consiste en la participación de los poblados en donar los insumos para la preparación de los alimentos.” (Poblador 2, comunicación personal 13 de junio de 2017).

Los insumos que los pobladores llevan es pollo fresco, masa de maíz, pepita molida y manteca. Aquellos que no aportaron con los insumo pueden sustituirlos con la mano de obra preparando los alimentos.

Por otra parte, los productores A, B y C, mencionan que realizan una ofrenda a su dios, al obtener su primera cosecha, esta ofrenda es conocida como “primicia”. Estas prácticas son las únicas que realizan los productores. Sin embargo, mencionan que existen otras ofrendas que los abuelos realizan pero que ellos no practican porque no las conocen.

✓ Conocimiento científico

En cuanto a este rubro, corresponde al conocimiento que los productores A y D, están adquiriendo al sembrar pitahaya, ya que este corresponde a un apoyo que la SEDATU les otorgo a estos productores, en donde se les asigno un técnico para instruirlos en el cuidado y mantenimiento de este cultivo.

Sin embargo, el productor A, está cosechando una hectárea de pitahaya, mientras que la otra está en proceso. Esto ocurrió porque el productor A, hace 8 años atrás, sembró la primera hectárea por iniciativa propia, donde estuvo preguntado a otros productores de otra localidad el proceso de siembra y cuidado, que este cultivo requiere.

Ahora bien, los productores mencionan que las actividades que se realizan para sembrar los esquejes de pitahayas, es distinto al de la milpa. Este

consiste únicamente en tumbar el monte, pero dejar los troncos de algunos árboles adultos. Estos troncos se cortan a cierta medida y sirven de soporte para sembrar los esquejes de la pitahaya; después se va cuidando por tres años, hasta que este se desarrolle y genere frutos.

5.1.2.3.2 Satisfacción del productor con la actividad

Con las herramientas de recolección de datos, se puede concluir que los productores A y C, practican la agricultura por necesidad y para el autoconsumo de la familia, pero también mencionan que esta actividad agrícola les agrada:

“Realizo la milpa por necesidad, porque de ahí vivo. En la vida necesitamos trabajar y si no tenemos una profesión este es la única esperanza de las personas, cuando cosechamos lo consumimos y levantamos” (Productor C, entrevista en maya 28 de marzo 2017, traducción propia).

“...si me gusta, porque a mí, me gusta producir..., me gusta ver el campo ya con producción o con plantas..., con árboles de producción para cosechar, ya sea ahorita o para el futuro.” (Productor A, entrevista 15 de marzo de 2017)

Por otra parte, los productores B y D, realizan estas prácticas agrícolas únicamente por gusto y los hace sentirse felices, tal y como lo mencionan a continuación:

“Esta siembra de pitahaya lo práctico por gusto pero no le dedico el tiempo suficiente para atenderlo...” (Productor D, entrevista 28 de marzo de 2017)

“Me siento feliz y tranquilo realizando esta actividad, es bueno hacer algo que me guste” (Productor B, entrevista 25 de marzo de 2017).

Como se puede observar, los productores A y C, trabajan la agricultura por necesidad pero les gusta. Mientras que los productores B y D, la realizan por gusto y se sienten felices. Sin embargo, en el caso del productor B, las cosechas que genera son destinadas para el autoconsumo, por lo que se considera que también lo realiza por necesidad.

5.1.2.4 Indicador: Integración social

5.1.2.4.1 Intensidad de intercambio de conocimiento con otros productores

Este sub-indicador, corresponde a la frecuencia que los productores intercambia conocimientos sobre las prácticas agrícolas realizadas.

En las entrevistas realizadas, los cuatro productores expresan que intercambian conocimiento con otros agricultores para mejorar los cultivos:

“Se va aprendido más si se platica con otros compañeros y de acuerdo de su punto de vista de los años que ha trabajado, te das cuenta como se siembra y como se aprovecha más, y lo ponemos en práctica” (Productor A, entrevista 15 de marzo de 2017).

El tema más sobresaliente entre los agricultores, es saber el estado de los cultivos, y si este fue productivo o no. Asimismo, preguntan sobre la manera en la que combaten las plagas de los cultivos. Este tipo de intercambio de conocimiento se realiza en ocasiones, únicamente cuando hay reuniones ejidales.

5.1.2.4.2 Organización grupal

Este apartado, identifica si los productores forman parte de un grupo agrícola, así como la manera en la que se organizan.

Los cuatro productores son ejidatarios de la comunidad. Estos asisten a las reuniones ejidales, las cuales se realiza únicamente en caso de problemas con el ejido. Sin embargo, solamente los productores B y C, mencionan que son ejidatarios. Por otra parte, los productores A y D, son miembros de un grupo de agricultores que cultivan pitahaya formado por la SEDATU. Este grupo realiza reuniones cada 2 meses junto con un asesor técnico, el cual es enviado por el programa de la SEDATU. Sin embargo, desde hace más de 6 meses que no llega a la comunidad.

5.1.3 Eje: Ambiental

5.1.3.1 Indicador: Conservación del suelo

5.1.3.1.1 Integración agroforestal

Este apartado, identifica las especies de vegetación forestal de la que se rodea la unidad productiva.

Las unidades productivas de los agricultores, se encuentra rodeado de árboles locales. Estos árboles son conocidos en la lengua maya. Sin embargo, también se presenta con su nombre científico en la tabla 5.6. Así mismo, esos árboles han servido como soporte para la siembra de la pitahaya que manejan los productores A y D. Sin embargo, existen otras variedades que no identificaron los productores.

Tabla 5.6

Especies forestales con nombres científicos y su clasificación.

ESPECIE (Nombre maya)	NOMBRE CIENTÍFICO	ESPECIE LOCAL	ESPECIE EXTRANJERA
Yaax niik	Vitex gaumeri greenm	Si	-----
Chunun	Clusia salvinii	Si	-----
Haabin	Senna racemosa	Si	-----
Chaká	Busrsera simaruba	Si	-----
Tzalam	Lisiloma latisilicum	Si	-----
Kitanché	Caesalpinia gaumeri greenm	Si	-----
Chechén	Metopium brownei	Si	-----
Chacá	Bursera simaruba	Si	-----
K'asKaat	Luehea speciosa	Si	-----
Dzidzilche	Gymnopodium floribundum	Si	-----

Fuente: elaboración propia, con base a la Secretaria de ecología (2006) y la información proporcionada por los productores.

5.1.3.1.2 Agrodiversidad

Este sub-indicador, distingue la especie y variedad de los cultivos que los productores siembran en la unidad productiva.

Como se puede observar en la tabla 5.7 El productor A, cuenta con 11 variedades, distribuidos entre 7 especies del cultivo; El productor B, cuenta con 8 variedades, distribuidas entre 4 especies del cultivo; El productor C, cuenta con 6 variedades, distribuidas entre 4 especies; y por último, el productor D, únicamente maneja una variedad de una especie.

Tabla 5.7

Especies y variedades de los cultivos por productor.

Especie	Variedades	Productor A	Productor B	Productor C	Productor D
Camote	blanco		X	X	
	Morado	X	X		
Maíz	Blanco	X	X	X	
	amarillo			X	
Frijol	blanco	X	X	X	
	negro	X	X	X	
	rojo		X		
Calabaza	chica	X	X		
	grande	X	X	X	
Makal	yucatanense	X			
	ñame	X			
Piña		X			
pitahaya	pulpa blanca	X			X
	pulpa lila	X			

Fuente: Elaboración Propia

Esta diversidad de cultivos que manejan los productores, demuestra que existe una variación en la unidad productiva. A excepción del productor D, que cuenta con una variedad únicamente.

5.1.3.2 Indicador: Tipo de insumos agrícolas

Para describir la situación actual de los productores con respecto a los agroquímicos se utilizarán las siguientes tablas:

Tabla 5.8

Tipo de plaga, uso de plaguicidas y fertilizante en los cultivos del Productor A.

Especies	Variedades	Tipo de plaga (insectos, mamíferos, aves)	Uso de plaguicidas	uso de fertilizantes
Camote	Morado	Tuza	no utiliza	químico
Maíz	Blanco	Tuza	no utiliza	químico
Frijol	Blanco	insectos y gusanos	no utiliza	químico
	Negro	insectos y gusanos	no utiliza	químico
Calabaza	Chica	Tuza, jabalí	no utiliza	químico
	Grande	Tuza, ardilla	no utiliza	químico
Macal	Yucatanense	Tuza	no utiliza	químico
	ñame	Tuza	no utiliza	químico
Piña		Tuza	no utiliza	químico
pitahaya	pulpa blanca	Chinche y pájaros	no utiliza	químico
	pulpa lila	Chinche y pájaros	no utiliza	químico

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.9

Tipo de plaga, uso de plaguicidas y fertilizante en los cultivos del Productor B.

Especies	Variedades	Tipo de plaga (insectos, mamíferos, aves)	Uso de plaguicidas	Uso de fertilizantes
Maíz	blanco	Salta monte, Jabalí	químico y natural	químico
frijol	negro	Chachalacas	químico y natural	químico
	blanco	Pájaros	químico y natural	químico
	rojas	Pájaros	químico y natural	químico
calabaza	chica	Jabalí y ardilla	químico y natural	químico
	grande	Jabalí y ardilla	químico y natural	químico
camote	blanco	Tuza	químico y natural	químico
	morado	Tuza	químico y natural	químico

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.10

Tipo de plaga, uso de plaguicidas y fertilizante en los cultivos del Productor C.

Especies	Variedades	Tipo de plaga (insectos, mamíferos, aves)	Uso de plaguicidas	Uso de fertilizantes
Maíz	Blanco	Salta monte, Jabalí	No utiliza	No utiliza
	Amarillo	Chachalacas	No utiliza	No utiliza
frijol	Negro	Pájaros	No utiliza	No utiliza
	Blanco	Pájaros	No utiliza	No utiliza
calabaza	Grande	Ardilla	No utiliza	No utiliza
camote	blanco	Tejón	No utiliza	No utiliza

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5.11

Tipo de plaga, uso de plaguicidas y fertilizante en los cultivos del Productor D.

Especies	Variedades	Tipo de plaga (insectos, mamíferos, aves)	Uso de plaguicidas	Uso de fertilizantes
Pitahaya	Pulpa blanca	N/D	No utiliza	Químico

Fuente: Elaboración propia.

5.1.3.2.1 Fertilizantes

Como se puede observar en las tablas 5.8, 5.9 y 5.11, de los productores A, B y D, utilizan fertilizante químico para los cultivos llamado 18-46-00. Estos productores (A, B y D), mencionan que no utilizan una medida de seguridad para la colocación del fertilizante a los cultivos, ya que indican que este no es tóxico, a menos que sea ingerido. Por otra, el productor C, representado en la tabla 5.10, menciona que no utiliza ningún fertilizante para sus cultivos.

5.1.3.2.2 Plaguicidas

Este sub-indicador, trata de identificar si los productores utilizan plaguicidas naturales o químicas en los cultivos.

Los productores A, C y D representados en las tablas 5.8, 5.10 y 5.11, no utilizan ningún tipo de plaguicidas en los cultivos, tal como lo mencionan. Sin embargo, el productor B, representado en la tabla 5.9, hace uso de plaguicidas naturales y químicos, para combatir las plagas de los cultivos. El uso del plaguicida químico del productor B, es únicamente cuando las plagas son abundantes, ya que usualmente utiliza una solución natural para combatir las plagas de sus cultivos.

5.1.3.2.3 Afectación por plagas

Identifica las plagas que se presentan en los cultivos, tales como: insectos, mamíferos y aves.

Como se puede observar en las tablas 5.8, 5.9 y 5.10, los productores A, B y C, presentan el mismo tipo de plaga en los cultivos, a excepción del productor D, ya que sus cultivos aun no generan frutos. Las plagas con las siguientes:

✓ Mamíferos:

- Tuza (*Orthogeomys hispidus*)
- Jabalí (*Pecari de collar*)
- Ardilla (*Sciurus Yucatanensis*)
- Tejón (*Nasua Narica Yucatanica*)

✓ Aves:

- Chel (*Cyanocorax Yucatanicus*)
- Chachalacas (*Ortalis Vetula*)

✓ Insectos:

- Salta monte (*Schistocerca americana*)
- Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)
- Chinche paton (*Leptoglossus Zonatus*)

Sin embargo, en los cultivos de pitahaya que maneja el productor A, se presenta una chinche conocida como “Kisay”, el cual es la mayor plaga de este cultivo (Pitahaya). Los frutos afectados por la chinche son consumidas por la familia. Pero si éste, se encuentra totalmente incomible de deja en la parcela.

5.1.3.3 Indicador: Formas de aprovechamiento de agua

5.1.3.3.1 Modo de riego

Identifica la forma de obtención del agua que se utiliza para los cultivos. Por lo que, los cuatro productores mencionan que únicamente aprovechan la temporada de lluvia, que son en los meses de junio, julio y agosto. Así mismo, menciona que no cuenta con una forma de recolección para las temporadas de lluvia.

5.1.3.3.2 Disponibilidad de agua para riego

Ninguno de los cuatro productores tiene otra forma de riego para los cultivos. Sin embargo, la zona superficial se encuentra a 20-25 metros del manto freático, pero no existen pozos por donde se pueda obtener agua para el riego.

Estos son los resultados de la situación actual que presentan los cuatro productores. Con el fin de unificar la información, se presenta en el siguiente apartado, tablas comparativas de los productores por indicador y sub-indicador.

5.2 Identificación de la situación limitante de las unidades productivas.

Con el fin de identificar la situación limitante, se sombrearon algunos espacios que se presentan en los siguientes cuadros comparativos.

a) Económico

La tabla 5.13, representa el eje económico del indicador actividad productiva, con los siguientes sub-indicadores: disponibilidad de insumos, contribución de herramientas a la productividad, y rendimiento del producto. En el primero, se puede apreciar que la situación limitante encontrada es la poca diversidad de cultivos para la obtención de semillas que se presenta con los productores B y C, mientras que para el productor A, algunos de las semillas son compradas. El segundo, representa la utilización de las herramientas, las cuales se aprecia que no hay una utilización de las herramientas en el caso del productor D, y poca variedad de ellas con los productores A, B y C. El tercer sub-indicador, representa el rendimiento de los cultivos en los últimos años, los cuales, los productores A, B y C indican que tienen una disminución de los cultivos, mientras que el productor D, no identifica una disminución ya que es el primer año que trabaja la tierra.

La tabla 5.14, corresponde al eje económico del indicador vulnerabilidad económica, con el sub-indicador: diversificación para la venta. En el área sombreada de la tabla, se puede apreciar que la situación limitante es la poca o nula diversidad de cultivos para la venta, así como la cosecha de una sola temporada, y que no se identificado el producto principal que se vende. Esta situación se presenta con los productores B, C y D.

La tabla 5.15 corresponde al eje económico del indicador vulnerabilidad económica, con sus sub-indicadores: vías de comercialización y dependencia de

insumos externos. Como se puede observar, el primero es sobre la diversificación de las vías de comercialización y este cuanta con pocas (productor A) o ninguna vía de comercialización como con los productores B, C y D. El segundo, corresponde a la identificación de los apoyos institucionales recibidos, la capacitación técnica y la iniciativa del productor, los cuales demuestran que los productores A, B, C y D, han recibido poco apoyo por parte de las instituciones gubernamentales y ningún apoyo de las instituciones privadas, así mismo, no han recibido capacitación técnica de para el mejoramiento de la milpa. Sin embargo los productores A y D, han recibido capacitación básica para el cuidado de los cultivos de pitahaya. También se puede observar que los cuatro productores cuentan con poca o ninguna iniciativa propia para gestionar los apoyos agrícolas de las distintas instituciones gubernamentales o privadas.

El eje económico, indicador rentabilidad y su sub-indicador: agregación de valor, se puede apreciar en la tabla 5.16. En este apartado se puede identificar que los cultivos de los productores A, B y C, no sufren transformación para la venta y que el precio es bajo para el caso del productor A, o no se comercializa como con los productores B, C. En el caso del productor D, los cultivos están en proceso de crecimiento (3 años para producir), por lo que no genera productos para su comercialización o transformación.

La tabla 5.17, representa el medio por la que perciben un ingreso, y este es obtenido de otras actividades no relacionadas a la unidad productiva, el cual se convierte en una limitante para los productores B, C y D. Así mismo, los productores B y D, presentan una migración de algunos miembros de la familia o en su totalidad para otro lugar del estado.

La siguiente tabla 5.18, corresponde al eje económico, indicador rentabilidad y sus sub-indicadores: costo de producción y gasto familiar. En el primero, se puede identificar la situación limitante de los productores B, C y D, los cuales tienen una

poca variedad de los cultivos, y este es cosechado en una sola temporada por lo que la inversión realizada no es rentable para los productores. En el caso del segundo sub-indicador, no presenta una situación limitante, ya que el ingreso percibido es invertido en los gastos necesarios y básicos del hogar.

Con el fin de realizar un análisis con los montos representados en las tablas 5.17 y 5.18, se elaboró la tabla 5.12, donde se puede apreciar que los productores B y D, obtienen una utilidad neta de \$91,358.00 y \$10,210.00 al año, pero esta utilidad proviene de otros ingresos distintos a la actividad agrícola. Mientras que los productores A y C, tiene un gasto superior a sus ingresos, lo que ocasiona en el caso del productor A, que algunos de sus ingresos lo obtenga de otras actividades ocasionales realizadas por la familia, mientras que en el caso del productor C, menciona que realiza un préstamo o empeña artículos para poder solventar sus gastos. La mayor parte de los ingresos de los productores A y C, son obtenidos de la venta de los excedentes de las prácticas agrícolas.

Tabla 5.12

Monto neto del año por productor.

CONCEPTO	PRODUCTOR A	PRODUCTOR B	PRODUCTOR C	PRODUCTOR D
Ingreso (+)	\$24,000.00	\$100,800.00	\$7,200.00	\$48,000.00
Costo de producción (-)	\$14,917.60	\$6,142.00	\$115.00	\$4,390.00
Gasto familiar (-)	\$22,500.00	\$3,300.00	\$19,436.00	\$33,400.00
Total neto	-\$13,417.6	\$91,358.00	-\$12,351.00	\$10,210.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.13

Análisis comparación de los productores, con respecto a los sub-indicadores disponibilidad de insumos, contribución de herramientas a la productividad y rendimiento del producto del eje económico, por componente.

EJE			ECONÓMICO			
INDICADOR	SUB-INDICADOR	COMPONENTE	SITUACIÓN ACTUAL			
			PRODUCTOR A	PRODUCTOR B	PRODUCTOR C	PRODUCTOR D
ACTIVIDAD PRODUCTIVA	Disponibilidad de insumos	obtención de semilla	Para la milpa son seleccionadas de la cosecha.	Para la milpa son seleccionadas de la cosecha.	Para la milpa son seleccionadas de la cosecha.	No cuenta con milpa.
			Los esquejes de la pitahaya fueron compradas.	No cuenta con otro cultivo.	No cuenta con otro cultivo.	Los esquejes de la pitahaya fueron comprados.
	Contribución de herramientas a la productividad	Herramientas básicas	Si	Si	Si	No.
		uso	Limpieza y siembra de los productos.	Limpieza y siembra de los productos.	Limpieza y siembra de los productos.	Pago de mano de obra para el cuidado de los cultivos.
Rendimiento del producto	Producción	Disminución de la producción.	Disminución de la producción.	Disminución de la producción.	No ha detectado una disminución, porque es la primera vez que cultiva.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.14

Análisis comparación de los productores, con respecto al sub-indicador diversificación para la venta del eje económico, por componente.

EJE			ECONÓMICO			
INDICADOR	SUB-INDICADOR	COMPONENTE	SITUACIÓN ACTUAL			
			PRODUCTOR A	PRODUCTOR B	PRODUCTOR C	PRODUCTOR D
VULNERABILIDAD ECONÓMICA	Diversificación para la venta	Cantidad que comercializa	5 variedades de 11.	No comercializa sus cultivos.	No comercializa sus cultivos.	No comercializa, porque cuenta con un solo cultivo, que lleva un año y medio desde su siembra y este tarda tres años para desarrollarse.
		Temporada de cosecha	Todo el año.	Sola una temporada del año (Oct.-Nov.).	Sola una temporada del año (Oct.-Nov.).	
		Principal producto de venta	Pitahaya.	No comercializa sus cultivos.	No comercializa sus cultivos.	No cuenta con un producto principal para su venta.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.15

Análisis comparación de los productores, con respecto a los sub-indicadores vías de comercialización y dependencia de insumos externos del eje económico, por componente.

EJE			ECONÓMICO			
INDICADOR	SUB-INDICADOR	COMPONENTE	SITUACIÓN ACTUAL			
			PRODUCTOR A	PRODUCTOR B	PRODUCTOR C	PRODUCTOR D
VULNERABILIDAD ECONÓMICA	Vías de comercialización	Modo de venta	En casa y de manera deambulante.	No cuenta con vías de comercialización.	No cuenta con vías de comercialización.	No cuenta con vías de comercialización.
	Dependencia de insumos externos	Apoyo de instituciones	SAGARPA para la milpa.	SAGARPA para la milpa.	SAGARPA para la milpa.	SAGARPA para la milpa (sin tener milpa).
			SEDATU para cultivar pitahaya.	Sin otro apoyo.	Sin otro apoyo.	SEDATU para cultivar pitahaya.
		Capacitación técnica.	Sin capacitación en milpa.	No ha recibido capacitación alguna.	No ha recibido capacitación alguna.	Sin capacitación en milpa (no tiene)
			Con capacitación en pitahaya (básico).			Con capacitación en pitahaya (básico).
		iniciativa	Buena iniciativa.	Poca iniciativa.	Poca iniciativa.	Sin iniciativa.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.16

Análisis comparación de los productores, con respecto al sub-indicador agregación de valor del eje económico, por componente.

EJE			ECONÓMICO			
INDICADOR	SUB-INDICADOR	COMPONENTE	SITUACIÓN ACTUAL			
			PRODUCTOR A	PRODUCTOR B	PRODUCTOR C	PRODUCTOR D
RENTABILIDAD	Agregación de valor	Transformación del producto para la venta	No sufren transformaciones	No sufren transformaciones	No sufren transformaciones	En periodo productivo
		Precio del producto	El precio es bajo.	No comercializa.	No comercializa.	En periodo productivo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.17

Análisis comparación de los productores, con respecto al sub-indicador capital de trabajo del eje económico, por componente.

EJE			ECONÓMICO			
INDICADOR	SUB-INDICADOR	COMPONENTE	SITUACIÓN ACTUAL			
			PRODUCTOR A	PRODUCTOR B	PRODUCTOR C	PRODUCTOR D
RENTABILIDAD	Capital de trabajo	Obtención del ingreso	Venta de los excedentes	Por otras actividades no relacionadas con la unidad productiva	Por otras actividades no relacionadas con la unidad productiva	Por otras actividades no relacionadas con la unidad productiva
		Monto del ingreso	\$ 24,000.00 anual	\$ 100,800.00 anual	\$ 7,200.00 anual	\$ 48,000.00 anual
		Migración	No existe migración	Migración de algunos integrantes de la familia.	No existe migración	Migración de toda la familia
		Lugar de migración	No existe migración	Playa del Carmen, Q. Roo.	No existe migración	Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo.
		Destino del ingreso	Es invertido en el campo y para subsidiar los gastos familiares.	Es invertido en el campo y para subsidiar los gastos familiares.	Es invertido en el campo y para subsidiar los gastos familiares.	Es invertido en el campo y para subsidiar los gastos familiares.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.18

Análisis comparación de los productores, con respecto a los sub-indicadores costo de producción y gasto familiar del eje económico, por componente.

EJE			ECONÓMICO			
INDICADOR	SUB-INDICADOR	COMPONENTE	SITUACIÓN ACTUAL			
			PRODUCTOR A	PRODUCTOR B	PRODUCTOR C	PRODUCTOR D
RENTABILIDAD	Costo de producción	Tierra en producción	Dos hectáreas de milpa	Dos hectáreas de milpa	Ocho mecatres de milpa	No cuenta con milpa
			Dos hectáreas de pitahaya.	No cuenta con otro cultivo	No cuenta con otro cultivo	Una hectárea de pitahaya
		Monto invertido	\$ 14,848.60 anual	\$ 6,135.80 anual	\$ 103.50 anual	\$ 4,321.00 anual
	Gasto familiar	Destino de los gastos	Pago de agua potable, energía eléctrica, salud y educación	Pago de agua potable, energía eléctrica y salud	Pago de agua potable, energía eléctrica, salud y educación	Pago de agua potable, energía eléctrica, salud y educación
		Monto de los gastos	\$ 22,500.00 anual	\$ 3,300.00 anual	\$ 19,436.00 anual	\$ 33,400.00 anual

Fuente: Elaboración propia.

b) Social

La tabla 5.19 corresponde al eje social, indicador contribución a la economía familiar y sus sub-indicadores: destino de la producción y proporción de tiempo dedicado. La situación limitante encontrada en el primer sub-indicador, es la nula venta de los productos cosechados para los productores B y C, y la falta de cultivos que presenta el productor D. El segundo sub-indicador, demuestra el tiempo dedicado para la producción el cual, es un tiempo medio para el productor B y bajo para el productor D. Sin embargo, el tiempo proporcionado necesita ser productivo, para generar un redimiéndote en los cultivos.

En la tabla 5.20, habla sobre el indicador equidad y su sub-indicador: equidad de género. En esta tabla se puede apreciar una situación limitante con el productor C, donde la mujer de la tercera edad no realiza ninguna actividad relacionada con la producción de los cultivos. Así mismo, las mujeres de la edad adulta y en la adolescencia que se encuentran con los productores C y D, tampoco realizan alguna actividad. Ahora bien, los niños están desarrollándose en la comunidad, sin incluirlos en las actividades de la unidad productiva (productores A y D), por lo que se puede indicar que podría perderse estas prácticas agrícolas con el paso del tiempo.

En la tabla 5.21, se identificó que los productos no son comercializados, por lo que no generan beneficios económicos que puedan aportar a la familia (productor B y C). Sin embargo, estos productos se distribuyen equitativamente para el autoconsumo familiar (productor A, B y C). En el caso del productor D, no presenta cosecha, por lo que aún no genera un ingreso, ni autoconsumo para la familia que puedan ser distribuidas equitativamente.

Por otra parte, el indicador técnicas de producción, con sus sub-indicadores: aprovechamiento del conocimiento (tabla 5.21) y satisfacción del productor con la actividad (tabla 5.22), correspondientes al eje social, se detectaron las siguientes

limitantes. En el primer sub-indicador, se demuestra que los productores A, B y D, cuentan con un nivel bajo de conocimientos científico, ya sea aplicado a los cultivos de pitahaya (productor A y D) o sobre la utilización de algún agroquímico para los cultivos. Por otra parte, el conocimiento tradicional aún se conserva en las prácticas agrícolas realizadas por los productores A, B y C, pero en el caso del productor D, apenas se está incorporando en esta área, por lo que el conocimiento tradicional que posee es bajo. El segundo sub-indicador, demuestra la satisfacción de los productores (tabla 5.22) y se puede apreciar que los productores A y C, realizan estas actividades por necesidad, pero se sienten a gusto. Mientras que los productores B y D, la realizan por gusto y necesidad y se sienten felices de realizarlo, de esta manera se puede apreciar que los productores A y C, cuenta con una satisfacción media de las prácticas agrícolas que realizan.

El último indicador correspondiente al eje social, es la integración social y este tiene dos sub-indicadores, los cuales son: intensidad del intercambio de conocimiento con otros productores y organización grupal, representado en la tabla 5.23. En el primero, se aprecia que la comunicación entre los productores es ocasional, por lo que se desea buscar que esta comunicación sea constante. Mientras que en el segundo sub-indicador, los productores B y C, no cuentan con un grupo agrícola con la cual compartan sus vivencias, pero en el caso de los productores A y D, se encuentran incorporados a un grupo correspondiente al cultivo de pitahaya y sus reuniones eran cada dos meses. Sin embargo, los cuatro productores (A, B, C y D), manifiestan que las comunicaciones ocasionales que mantienen con los demás pobladores sobre sus cultivos es en reuniones ejidales y únicamente cuando se presenta un problema en el ejido.

Tabla 5.19

Análisis comparación de los productores, con respecto a los sub-indicadores destino de la producción y proporción de tiempo dedicado del eje social, por componente.

EJE			SOCIAL			
INDICADOR	SUB-INDICADOR	COMPONENTE	SITUACIÓN ACTUAL			
			PRODUCTOR A	PRODUCTOR B	PRODUCTOR C	PRODUCTOR D
CONTRIBUCIÓN A LA ECONOMÍA FAMILIAR	Destino de la producción	Autoconsumo	Si	Si	Si	No cuenta con producción.
		venta	Si	No	No	
	Proporción de tiempo dedicado	Horas y días	6 hrs/día, 5 días a la semana	5 hrs/día, 3 días a la semana	8 hrs/día, 7 días de la semana	2hrs/día, 1 día a la semana
		Años	50 años	12 años	45 años	1 año y medio
		Proporción de tiempo	Alto	Medio	Alto	Bajo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.20
Análisis comparación de los productores, con respecto al sub-indicador equidad de género del eje social, por componente.

EJE			SOCIAL				
INDICADOR	SUB-INDICADOR	COMPONENTE	SITUACIÓN ACTUAL				
			PRODUCTOR A	PRODUCTOR B	PRODUCTOR C	PRODUCTOR D	
EQUIDAD	Equidad de género	Tercera edad y actividad	1 varón. Actividad: limpieza, siembra, cuidado y cosecha	N/A	1 mujer. Actividad: no participa en la unidad productiva	N/A	
			1 mujer. Actividad: cosecha				
		Adultez y actividad	1 mujer. Actividad: cosecha	2 mujeres. Actividad: limpieza, cuidado y cosecha	1 varón. Actividad: limpieza, siembra, cuidado y cosecha	1 mujer. Actividad : no participa en la unidad productiva	1 varón. Actividad: Cuidado.
					1 mujer. Actividad: no participa en la unidad productiva	1 mujer. Actividad: no participa en la unidad productiva	
		Juventud y actividad	N/A	1 varón. Actividad: limpieza, siembra, cuidado y cosecha	N/A	N/A	N/A
				2 mujeres. Actividad: cosecha			
Adolescencia y actividad	N/A	N/A	1 mujer. Actividad: no participa en la unidad productiva	N/A	N/A		
Niñez y actividad	2 niños y no participan en las actividades de la unidad productiva	No cuenta con miembros en la niñez	No cuenta con miembros en la niñez	No cuenta con miembros en la niñez	2 niños y no participan en las actividades de la unidad productiva		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.21

Análisis comparación de los productores, con respecto a los sub-indicadores equidad en los beneficios y aprovechamiento del conocimiento del eje social, por componente.

EJE			SOCIAL			
INDICADOR	SUB-INDICADOR	COMPONENTE	SITUACIÓN ACTUAL			
			PRODUCTOR A	PRODUCTOR B	PRODUCTOR C	PRODUCTOR D
EQUIDAD	Equidad en los beneficios	Destino	venta de excedentes: Reinversión y gasto familiar	No comercializa	No comercializa	No tiene cosecha
			Autoconsumo distribuida a la familia	Autoconsumo distribuida a la familia	Autoconsumo distribuida a la familia	
TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN	Aprovechamiento del conocimiento	Conocimiento tradicional	Cultivo de la milpa	Cultivo de la milpa	Cultivo de la milpa	Poco conocimiento tradicional
		Conocimiento científico	Cultivo de pitahaya (conocimiento científico básico)	Uso de fertilizante y plaguicida químico (poco conocimiento científico)	No cuenta con conocimiento científico	Cultivo de pitahaya (conocimiento científico básico)
		Cosmovisión	Tradicional	Tradicional	Tradicional	Científica

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.22

Análisis comparación de los productores, con respecto al sub-indicador satisfacción del productor con la actividad del eje social, por componente.

EJE			SOCIAL			
INDICADOR	SUB-INDICADOR	COMPONENTE	SITUACIÓN ACTUAL			
			PRODUCTOR A	PRODUCTOR B	PRODUCTOR C	PRODUCTOR D
TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN	Satisfacción del productor con la actividad	Motivo	Realiza la actividad por necesidad	Realiza la actividad por gusto y necesidad	Realiza la actividad por necesidad	Realiza la actividad por gusto
		Sentimiento	Se siente a gusto al realizar esta actividad	Se siente feliz al realizar esta actividad	Se siente a gusto al realizar esta actividad	Se siente feliz al realizar esta actividad
		Nivel de satisfacción	Satisfacción media	Satisfacción alta	Satisfacción media	Satisfacción alta

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.23

Análisis comparación de los productores, con respecto a los sub-indicadores intensidad del intercambio de conocimiento con otros productores y organización grupal del eje social, por componente.

EJE			SOCIAL			
INDICADOR	SUB-INDICADOR	COMPONENTE	SITUACIÓN ACTUAL			
			PRODUCTOR A	PRODUCTOR B	PRODUCTOR C	PRODUCTOR D
INTEGRACIÓN SOCIAL	Intensidad del intercambio de conocimiento con otros productores	Tema	Mejora de la producción.	Mejora de la producción y control de plagas.	Mejora de la producción.	Aspectos generales sobre la práctica agrícola.
		Frecuencia	Ocasional	Ocasional	Ocasional	Ocasional
	Organización grupal	Miembro de un grupo agrícola	Ejidatario	Ejidatario	Ejidatario	Ejidatario
			Proyecto de pitahaya.	No forma parte de otro grupo agrícola.	No forma parte de otro grupo agrícola.	Proyecto de pitahaya.
		Reuniones	Ejidales, en caso de problemas.	Ejidales, en caso de problemas.	Ejidales, en caso de problemas.	Ejidales, en caso de problemas.
			Proyecto de pitahaya, se realizaba cada 2 meses.	No forma parte de otro grupo agrícola	No forma parte de otro grupo agrícola	Proyecto de pitahaya, se realizaba cada 2 meses.

Fuente: Elaboración propia.

c) Ambiental

La tabla 5.24, corresponde al eje ambiental, con el indicador conservación del suelo, y los sub-indicadores: integración agroforestal y agrobiodiversidad. En el primero, no se encontró limitante alguna. Mientras que en el segundo, las limitantes fueron las pocas variedades y especies que manejan los productores C y D.

Ahora bien, la tabla 5.25 del eje ambiental, corresponde al indicador: tipo de insumos agrícolas, con sus respectivos sub-indicadores: fertilizante, plaguicida y afectación por plagas. La situación limitante encontrada en el primer sub-indicador, es el uso de fertilizante químico en los cultivos y sin ninguna medida de seguridad, correspondiente a los productores A, B y D. Así mismo, en el segundo sub-indicador, el productor B presenta una situación limitante con el uso de plaguicidas químicos y naturales para combatir los insectos que afectan los cultivos. Ahora bien, en el tercer sub-indicador, los productores A, B y C, presentan afectaciones por las plagas de mamíferos, aves e insectos, pero estas plagas no se combaten por parte de los productores, ya que no encuentran la forma adecuada o no cuentan con el conocimiento para poder lidiar con ellas.

El último indicador del eje ambiental, corresponde a las formas de aprovechamiento de agua, con sus sub-indicadores: modo de riego y disponibilidad de agua para riego, representados en la tabla 5.26. Los cuatro productores (A, B, C y D), cuentan con las mismas limitantes presentadas en el primer sub-indicador, las cuales son que todos dependen de la lluvia, para el riego de los cultivos y no cuenta con una forma de recolección del agua. Por lo que en el segundo sub-indicador, se puede obtener cierto provecho para la extracción de agua por medio de un pozo, ya que la distancia es relativamente corta desde la superficie hasta el manto freático (20-25 metros).

Tabla 5.24

Análisis comparación de los productores, con respecto a los sub-indicadores integración agroforestal y agrodiversidad del eje ambiental, por componente.

EJE			AMBIENTAL			
INDICADOR	SUB-INDICADOR	COMPONENTE	SITUACIÓN ACTUAL			
			PRODUCTOR A	PRODUCTOR B	PRODUCTOR C	PRODUCTOR D
CONSERVACIÓN DEL SUELO	Integración agroforestal	Cantidad identificado	10 especies	10 especies	10 especies	10 especies
		Tipo	Local	Local	Local	Local
	Agrodiversidad	Cantidad identificado	11 variedades, distribuidas en 7 especies.	8 variedades, distribuidas en 4 especies.	6 variedades, distribuidas en 4 especies.	Una variedad de una especie
		Tipo	Local	Local	Local	Local

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.25

Análisis comparación de los productores, con respecto a los sub-indicadores fertilizante, plaguicidas y afectación por plagas del eje ambiental, por componente.

EJE			AMBIENTAL			
INDICADOR	SUB-INDICADOR	COMPONENTE	SITUACIÓN ACTUAL			
			PRODUCTOR A	PRODUCTOR B	PRODUCTOR C	PRODUCTOR D
TIPO DE INSUMOS AGRÍCOLAS	Fertilizante	Tipo	Químico (18-46-00)	Químico	No utiliza	Químico (18-46-00)
		Medida de seguridad	Ninguna	Ninguna	No utiliza	Ninguna
	Plaguicida	Tipo	No utiliza	Químico y natural	No utiliza	No utiliza
		Medida de seguridad	No utiliza	Ninguna	No utiliza	No utiliza
	Afectación por plagas	Tipo	Mamíferos, aves e insectos.	Mamíferos, aves e insectos.	Mamíferos, aves e insectos.	No cuenta con plagas.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.26

Análisis comparación de los productores, con respecto a los sub-indicadores modo de riego y disponibilidad de agua para riego del eje ambiental, por componente.

EJE			AMBIENTAL			
INDICADOR	SUB-INDICADOR	COMPONENTE	SITUACIÓN ACTUAL			
			PRODUCTOR A	PRODUCTOR B	PRODUCTOR C	PRODUCTOR D
FORMAS DE APROVECHAMIENTO DE AGUA	Modo de riego	Tipo	Lluvia.	Lluvia.	Lluvia.	Lluvia.
		Forma de recolección	Ninguna.	Ninguna.	Ninguna.	Ninguna.
	Disponibilidad de agua para riego	Distancia al manto freático	20-25 metros	20-25 metros	20-25 metros	20-25 metros
		Facilidad de extracción de agua	Alta	Alta	Alta	Alta

Fuente: Elaboración propia.

Con la situación limitante detectada en los cuadros presentados, se prosigue a la creación de posibles soluciones que puedan atacar, tales situaciones. Por lo que las alternativas se presentarán en el siguiente apartado.

5.3 Estrategias aplicables a los problemas identificados.

Una vez identificada la situación limitante de las prácticas agrícolas, se proponen las siguientes estrategias por cada sub-indicador, representada en las tablas 5.27 hasta la 5.33, deseando alcanzar los objetivos establecidos.

Tabla 5.27

Objetivo y alternativa de solución de la situación limitante, con respecto al indicador actividad productiva del eje económico, por sub-indicadores.

EJE		ECONÓMICO		
INDICADOR	SUB-INDICADOR	OBJETIVO	SITUACIÓN LIMITANTE	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN
ACTIVIDAD PRODUCTIVA	Disponibilidad de insumos	Promover el autoabastecimiento de semillas de diversas variedades locales.	Poca diversidad de cultivos para obtener semillas.	Ver eje: ecológico indicador: conservación del suelo. sub-indicador: agrobiodiversidad
			Semillas compradas	Capacitación técnica: recolección y conservación de semillas de manera tradicional u orgánica
	Contribución de herramientas a la productividad	Promover innovación en la adquisición elaboración herramientas agrícolas.	Poca variedad de herramientas agrícolas	Curso: importancia de la adquisición de herramientas básicas para la agricultura y su uso.
				Taller: elaboración de herramientas básicas.
	Rendimiento del producto	incrementar productividad en la parcela	Disminución de la producción	Curso: Conocer las posibles razones de la disminución de la productividad, sus consecuencias futuras y posibles soluciones.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.28

Objetivo y alternativa de solución de la situación limitante, con respecto al indicador vulnerabilidad económica del eje económico, por sub-indicadores.

EJE		ECONÓMICO		
INDICADOR	SUB-INDICADOR	OBJETIVO	SITUACIÓN LIMITANTE	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN
VULNERABILIDAD ECONÓMICA	Diversidad para la venta	Mantener un flujo de ingresos continuo durante el año.	Poca diversidad de cultivos para la venta	Ver eje: ecológico indicador: conservación del suelo. Sub-indicador: Agrodiversidad
			No comercializan sus cultivos	Ver eje: Económico. Indicador: Rentabilidad. Sub-indicador: Capital de trabajo.
			Cultivos de una sola temporada (Oct.-Nov.)	Ver eje: ecológico indicador: conservación del suelo. Sub-indicador: Agrodiversidad
			Productos principales para la venta no identificados	Asesoría: Monitoreo del principal producto en venta.
	Vías de comercialización	Vender los productos a un precio justo y diversificar las vías de comercialización.	Pocas vías de comercialización	Asesorías para conseguir convenios en tiendas y mercados, dentro y fuera de la localidad para la venta de los cultivos.
			No cuenta con vías de comercialización	Asesoría para buscar asociaciones de consumidores potenciales.
	Dependencia de insumos externos	Capitalizar los apoyos gubernamentales y fundaciones de empresas privadas que promuevan buenas prácticas agrícolas.	Poco apoyo de las instituciones publicas	Asesorías para la solicitud de apoyos agrícolas de manera independiente en instituciones privadas y públicas: saber a qué instituciones acudir y el proceso de solicitud.
			No cuenta con apoyo de instituciones privadas	

CAPITULO V. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

			Falta de capacitación técnica para las prácticas agrícolas	Ver eje: Social. Indicador: integración social. Sub-indicador: intensidad de intercambio de conocimiento con otros productores.
--	--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.29

Objetivo y alternativa de solución de la situación limitante, con respecto al indicador rentabilidad del eje económico, por sub-indicadores.

EJE		ECONÓMICO		
INDICADOR	SUB-INDICADOR	OBJETIVO	SITUACIÓN LIMITANTE	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN
RENTABILIDAD	Agregación de valor	Comercializar productos con valor agregado	Los productos en venta no sufren transformaciones.	Asesoría para la Creación de proyectos para la transformación de los cultivos: empaquetado, creación de mermeladas, etc.
			Precio bajo de los productos en venta	Asesoramiento sobre el valor real del producto, con o sin transformación.
	Capital de trabajo	Promover la venta de los cultivos excedentes.	Los cultivos, no generan un ingreso económico a la familia.	Curso: beneficios de la venta de los excedentes y administración de los ingresos
	Costo de producción	Obtener el máximo provecho de los recursos invertidos.	Inversión sin rentabilidad continua	Taller: Identificación de plantas de alta productividad.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.30

Objetivo y alternativa de solución de la situación limitante, con respecto a los indicadores contribución a la economía familiar y equidad del eje social, por sub-indicadores.

EJE		SOCIAL			
INDICADOR	SUB-INDICADOR	OBJETIVO	SITUACIÓN LIMITANTE	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	
CONTRIBUCIÓN A LA ECONOMÍA FAMILIAR	Destino de la producción	Conseguir un balance entre el autoconsumo y la comercialización de los cultivos.	Los cultivos no son destinados para el autoconsumo	Curso: Beneficios de cultivar su autoconsumo e importancia en la salud.	
			No comercializan sus cultivos	Ver eje: Económico. Indicador: Rentabilidad. Sub-indicador: Capital de trabajo.	
	Proporción de tiempo dedicado al campo	Tener métodos eficientes de trabajo	Proporción de tiempo bajo (1-2 días a la semana)	Proporción de tiempo medio (3 días a la semana)	Capacitación técnica: siembra, cuidado de los cultivos y proporción adecuada de tiempo dedicado para su productividad y beneficios.
EQUIDAD	Equidad de género y etaria	Aprovechar la fuerza de trabajo de todos los integrantes de la familia	La mujer no participa en las actividades de la unidad productiva Los niños no participan en las actividades de la unidad productiva	Curso: Equidad de género. Recomendación: involucrar a las mujeres y niños en todas las actividades realizadas para los agricultores.	
	Equidad en el destino de los beneficios	Conseguir un reparto equitativo de los beneficios.	Los beneficios no son distribuidos en la familia (No autoconsumo, no reinversión, no gasto familiar)	Curso: Equidad de género y aportación de los beneficios de la unidad productiva al hogar.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.31

Objetivo y alternativa de solución de la situación limitante, con respecto a los indicadores técnicas de producción e integración social del eje social, por sub-indicadores.

EJE		SOCIAL		
INDICADOR	SUB-INDICADOR	OBJETIVO	SITUACIÓN LIMITANTE	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN
TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN	Aprovechamiento del conocimiento	Lograr la aprendiza e integración continua de los conocimientos tradicionales y científicos.	Poco o sin conocimiento tradicional y científico.	Curso: importancia de la conservación de los conocimientos tradicionales sobre la agricultura. Curso: conocimiento de otras prácticas agrícolas sustentables. Curso: practicas combinadas del conocimiento tradicional y científico.
	Satisfacción del productor con la actividad	Conseguir un nivel alto de satisfacción en el trabajo.	Satisfacción media con las prácticas agrícolas realizadas.	Curso: la importancia de ser un productor agrícola y los beneficios de la agricultura.
INTEGRACIÓN SOCIAL	Intensidad de intercambio de conocimiento con otros productores	Tener una comunicación frecuente e intensa con otros agricultores.	La frecuencia de intercambio de conocimiento: ocasional.	Taller de intercambio de experiencias sobre el mejoramiento de las prácticas agrícolas.
	Organización grupal	Integrar una asociación dinámica de productores.	no existen grupos agrícolas reuniones y formas de organización inexistentes	Taller: crear grupos agrícolas sobre prácticas sustentables de los cultivos. Asesoría: crear bitácoras y agendas de reuniones del grupo agrícola.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.32

Objetivo y alternativa de solución de la situación limitante, con respecto a los indicadores conservación del suelo y tipo de insumos agrícolas del eje ambiental, por sub-indicadores.

EJE		AMBIENTAL		
INDICADOR	SUB-INDICADOR	OBJETIVO	SITUACIÓN LIMITANTE	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN
CONSERVACIÓN DEL SUELO	Integración agroforestal	Fomentar el uso de árboles locales para el mejoramiento de los cultivos de la unidad productiva	No utilizan los arboles locales de la selva.	Taller: Identificación de árboles beneficiosos para los cultivos.
	Agrodiversidad	incrementar las variedades de cultivos integrales y beneficiosos para el suelo	Poca diversidad de cultivos	Curso: Importancia y beneficios de la diversidad de cultivos, durante todo el año (autoabastecimiento de semillas, venta y autoconsumo)
TIPO DE INSUMOS AGRÍCOLAS	Fertilizante	Emplear fertilizantes seguros para la salud y el ambiente.	Uso fertilizante químico Medidas de seguridad inexistentes en el manejo de fertilizante	Capacitación Técnica: Elaboración de fertilizante orgánico y sus medidas de seguridad.
	prácticas de control de plagas	Emplear sistemas de control de plagas seguros para la salud y el ambiente.	Uso de plaguicida químico Medidas de seguridad inexistentes en el manejo de plaguicida	Capacitación técnica: Elaboración de plaguicida orgánico y su medida de seguridad.
	Prácticas de control de plagas.		Presencia de plagas: mamíferos, aves e insectos.	Taller: Elaboración de trampas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.33

Objetivo y alternativa de solución de la situación limitante, con respecto al indicador formas de aprovechamiento de agua del eje ambiental, por sub-indicadores.

EJE		AMBIENTAL		
INDICADOR	SUB-INDICADOR	OBJETIVO	SITUACIÓN LIMITANTE	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN
FORMAS DE APROVECHAMIENTO DE AGUA	Modo de riego	Tener un abastecimiento oportuno de agua.	No manejan sistema de riego	Capacitación técnica: Incorporación de cisternas para la recolección de agua de lluvia, e instalación de sistema de riego.
	Disponibilidad de agua para riego.		No manejan formas de recolección de agua.	
				No cuenta con otro medio para la obtención de agua para el riego (únicamente se basa de las lluvias)

Fuente: Elaboración propia.

Estas estrategias dan paso a la creación de una agricultura sustentable en la localidad, así como nuevas oportunidades de trabajo. Sin embargo, es un proceso largo, tal como se puede apreciar el en siguiente apartado.

5.4 Alcance potencial de las estrategias a corto plazo

Las estrategias mencionadas en el apartado anterior como alternativas de solución, son consideradas en un cronograma a corto plazo (3 años), para alcanzar la sustentabilidad en las prácticas agrícolas realizadas en la comunidad de Tepich, Q. Roo. Ahora bien, esas estrategias están clasificadas en taller, curso, capacitación técnica y asesorías, las cuales se les asigno una clave y son distribuidas en los tiempos considerados pertinentes en el cronograma. Cabe mencionar, que la sustentabilidad no tiene un límite, por lo que se puede realizar otras actividades amigables con la naturaleza para mejorar estas prácticas agrícolas.

Clave	Taller
A1	Crear grupos agrícolas sobre prácticas sustentables de los cultivos.
A2	Taller de intercambio de experiencias sobre el mejoramiento de las prácticas agrícolas.
A3	Elaboración de herramientas básicas.
A4	Identificación de plantas de alta productividad.
A5	Identificación de árboles beneficiosos para los cultivos.
A6	Elaboración de trampas.

Curso	
B1	Conocer las posibles razones de la disminución de la productividad, sus consecuencias futuras y posibles soluciones.
B2	Beneficios de cultivar su autoconsumo e importancia en la salud.
B3	La importancia de ser un productor agrícola y los beneficios de la agricultura.
B4	Importancia de la adquisición de herramientas básicas para la agricultura y su uso.
B5	Equidad de género. Involucrar a las mujeres y niños en todas las actividades realizadas para los agricultores.
B6	Importancia de la conservación de los conocimientos tradicionales sobre la agricultura.
B7	Conocimiento de otras prácticas agrícolas sustentables.
B8	Prácticas combinadas del conocimiento tradicional y científico.
B9	Importancia y beneficios de la diversidad de cultivos, durante todo el año (autoabastecimiento de semillas, venta y autoconsumo).
B10	Equidad de género y aportación de los beneficios de la unidad productiva al hogar.
B11	Beneficios de la venta de los excedentes y administración de los ingresos.

Capacitación técnica	
C1	Recolección y conservación de semillas de manera tradicional u orgánica.
C2	Siembra, cuidado de los cultivos y proporción adecuada de tiempo dedicado para su productividad y beneficios.
C3	Elaboración de fertilizante orgánico y sus medidas de seguridad.
C4	Elaboración de plaguicida orgánico y su medida de seguridad.
C5	Incorporación de cisternas para la recolección de agua de lluvia, e instalación de sistema de riego.
C6	Elaboración de pozos en las unidades productivas para riego de los cultivos.

Clave	Asesorías
D1	Crear bitácoras y agendas de reuniones del grupo agrícola.
D2	Asesorías para la solicitud de apoyos agrícolas de manera independiente en instituciones privadas y públicas: saber a qué instituciones acudir y el proceso de solicitud.
D3	Creación de proyectos para la transformación de los cultivos: empaquetado, creación de mermeladas, etc.
D4	Monitoreo del principal producto en venta.
D5	Asesoramiento sobre el valor real del producto, con o sin transformación.
D6	Asociaciones de consumidores potenciales.
D7	Asesorías para conseguir convenios en tiendas y mercados, dentro y fuera de la localidad para la venta de los cultivos.

Estas estrategias están distribuidas en los 3 años establecidos para la mejora de las prácticas sustentables de las unidades productivas. Así mismo, están colocadas de menor a mayor dificultad.

El primer año establecido en el cronograma (tabla 5.34), se inicia con la introducción del término sustentable a los productores, las causas y los problemas que algunas prácticas agrícolas pueden ocasionar. Asimismo se les introduce poco a poco el conocimiento de una agricultura sustentable y los beneficios que este puede ofrecer en un futuro. El segundo cronograma corresponde al segundo año (tabla 5.35), y en este se van realizando ciertas prácticas sustentables en la unidad productiva de manera que sea constante y duradera, estas prácticas van desde la recolección de semillas, la siembra, elaboración y colocación de fertilizante y plaguicidas sustentables, hasta la capitalización de los apoyos gubernamentales. Por último, el tercer año se encuentra representado en la tabla 5.36, aquí se pretende que en este último año los productores haya logrado las prácticas sustentables en las unidades productivas y que inicie con la creación de proyectos, y convenios para mejorar, tanto la economía, así aspectos sociales de la familia y la comunidad.

Ahora bien, estas estrategias deben de ser constantes e involucrar a toda la familia del productor. Así mismo, se pretende que con estas estrategias se pueda generar unas prácticas agrícolas que sean amigables con la naturaleza aprovechando los conocimientos de la población y los conocimientos nuevos que pueda otorgar la sustentabilidad, con la intención de poder aprovechar estas prácticas y obtener un ingreso que sea lo suficiente para que las familias pueda sostenerse.

Estas estrategias, pueden ser aplicadas a todos los agricultores de la comunidad, ya que se puede encontrar similitudes en las prácticas realizadas en las unidades de producción. Sin embargo, es necesario realizar un análisis de la situación actual de cada uno de los interesados para saber cuál de todas las estrategias establecidas pueden ser útiles y aplicables a su situación limitante.

5.5 Discusión de resultados

El calentamiento global, la sobrepoblación y la globalización, han afectado la interrelación que la sociedad y el ambiente ha tenido desde años atrás. Estas afectaciones han destruido gran parte de la naturaleza en países en desarrollo, el clima es impredecible y los alimentos son escasos en algunas partes del mundo. Las sociedades humanas producen y reproducen sus condiciones materiales para su existencia, a partir de su relación con la naturaleza sin permitir que este regrese nuevamente a la tierra (Toledo y González de Molina, 2007). Entonces, en este estudio se pudo encontrar que los actores están preocupados e interesados en recuperar y hacer que las tierras de cultivos sean fértiles y poder continuar su actividad por muchos años.

La FAO (2012), menciona que la agricultura es una de las formas más eficientes para construir un futuro mejor y podría mejorar el medio ambiente siguiendo los principios de la sustentabilidad. Sin embargo, Escobar (1995) y la FAO (2013b), señalan que el sector agrícola no está siendo sustentable, ya que los campesinos

han estado bajo presión para abandonar sus estrategias de autosubsistencia, lo que cada vez compromete los recursos de las generaciones futuras. En la presente investigación, se pudo comprobar y considerar que el concepto de sustentabilidad es complejo y en la agricultura intervienen varios factores biológicos, económicos, culturales, sociales, entre otros. Los cuales, mostraron las debilidades de las unidades de producción agrícola como poca producción, poca venta y poca diversidad de especies entre otros. Por lo que se logró proponer estrategias de intervención para mejorar la sustentabilidad de las unidades de producción agrícola campesina de la comunidad de Tepich, Quintana Roo.

La vulnerabilidad económica, la rentabilidad y productividad, del eje económico, se encontraron algunas debilidades como: poca diversidad de cultivos y cultivos de una sola temporada. Estas dos debilidades están ligadas, ya que únicamente los productores siembran en época de lluvias, por tal razón los cultivos son de una sola temporada. Causando poca diversidad de cultivos para la familia quienes lo utilizan para el autoconsumo y venta de los excedentes, sin la intención de lucro. De esta manera, se aprueba lo dicho por Díaz (2002), donde la producción está sujeta a los cambios climáticos, originando que los productores únicamente siembren en una temporada del año. Por ende tienen poca diversidad de productos para la venta, que pueda ayudar a generar un ingreso económico para la familia. Otra de las debilidades son las pocas vías de comercialización, los agricultores reportan que los productos son exhibidos en la puerta de su hogar. Al contar con poca diversidad de cultivos en una sola temporada del año, los agricultores no tienen la necesidad o la iniciativa de buscar nuevas vías de comercialización que pueden ser constantes y beneficiosos para la familia. Según Acuña (2015), la actividad agrícola debe conjugar la protección del medio ambiente, la equidad social y la viabilidad económica. Esta viabilidad económica se puede presentar con la creación de convenios u otras acciones que ayuden a los agricultores, adquiriendo los productos que ellos cultivan. A su vez, otras de las posibilidades es la transformación de los productos, los agricultores reportaron que los productos cosechados no sufren de transformaciones

durante su venta. Sin embargo, las familias de los agricultores poseen un conocimiento para la elaboración de dulces tradicionales, los cuales pueden ser utilizados para la venta, mejorándolos con algunos procesos de conservación que pueden ser impartidos por asesores especializados en esa área.

Las siguientes debilidades encontradas son: poco apoyo de las instituciones públicas, la falta de capacitación, y poca gestión de proyectos. Esto significa que diversas acciones, pactos y políticas son necesarios a nivel local, estatal y nacional para que el campo mexicano crezca y se fortalezca. Según Zapata, et al (2016), la creación de estrategias de intervención ayudara a la generación de proyectos, mejora e implementación de otras líneas de producción, así como el impulso comercial de los productos. Estas limitantes son similares a las encontradas en las comunidades de Republica Guinea, Centroamérica, República Dominicana, y algunas comunidades de Puebla, donde las estrategias aplicadas son: asistencia técnica, alianza estratégica, implementación de proyectos y la adquisición de maquinaria (FAO, 2013a; French, Montiel y Palmieri, 2014; Zapata, et al. 2016). Las debilidades del eje económico, no únicamente se presentan en esta comunidad, sino que también se revelan en otras partes del mundo. Para ello algunos países ya están generando estrategias innovadoras para solucionar esas debilidades de manera sustentable.

Por otra parte, en los indicadores del eje social se refleja que un productor está en proceso de producción y no cuenta con diversidad de cultivos más que la pitahaya, sin embargo, este cultivo no ha llegado a su estado de madurez en la que produce frutos, por lo que no cuenta con ningún producto disponible para la venta y para el autoconsumo. En contraste, con otros agricultores quienes tienen diferentes alternativas de cultivo, mientras esperan a que la producción mayor cumpla el estado de madurez para su cosecha. Con respecto a lo anterior, Tirado (2015) menciona que la agricultura busca medios de vida seguros y económicamente viables por medio de prácticas de policultivos, que ayudan a la diversificación de alimentos y la

venta de excedentes. Otra debilidad es el bajo aprovechamiento del tiempo dedicado al campo, por lo que se sugiere la realización de una capacitación técnica innovadora sobre la siembra y el cuidado de los cultivos para el aprovechamiento del tiempo, tal como menciona el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) (2013), se puede aumentar la producción y aprovechar al máximo las unidades de productivas mediante la innovación y la modernización sustentable e inofensiva para el medio ambiente. La creación de estrategias para el aprovechamiento del tiempo es capacitando a los actores sobre el uso y manejo de los recursos naturales, los servicios ambientales, el sistema de riego y conocimiento sobre periodos de siembra y cosecha por producto. La creación de un sistema de innovación agrícola, podría permitir fortalecer y obtener cosechas durante todo el año con la adecuada participación de los actores locales, gobierno e inversionistas donde se aproveche el tiempo empleado en la unidad agrícola.

Otro elemento débil identificado dentro del eje social, es la poca participación de las mujeres y los niños en las prácticas agrícolas de la unidad de producción. El rol que realiza la mujer y los niños en las unidades, es únicamente de cosecha, por lo que estos no se integran en las demás actividades que el productor realiza que son desde la limpieza de la unidad hasta la cosecha de los cultivos. Esto comprueba lo mencionado por Kabeer (1998), quienes expresan que existen diferencias en la asignación de las tareas y los beneficios de los roles, la mujer y los niños cumplen un papel importante en el ciclo agrícola, sin embargo como el trabajo en la milpa “se asocia con la responsabilidad del hombre, el trabajo de la mujer y los niños solo se conceptualiza como una ayuda (FAO, 2011c)”. Bajo estos argumentos se puede comprobar que la mujer y los niños, únicamente participan en la cosecha de los cultivos de las unidades de producción, por lo que se pretende que con las capacitaciones técnicas se involucre a todos los integrantes de la familia en la mayor parte de las prácticas realizadas en las unidades de producción agrícola. En cuanto a la participación de los jóvenes (mujer y hombre) en las unidades de producción agrícola es mínima, la comunidad de Tepich por su cercanía a la zona turística del

estado, se ve reflejado la migración de los jóvenes a estas zonas. Los hoteles de la Riviera Maya, todos los días envían transporte a la comunidad para los empleados que en su gran mayoría son jóvenes, por lo que se refleja una pérdida de mano de obra familiar en las unidades de producción agrícola. Por lo que, con diversas acciones y estrategias locales puede ser posible la participación y asignación de roles dentro de las familias. Según la FAO (2016a), las zonas rurales con rentas bajas y medias, se presenta el fenómeno de la migración y el desplazamiento que son de carácter forzado y prolongado, constituyendo un reto para las comunidades, aumentando la presión sobre los medios de subsistencia basados en la agricultura. La falta de participación de las mujeres y los niños, y la migración de los jóvenes se pierde el interés por las prácticas tradicionales. Sin embargo, tratando de aprovechar la migración de los jóvenes, las familias reciben remesas que son invertidas en las unidades de producción, donde las cosechas son utilizadas para el autoconsumo de la familia. Según la FAO (2016c) la migración puede contribuir por si misma a la agricultura, ya que las remesas proporcionan un seguro en caso de crisis y fomenta la inversión en la agricultura y en otras actividades económicas rurales. De esta manera, se comprueba que las mujeres, los niños y los jóvenes poco a poco pierden el interés por las prácticas agrícolas que se realizan en las unidades, lo que conlleva a la siguiente debilidad encontrada, el cual es la pérdida del conocimiento tradicional.

La pérdida del conocimiento tradicional, se relaciona con las demás debilidades sociales, tales como la poca participación de la mujer y los niños, y la pérdida de mano de obra joven. Esta pérdida de conocimiento tradicional se expresa en los rituales y práctica ejercidos por sus antepasados, las cuales se realizaban antes, durante y después de la cosecha en las unidades de producción agrícola. Por lo que se proponen estrategias sobre la creación de grupos agrícolas donde participen toda la familia y que los conocimientos que se imparten sean de productores con conocimiento tradicional de la misma comunidad (normalmente personas de la tercera edad), y combinarlas con conocimientos de capacitadores especializados en las prácticas agrícolas como agrónomos, ingenieros forestales, ingenieros agrícolas,

etc., para que compartan sus conocimientos modernos con los actores principales. Tirado (2015), indica que la agricultura sustentable combina tradición, innovación y la ciencia para el beneficio de los involucrados y el entorno que comparten, generando una buena calidad de vida para todos. De esta manera se comprueba que los conocimientos tradicionales junto con las prácticas modernas pueden ser utilizadas en la agricultura sustentable, ya que la combinación de ambas genera una práctica muchas más favorable con el medio ambiente, el ámbito social y el económico.

Con respecto al eje ambiental, las debilidades encontradas corresponde a los indicadores: conservación del suelo, tipo de insumos agrícolas y forma de aprovechamiento del agua. Una de las debilidades es la falta de aprovechamiento de los arboles locales, algunos de los arboles identificados dentro y alrededor de las unidades de producción resultaron ser provechosas para los cultivos. Según Cruz y Cabrera (2015) y Herzog (2000) es necesario estructurar un modelo de agricultura basada en los multicultivos de los arboles perennes, arbustos, plantas herbáceas, hongos y animales, ya que mantiene un equilibrio entre la función productiva y la regulación del ecosistemas funcionando como cortavientos. Asimismo, algunos de esos árboles podrían funcionar como insumo para la creación de fertilizante orgánico. Sin embargo, por la falta de conocimientos sobre los beneficios que estos árboles otorga a los cultivos no son utilizados por los productores. Otra debilidad encontrada, es el uso de fertilizante y plaguicidas sintéticos, los productores reportaron el uso de estos insumos como una forma de ayudar a crecer y cuidar los cultivos, sin percatar que los insumos como el fertilizante y los plaguicidas sintéticos afectan el suelo, volviéndolo menos fértil año con año. No obstante, los productores se han percatado que las unidades productivas ya no tienen los mismo componentes o nutrientes que la tierra ofrecía, ocasionando una baja constante de cosecha por la misma cantidad de semillas cultivas año con año. Confirmando lo mencionado por la ONU (1987), que el uso excesivo de los suelos y productos químicos llevan a la contaminación y al deterioro del campo. Asimismo, las plagas encontradas son diversas ya se presentan mamíferos, aves e insectos que deben ser combatidos y a la misma vez ser

aprovechados para la mejora de las unidades de producción. Tal como menciona Tirado (2015), los paisajes diversificados tiene el mayor potencial para la conservación de la biodiversidad y sustentan la función de control de plagas. Por lo que es necesaria la aplicación de estrategias que ayuden a fertilizar y a combatir las plagas existentes, este tipo de estrategias debe ser saludable tanto para la fauna y la flora que se pueda encontrar, así como para los actores principales de estas unidades de producción. La última limitante encontrada, es la falta de abastecimiento de agua, tal como menciona Altieri (1991), muchos agricultores de las zonas rurales utilizan como indicador el clima, es decir esperan la temporada de lluvia y poco después inician la siembra. Comprobando de esta manera que los campesinos únicamente se basan de las precipitaciones que se presentan en verano. Esto representa un reto para los agricultores que no pueden sembrar en cualquier época del año, ya que no cuentan con formas de aprovechamiento del agua para apoyarse durante el tiempo de bajo abastecimiento. Por tanto, la creación de cisternas y la instalación de sistemas de riego, solicitados por medio de proyectos dirigidos a los programas e instituciones gubernamentales y privadas, pueden ayudar a la productividad de los cultivos, así como a generar un abastecimiento de agua para los productos cultivados durante todo el año.

Sobre la base de las ideas expuestas, se propuso estrategias de intervención que contribuyan a la sustentabilidad y para lograrlo dependerá del contexto o realidad enfrentada que ayuden a combatir esas debilidades, apoyados por asesores multidisciplinarios como agronomía, nutrición, finanzas, entre otros, que son considerados dentro de las estrategias propuestas dependiendo del tema en el que se necesite un asesor externo, quienes ofrecen conocimientos nuevos que pueden ser combinados con las prácticas tradicionales de la comunidad. Estas estrategias tienen el propósito de crear un sistema de innovación en la comunidad, el cual funciona como un catalizador para promover el cambio en el ámbito agrícola. A pesar de que las estrategias propuestas son alternativas que busca ser una opción creativa relacionado al contexto de la región, aún falta mucho camino por recorrer.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

En el presente trabajo de investigación fue realizada con la intención de obtener una propuesta de plan de intervención, aplicable a las situaciones limitantes encontrada en las unidades productivas agrícolas de la comunidad de Tepich, Quintana Roo, en materia del eje económico, social y ambiental. Se puede afirmar que algunas de las prácticas agrícolas realizadas en las unidades producción de la comunidad no son del todo amigable con el medio ambiente, siendo la agricultura su principal actividad económica, presenta un bajo nivel de crecimiento económico y social.

Con respecto a lo expuesto en los resultados, se puede concluir lo siguiente:

- En el ámbito económico, se presentan debilidades en los indistintos indicadores utilizados para el análisis de la situación actual de las unidades productivas. Entre esos se encuentra: poca innovación en las herramientas de trabajo, los productos cosechados no sufren de transformaciones para la venta, existe poca variedad de cultivos para la venta, por lo que no cuentan con vías de comercialización. Los cultivos no generan los ingresos que la familia necesita para los gastos del hogar, ocasionando una migración de mano de obra joven a las zonas urbanas del estado. Sin embargo, algunos agricultores no migran pero se endeudan en las con préstamos o empeñan alguna de sus propiedades para solventar los gastos de la familia (agua potable, energía eléctrica, salud y educación). Por otro lado, se presenta el poco apoyo de las instituciones u organización pública para con los productores, por lo que llegan pocos proyectos agrícolas a la comunidad. Con estas debilidades encontradas, se puede apreciar la situación en el ámbito

económico que presentan los productores tanto con la familia, así como con los productos cosechados.

- En el ámbito social, las cosechas son destinados para el autoconsumo y los excedentes son destinados para la venta, el tiempo que los productores le dedican al campo es el adecuado, sin embargo, el tiempo no es aprovechado al máximo. Por otro lado, las generaciones más jóvenes tanto hombre como mujeres de la localidad, están perdiendo el interés por las prácticas tradicionales que se realiza en las unidades de producción. Por último, en la comunidad no existen grupos agrícolas donde los productores puedan interactuar e intercambiar sus conocimientos.
- En el ámbito ambiental, las unidades de producción están rodeadas de árboles locales, y algunos de ellos son beneficiosos para los cultivos. Sin embargo, los agricultores no conocen la clasificación de árboles y la manera de aprovecharlos. En cuanto a las plagas que se presentan se clasifican en mamíferos, aves e insectos. Pero los productores no las combaten por la falta de conocimiento, esto nos lleva a que los productores no utilizan un tipo de plaguicida químico, pero los pocos que lo utilizan únicamente lo hacen para combatir los insectos. En cuanto al abastecimiento de agua que tienen las unidades de producción es de forma temporal, es decir que esperan las precipitaciones de verano para sembrar, por lo que no cuenta con alguna innovación para captar y distribuir el agua a los cultivos durante todo el año.

Con base a lo anterior, se puede concluir que se alcanzó la hipótesis propuesta, el cual corresponde a que el desarrollo de estrategias de intervención contribuye a un conocimiento más profundo de la situación de las unidades de producción agrícola de la comunidad de Tepich, Quintana Roo. Asimismo, estas estrategias están relacionadas a las limitantes detectadas en cada uno de los ejes de la sustentabilidad, ayudando a los productores a mejorar en las prácticas agrícolas, generando un ingreso y progresar en algunos ámbitos sociales, de manera que sea amigable con el medio ambiente.

6.2 Recomendaciones

A los productores agrícolas:

- Mantener el interés por el tema de la sustentabilidad y los beneficios que este puede otorgar a las familias, así como conocer los impactos negativos que puede ocasionar una mala práctica agrícola.
- Se les recomienda la creación de grupos agrícolas que les permita trabajar en conjunto y fortalecer las prácticas agrícolas realizadas en las unidades de producción.
- Transmitir los conocimientos tradicionales a las nuevas generaciones, para que la actividad agrícola tradicional practicada en esa zona no desaparezca.
- Tener la voluntad de participar en todos los talleres, capacitaciones y asesorías creadas para la mejora de las unidades.
- Tener la iniciativa para aproximarse a las instituciones gubernamentales y conocer los programas de apoyo dirigidas a los agricultores y el campo.

A los investigadores:

- Se les recomienda la aplicación de las estrategias sugeridas en esta investigación, así mismo, estas estrategias están sujetas a cambio a consideración del investigador.
- Reforzar los conocimientos que los actores han obtenido y construir nuevos saberes en términos de la sustentabilidad.
- Las estrategias deben ser aplicadas con el apoyo de diversos asesores multidisciplinarios: agronomía, finanzas, contabilidad, nutrición, educación, entre otros. Dependiendo de las estrategias aplicadas.
- Ofrecer asesoramiento y apoyo a los actores para la creación de nuevos grupos agrícolas y la aplicación de los sistemas de innovación.
- Crear bitácoras, libros o guías que comprueben y conserven toda la información generada y transmitida a los actores.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, D. (2015). *Agricultura sostenible: antecedentes e iniciativas*. Disponible en URL: www.odepa.gob.cl [consultado el 22 de mayo de 2016].
- Agyeman, J., Bullard, R., Evans y B. (eds) (2003) *A sólo sostenibilidades: Desarrollo en un mundo desigual*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Allen, R. (abril 2002). Revolución en los campos: La reinterpretación de la revolución agrícola inglesa. *Historia agraria* (26), pp. 13-32. SEHA.
- Altieri, A. Y Nicholls, C. (2012). Modelos ecológicos y resilientes de producción agrícola para el siglo XXI. *Agroecología* 6. California: Department of Environmental Science, Policy and Management, University of California, Berkeley.
- Altieri, M. (marzo 1991). *Agroecología y desarrollo*. Clades, 1.
- Altieri, M. A. (2009a). *Agroecology small farms and food sovereignty*. Mon. Rev. 61, 102-112.
- Altieri, M. et al. (1999). *Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable*. Nordan-Comunidad.
- Altieri, M. y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (2015). *La agricultura del futuro será agroecología*. Año XIII, núm. 158.
- Altvater, E. y Mahnkopf, B. (2002). *Las limitaciones de la globalización: Economía, ecología y política de la globalización*. México: Siglo XXI.
- Álvarez, A. (2007). *Investigación cualitativa*. La Habana: Editorial ciencias Médicas.
- Álvarez-Gayou, J. (2003). *Como hacer investigación cualitativa fundamentos y metodología*. México: Ediciones Paidós Ibérica, S. A.
- Arias, R. (1995). "La producción milpera actual en Yaxcaba, Yucatán". En: *La Milpa en Yucatán*. E. Hernández-Xolocotzi, E. Bello B., S. Levy T. (comp.) Tomo 1. Colegio de Postgraduados, México.
- Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. *Ecosistemas*. Recuperado de

- <http://www.aeet.org/ecosistemas/022/informe1.htm>. [consultado el 27 de diciembre de 2017].
- Artaraz, M. 2002. Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. Ecosistemas. Recuperado de <https://revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/614/580> [consultado el 29 de noviembre de 2017].
- Astier, M., Maser, O. y Galván-Miyoshi, Y. (2008). *Evaluación de sustentabilidad: un enfoque dinámico y multidimensional*. España: Institucional de Agricultura Ecológica y Sustentable. Recuperado de SEAE/CIGA/ECOSUR/CIEco/UNAM/GIRA/Mundiprensa/Fundación
- Bakkes, J., van den Born, G., Helder, J., Swart, R., Hope, C., y Parker, J. (1994). *An overview of environmental indicators state of the Art and Perspectives*. UNEP/RIVM, Nairobi, Kenia.
- Banco Mundial (2007). *Enhancing Agricultural Innovation: How to Go Beyond the Strengthening of Research Systems*. Washington, DC: Autor. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/7184> License: CC BY 3.0 IGO [consultado el 03 de enero de 2017].
- Banco Mundial (2008). *Incentivar la innovación agrícola*. Colombia: Banco Mundial y Mayol Ediciones S. A.
- Berdegue, J y Larrain, B. (1988). *Cómo trabajan los campesinos*. Cali, CO, CELATER. 82 p.
- Berkes, F., J. Colding y C. Folke. (2000). Rediscovery of traditional knowledge as adaptive management. *Ecological Applications*, 10
- Bermejo, R. (2014). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. España, Madrid.: Hegoa.
- Bifani, P. (1993). *"Desarrollo sostenible, población y pobreza: algunas reflexiones conceptuales"*. Educación ambiental y universidad, México, Universidad de Guadalajara.

- Carpenter, S. (1991). *The Technology of Discovery and the Discovery of Technology. Proceedings of the Sixth International Conference of the Society for Philosophy and Technology*. Blacksburg.
- Ceccon, E. (septiembre, 2008). La revolución verde tragedia en dos actos. *Ciencias 91*, pp. 20-29. México.
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) (2013). *La investigación agrícola para el desarrollo mejora la seguridad alimentaria*. Informe Anual del CIMMYT 2012. México, D.F.: Autor.
- Christanty, L. et al. (1986). Traditional Agroforestry in West Java: The Pekarangan (Homegarden) and Kebun-talun (Annual Perennial Rotation) Cropping Systems", en G. Marten (ed.), *Traditional Agriculture in Southeast Asia*, Westview Press, Boulder, CO, pp. 132-156.
- Colín, H., Hernández A. y Monroy R. (agosto del 2012). El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad. *Etnobiología 10* (2), pp 12-28. México.
- COLOMBO,U & TURANI,G. (1987). El Segundo Planeta. *El problema del aumento de la Población Mundial*. Biblioteca Científica Salvat. SALVAT.
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los pueblos Indígenas (CDI) (enero, 2017). *Convocatorias 2017*. Recuperado de <https://www.gob.mx/cdi/documentos/convocatorias-2017?idiom=es> [Consultado el 12 de septiembre de 2017].
- Consejo Nacional de Evaluación (CONEVAL) (2015). *Pobreza en México* [Cuadro resumen evolución nacional y por entidad federativa (Excel)]. Recuperado de http://www.coneval.gob.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2014.aspx [consulta 12 de noviembre de 2015].
- Cruz, M. y Cabrera, C. (2015). *Permacultura familia y sustentabilidad*. FANJ.
- De la Cuesta, C. (noviembre-diciembre de 2006). Estrategias cualitativas más usadas en el campo de la salud. *Nure investigación, 25*.
- Declaración de Ministros de Agricultura (2011). *Encuentro de Ministros de Agricultura de las Américas*. San José, C.R. 6 p. Recuperado de <http://www>.

- iiica.int/Esp/prensa/Documents/JIA2011Declaracion_esp.pdf [consultado el 10 de octubre de 2016].
- DECRETO N° 1.031/13 (2013). *Artículo 57, número 1, apartado b.2*. Paraguay.
- Departamento de Ingeniería Agrícola, S.E.A. (1968). *Manual of Procedures: agriculture, Federal Taxes, Bulletin F*. Texas.
- Diario Oficial (1992). *Secretaría de la Reforma Agraria*. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lagra/LAgra_orig_26feb92_ima.pdf [consultado el 24 de noviembre de 2017].
- Díaz C. (2002). *Agricultura Campesina: estrategias de supervivencia y reproducción social en el municipio de Huejutla, Hidalgo, México*. Desarrollo Rural. Tesis de Maestría en Ciencias. Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, México.
- Dourojeanni, A. (30 de julio de 1999). La dinámica del desarrollo sustentable y sostenible. *Documento de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Recuperado de www.eclac.cl [consulta 12 de diciembre de 2015].
- Du Plessis, C. (2002). *Agenda 21 for sustainable construction in developing countries*. Sudáfrica.
- Ehrenfeld, J. (2005): "The Roots of Sustainability", MITSloan. *Management Review*, Winter, Vol. 46 No. 2.
- Escobar, A. (1995). Encountering development: The making and unmaking of the third world. *Princeton University Press*, pp. 320.
- Escobar, A. (2007). *La invención del tercer mundo: construcción y destrucción del desarrollo*. Caracas, Venezuela: Fundación Editorial el perro y la rana.
- Estrella, M. y González, A. (2014). *Desarrollo sustentable un nuevo mañana*. México: Grupo editorial Patria.
- Expediente Quintana Roo (12 de mayo de 2017). *Mega-fraude: falsifican firmas de campesino y se llevan 1800 MDP durante gestión de tío de Félix*. Recuperado de <http://www.expedientequintanaroo.com/2017/05/mega-fraude-borgistas-falsificanfirmas.html> [consultado el 24 de septiembre de 2017].

- Flores, J. y Ucan, E. (1983). Nombres usados por los mayas para designar a la vegetación. *Cuadernos de Divulgación* (10). Xalapa, Veracruz, México: INIREB.
- Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), Unidad Regional de Asistencia Técnica (RUTA), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (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.
- Fox, J. y Haight, L. (2010). La política agrícola mexicana: metas múltiples e intereses en conflicto. *En Subsidios para la desigualdad: las políticas públicas del maíz en México a partir del libre comercio* (pp. 9-52). México: Woodrow Wilson International Center for Scholars.
- Franquesa, A. y Abundez, M. (2011). III Taller de dunas costeras y humedales: caso Cancún y Riviera Maya, Quintana Roo. México: Secretaria de Ecología y Medio Ambiente.
- French, J., Montiel, K. y Palmieri, V. (Mayo, 2014). *La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible*. San José, Costa Rica: IICA. Recuperado de http://www.redinnovagro.in/documentosinnov/Innovaci%C3%B3n_PP_es.pdf [Consultado el 03 de noviembre de 2016].
- Fuenmayor, J. y Paz, J. (julio-septiembre, 2006). Desarrollo sustentable y sostenible a partir del proceso de descentralización en Venezuela: El caso de la Gobernación del Estado Carabobo. *Revista Venezolana de Gerencia*, 11(35), pp. 420-452. Venezuela.
- Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica (2007). *La persona protagonista de la innovación*. Madrid, España: Autor.
- Galán, E., Gómez, J., Bellifante, N., & Aparicio, P. (2003). *Contaminación de suelos por compuestos orgánicos*.

- Galhena, D., Freed R. and Maredia K. (2013). Home gardens: a promising approach to enhance household food security and wellbeing. *Agriculture & Food Security*.
- García, F. (2002). *El cuestionario*. México: Limusa, S.A. de C.V.
- García, M. y Palacio, V. (2009). Política agrícola en México. Reformas y resultados: 1988-2006. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 119. México.
- Garrabou, R. (abril, 1994). *Revolución o revoluciones agrarias en el siglo XIX: su difusión en el mundo mediterráneo*. España: Institutos de Estudios Almerienses, pp. 95-109.
- Gastón, G. (1993). Agricultura tradicional y agricultura ecológica: vecinos distantes. *Agricultura y sociedad*, núm. 66, pp. 201-220.
- Gepts, P. (2008). Tropical environments, biodiversity and the origin of crops. En Moore P, Ming R (eds). *Genomics of tropical crop plants*, Springer (pp. 1-20). New York.
- GÓMEZ, V. (1988). *Tipos de agricultores cambio técnico: El caso del Valle del Mantaro* (pp. 93-122). Lima: SEPIA II
- González, F. (2006). *Investigación cualitativa y subjetividad*. Guatemala.
- Granados, D., Lopez, G. y Trujillo, E. (enero-junio, 1999). La milpa en la zona maya de Quintana Roo. *Revista de geografía agrícola*, núm. 28, pp. 57-72.
- Granel, E. y Gález, H. (2002). *Deterioro de la calidad de agua subterránea por el desarrollo poblacional: Cancún, Quintana Roo*. México: Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán, Ingeniería 6-3, pp. 41-53.
- Hall, A., Sivamohan, M., Clark, N., Taylor, S. y Bockett. G. (2001). Why Research Partnerships Really Matter: Innovation Theory, Institutional Arrangements, and Implications for Developing New Technology for the Poor. *World Development* 29(5): 783-97.
- Hernandez, E. (agosto, 1988). La agricultura tradicional en México. *Comercio Exterior*, 38(8), pp. 673-678.
- Hernández, N. y Aurélie, A. (2009). Crisis y soberanía alimentaria: vía campesina y el tiempo de una idea. *El Cotidiano*, núm. 153, pp. 89-95.

- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación, Quinta Edición*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- Herrera, F. (2008). *El Manual de agricultura orgánica: Verdes gotas de vida*. Ecuador: Fundación para el Desarrollo Alternativo Responsable para Galápagos, Galápagos, Ecuador.
- Herrera–Silveira, J.A.; Medina–Gómez, I.; Aranda–Cirerol, N.; Zaldivar, A.; Ramírez, J.; Trejo, J. (2002). "Trophic status in coastal waters of the Yucatan Peninsula (SE, Mexico) using water quality indicators". *Environmental Studies*, núm. 8, pp. 351–359.
- Herzog, F. (2000). La importancia de los árboles perennes para el equilibrio de los paisajes agrícolas del norte de Europa. *Unasylva 200, 5, pp.42-48*.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2013). *Innovaciones de impacto: lecciones de la agricultura familiar en América Latina y el Caribe*. San José: Autor.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (1999). *Tepich: tierra de tradición y naturaleza*. México: Autor.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2011). *Sistema de Consulta de Información Geoestadística Agropecuaria*. México: Autor. Recuperado de <http://gaia.inegi.org.mx/sciga/viewer.html#> [consultado el 23 de septiembre de 2017].
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2012). *La agricultura en Quintana Roo: Censo Agropecuario 2007*. México: Autor.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2014). *Sistema de cuentas nacionales 2008: Participación por actividad económica, en valores corrientes*. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/?idserpadre=10200070#D10200070> [consultado el 20 de octubre el 2016].
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2016a). *Conociendo Quintana Roo. Sexta edición*. Aguascalientes, México: Autor.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2016b). *Anuario estadístico y geográfico de Quintana Roo*. México: Autor.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2017). *Actualización del Marco Censal Agropecuario 2016*. México: Autor. Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/agriganfor/> [consultado el 17 de septiembre de 2017].
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (s.f.). Territorio: superficie. México: Autor. Recuperado de <http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/qroo/territorio/default.aspx?tema=me&e=23> [consultado el 17 de septiembre de 2017].
- Johnstone, S., Dainty, A. y Wilkinson, A. (2009): "Integrating products and services through life: an aerospace experience". *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 29, No. 5.
- Kabeer, N. (1998). *Realidades trastocadas: las jerarquías de género en el pensamiento del desarrollo*. Buenos Aires: Paidós.
- Kato, T., Mapes, C., Mera, L., Serratos, J. y Bye, R. (2009). *Origen y diversificación del maíz: una revisión analítica*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Kolisko, E. y Kolisko, I. (1978). Moon and plant growth. Bournemouth, England. *Kolisko Archive Publications, Clunies Ross Publications*, pp. 10.
- Lacki, P. (2002), *Cómo enfrentar la crisis del agro: ¿lamentando los problemas insolubles o resolviendo los problemas solucionables?* Santiago de Chile: FAO.
- Lampkin, N. (1990). *Organic Farming. United Kingdom: Farming Press*. Ipswich, Gran Bretaña.
- Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental: Reapropiación social de la naturaleza*. México: Siglo XXI.
- Leff, E., Argueta, A., Boegue, E., Goncalves, 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.
- Macías, H., Tellez, O., Dávila, P. y Casas, A. (enero-marzo, 2006). Los estudios de sustentabilidad. *Ciencias*, (81), pp. 20-31. México.
- Mariaca, R. (2011). La milpa en el sur de México. *Ecofronteras* 42, pp. 22-26.
- 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.
- Matthew, A., McMahon y Valdés, A. (2011). *Análisis del extensionismo agrícola en México*. París: OCDE.
- Monje, C. (2001). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa: guía didáctica*. Neiva: Universidad Surcolombiana.
- Montes, M. y Leff, E. (2000). *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*. México: Siglo XXI editores.
- Moreno, S. (diciembre 2007). *El debate sobre el desarrollo sustentable o sostenible y las experiencias internacionales de desarrollo urbano sustentable*. México: Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, Documento de Trabajo, núm. 29.
- Morgera, E., Bullon, C. & Marin, G. (2012). *Organic agriculture and the law*. Roma: FAO.
- Morínigo, E. (2007). *Depreciación, el costo invisible*. Recuperado de http://www.emagister.com/uploads_courses/Comunidad_Emagister_61203_61203.pdf. [Consultado el 02 de septiembre de 2017].
- Muñoz-Rodríguez, M., Gómez-Pérez, D., Santoyo-Cortés, V. H., Aguilar-Ávila, J., & Aguilar-Gallegos, N. (2014). ¿Qué significa innovar en el ámbito del sector agroalimentario? y ¡cómo lo hemos hecho! Chapingo. *Reporte de Investigación* 95. México: UACH – CUESTAAM.
- Mytelka, L. (2000). Local Systems of Innovation in a Globalised World Economy. *Industry and Innovation* 7(1): 15-32.

NOAA's National Centers for Environmental Information (Jan, 2016a). *Global Temperature and Precipitation Maps*. Recuperado de [http://www.ncdc.noaa.gov/temp-and-precip/global-maps/201513?products\[\]=map-land-sfc-mntp&products\[\]=map-blended-mntp&products\[\]=map-prcp&products\[\]=map-percentile-mntp&products\[\]=map-percentile-prcp&products\[\]=map-prcp-percent#global-maps-select](http://www.ncdc.noaa.gov/temp-and-precip/global-maps/201513?products[]=map-land-sfc-mntp&products[]=map-blended-mntp&products[]=map-prcp&products[]=map-percentile-mntp&products[]=map-percentile-prcp&products[]=map-prcp-percent#global-maps-select) [consultado el 24 de agosto del 2016].

NOAA's National Centers for Environmental Information (Jan, 2016b). *Global analysis – annual 2015: 2015 year to date temperatures versus previous years*. Recuperado de <http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/2015/13/supplemental/page-3> [consultado el 24 de agosto del 2016].

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), (16-18 de noviembre de 1996). *Cumbre mundial sobre la seguridad alimentaria*. Roma, Italia: Autor.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2011a). *El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura*. Roma: Autor.

Organización de las Naciones Unidas (ONU) (1987). *Informe de Brundtland*. Autor.

Organización de las Naciones Unidas (ONU) (1987). *Informe de Brundtland*. Autor.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2011b). Una introducción a los conceptos básicos de la seguridad alimentaria. *La Seguridad Alimentaria: Información para la toma de decisiones: Guía Práctica*. CE-FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/014/al936s/al936s00.pdf> [consulta 05 de mayo de 2016].

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (junio, 2006). *Seguridad alimentaria*. Informe de políticas, núm. 2. Roma: Autor.

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2013a). *Impulsando la innovación agrícola en la agricultura familiar*. Roma, Italia: Autor.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2013b). *The state of food and agriculture*. Roma, Italia. Recuperado de www.fao.org/publications [consultado el 23 de Marzo de 2016].
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2016a). *Empleo rural decente: migración*. Roma. Recuperado de <http://www.fao.org/rural-employment/work-areas/migration/es/> [consultado el 24 de noviembre de 2016].
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2012). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. Roma: Autor.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2002). *Informe de la cumbre mundial sobre la alimentación: cinco años después*. Roma: Autor.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2003). *¿Qué es la agricultura orgánica?* Roma. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/007/ad818s/ad818s03.htm#TopOfPage> [consultado el 23 de mayo de 2016].
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y el Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria (FAO-PESA) (marzo de 2012). *Modelo de intervención en Seguridad Alimentaria y Nutricional a nivel Municipal*. Nicaragua: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2014). *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: recomendaciones de política*. Santiago, Chile: Autor.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2007). *Guía metodológica: la milpa del siglo XXI*. Guatemala: Autor.

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2016c). *Metodología PESA México: Manual para agentes de desarrollo rural*. México: Autor.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2011b). *El papel de la mujer en la conservación de los recursos genéticos del maíz*. Roma: Autor. Recuperado de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y38415/y3841500.pdf> [consultado el 30 de septiembre de 2017].
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2016c). *Migración, agricultura y desarrollo rural*. Roma: Autor.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (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.
- Organization United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2012). *Principles of sustainable development. Education for Sustainable Development Sourcebook. learning tools and training* N° 4.
- Osorio, G. (2008). Agricultura sustentable una alternativa de alto rendimiento. *Ciencias UANL, enero-marzo, XI* (001), pp. 77-81. México.
- Pérez S., A. 1997. Estrategias de supervivencia de los productores ante el clima y crédito bancario restrictivos para la agricultura en la región oriente de Tlaxcala. *Tesis de Maestro en Ciencias. Estrategias para el desarrollo agrícola regional*. Colegio de Postgraduados, Puebla, Pue.
- Pingali, P., Alinovi, L. & Sutton, J. (2005). Food Security in complex emergencies: enhancing food system resilience. *Disasters*, 29.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2012). Medio ambiente para el futuro que queremos. *GEO 5, Perspectiva del Medio Ambiente Mundial, Primera edición*. Panamá.

- Poppe, K. (2011). *Sistemas nacionales de conocimiento e innovación agrícola en transición: Los primeros hallazgos del grupo de trabajo del Comité Permanente sobre Investigación Agrícola (scar)*. Recuperado de <https://www.redinnovagro.in/documentosinnov/pope.pdf>
- Posey, D. (1982). *Native and indigenous guidelines for new Amazonian development strategies: understanding biodiversity through ethnoecology. Change in the Amazone basin* (1), pp. 156-181.
- Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA) (s.f.). *El PESA en México y su metodología*. Recuperado de <http://www.pesamexico.org/PESAenM%C3%A9xico/EIPESAenM%C3%A9xicoysumetodolog%C3%ADa.aspx> [consultado el 04 de septiembre de 2017].
- Pujadas, C. (julio-agosto, 2011). ¿Desarrollo sostenible o sustentable? *ADN: agua y medioambiente*, (5), pp. 28.
- Quintana, A. y Montgomery, W. (Eds.) (2006). *Psicología: Tópicos de actualidad*. Lima: UNMSM.
- Registro Agrario Nacional (RAN) (2017). *Padrón e Historial de Núcleos Agrarios (PHIDA)*. Recuperado de <https://phina.ran.gob.mx/consultaPhina.php#> [consultado el 24 de septiembre de 2017].
- Rivera, N. (2 de agosto de 2016). Innovación agrícola en los sistemas de milpa de Guatemala. *Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)*. Recuperado de <http://conservacion.cimmyt.org/index.php/es/hubs/1981-promueven-innovacion-agricola-en-los-sistemas-de-milpa-de-guatemala> [constado el 02 de septiembre de 2017].
- Rivera, W. & Sulaiman, V. (2009). Extension: object of reform, engine for innovation. *Outlook on Agriculture*, 38(3), 267-273. Recuperado de <http://doi.org/10.5367/000000009789396810> [01 de septiembre de 2017]
- Robinson, J. (2004). Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development. *Ecological Economics* 48, pp. 369-384.
- Rocheleau, D., Wachira, L., Malaret, B., Muchiri, W. (1989). *Local knowledge for agroforestry and native plants*. Intermediate technology publications.

- Rodríguez, G., Gil, J., García, E. (1996). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Ed. Aljibe, Málaga.
- Rojas, R. (1989). “La tecnología agrícola mesoamericana en el siglo XVI”. En: *Historia de la agricultura Época prehispánica siglo XVI*. México: Colección Biblioteca del INAH.
- Rubio, E., Murad, M. y Rovira, J. (2010). Crisis ambiental en la costa de Quintana Roo como consecuencia de una visión limitada de lo que representa el desarrollo sustentable. *Argumentos* (23)63.
- Salcedo, S. y Guzmán, L. (2014). *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*. Santiago, Chile: FAO.
- Sánchez, P. y Hernández, P. (2014). *Sistema milpa: Elemento de identidad campesina e indígena*. México: PIDAASSA.
- Santillán, M. (2014). *La milpa, tradición milenaria de agricultura familiar*. México: UNAM. Recuperado de http://ciencia.unam.mx/leer/356/La_milpa_tradicion_milenaria_de_agricultura_familiar [consultado el 27 de septiembre de 2016].
- Sarandón, S., Zuluaga, M., Cieza, R., Gómez, C., Janjetic L. y Negrete, E. (2006). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Agroecología*, 1, pp. 19-28.
- Sarmiento, J., Ulibarri, H. y Canto, A. (2010). Estructura y dinámica económica del sector primario. En R. Duran, y M. Méndez (Eds.). *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán* (pp. 90-94). Mérida, Yucatán: CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) (s.f.). *Programas* [www.sagarpa.gob.mx]. Recuperado de http://www.sagarpa.gob.mx/ProgramasSAGARPA/Paginas/default_2016.aspx [consultado el 12 de septiembre de 2017].
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) (2010). *Diagnostico agropecuario, forestal y pesquero del estado de Quintana Roo*. México: Autor.

- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) (s.f.). Programas [www.sedatu.gob.mx]. Recuperado de https://www.gob.mx/sedatu/archivo/acciones_y_programas?order=DESC&page=2 [consultado el 12 de septiembre de 2017].
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) (2017a). *Catálogo de localidades: Sistema de apoyo para la planeación del PDZP*. Recuperado de <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=230020248> [consultado el 24 de septiembre de 2017].
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) (2017b). *Convocatorias del programa de fomento a la economía social* [www.cdi.gob.mx]. Recuperado de <https://www.gob.mx/sedesol/documentos/convocatorias-del-programa-de-fomento-a-la-economia-social?state=draft> [consultado el 12 de septiembre de 2017].
- Secretaría de ecología (2006). *Programa de Manejo de la Reserva Estatal de Dzilam (anexos)*. México: Autor.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2008). *La Biodiversidad y la Agricultura: Salvaguardando la biodiversidad y asegurando alimentación para el mundo*. Montreal.
- Secretaría General de la Comunidad Andina (2011). *Agricultura familiar agroecológica campesina en la comunidad andina: una opción para mejorar la seguridad alimentaria y conservar la biodiversidad*. Prisa Vilchez, Perú.
- Serageldin, I. (1993). Cómo lograr un desarrollo sostenible. *Finanzas y desarrollo*, 30(4), pp. 6-10, diciembre.
- Servicio de impuestos internos (Sii) (s.f.). *Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado*. Recuperado de http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/bienes_b.htm
- Smith, B.D. (2005). "Reassessing Coxcatlan cave and the early history of domestication plants in Mesoamerica". *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*. 102:9438-9445.

- Spielman, D. J., Davis, K., Negash, M., & Ayele, G. (2011). Rural innovation systems and networks: findings from a study of Ethiopian smallholders. *Agriculture and Human Values*, 28 (2), 195-212. Recuperado de <http://doi.org/10.1007/s10460-010-9273-y> [consultado el 20 de agosto de 2017].
- The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) (2015). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Agriculture & Food: an interim report, United Nations Environment Programme*. Geneva Switzerland: Autor.
- Tirado, R. (2015). *Agricultura ecológica: los siete principios de un sistema alimentario que se preocupa por la gente*. Amsterdam, Países bajos: Greenpeace International.
- Tirado, R., Laso, S., Martínez, E. y Lara, A. (2017). *Navegando hacia el futuro de la agricultura*. México: Greenpeace.
- Toledo, V. (1993). La racionalidad ecológica de la producción campesina. *Revista Luna Azul* 57(24), Enero - Junio 2007.
- Toledo, V. (2001). Biodiversity and indigenous peoples, en S.A. Levin (ed.), *Encyclopedia of biodiversity*. Academic Press, San Diego.
- Toledo, V. y González de Molina, M. (2007). El metabolismo social: Las relaciones entre la sociedad y la naturaleza. *El paradigma ecológico en las ciencias sociales*, 85-112.
- Toledo, V., B. Ortiz-Espejel, L. Cortés, P. Moguel y M.J. Ordóñez. (2003). The multiple use of tropical forests by indigenous peoples in Mexico: A case of adaptive management. *Conservation Ecology* 7(9).
- Tommasino, H. (2001). Sustentabilidad rural: desacuerdos y controversias. *Sustentabilidad*, 139-163.
- Ulin, P., Robinson, E. y Tolley, E. (2006). *Investigación aplicada en la salud pública: métodos cualitativos*. Washington, D.C: OPS.
- Unión Europea (2012). *Una agricultura sostenible para el futuro que queremos*. Unión Europea.

- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). *World Population Prospects. The 2015 Revision*. New York: United Nations
- Valle, G. (2008). *Crisis ecológica de la agricultura moderna o convencional*. Recuperado de www.una.edu.ni/.../Crisis%20ecologica%20de%20la%20agricultura%20convencional [Consultado el 20 de Julio de 2016].
- Vázquez, L. (2008). *Preguntas y respuestas sobre agricultura sostenible, una contribución a la transformación de los sistemas agrícolas sobre bases agroecológicos*. Recuperado de Instituto de Investigación de Sanidad Vegetal: <http://www.inisav.cu/publicaciones> [consultado el 30 de junio de 2016].
- Vilain L. 2000. *La méthode Idea. Indicateurs de durabilité des exploitations agricoles: guide d'utilisation*. Dijon: Educagri. 100p.
- Warman, A., (1985). "Estrategias de sobrevivencia de los campesinos mayas". En: *Cuadernos de investigación social* núm. 13. Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Autónoma de México.
- Wittgentein, L. (1998). *Investigaciones filosóficas*. México-Barcelona: UNAM-Grijalbo.
- Wolfensberger, L. (2005). "*Sustentabilidad y desarrollo Suficiente Siempre*". Ed. Universidad Anáhuac del Sur. Ed. Miguel Ángel Porrúa. P. 93. México.
- Zapata M. y López M. (1996). Unidad de producción campesina ante los cambios estructurales. *En Actores del desarrollo rural: visiones para el análisis*. Emma Zapata Martelo, Martha Mercado González, organizadoras. *Memoria del seminario de Investigación sobre Desarrollo Rural*. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.
- Zapata, J., Hernández, J., López, H., Romero, S., Rosette, J., Sánchez, B., Sánchez, H. y Trejo, D. (2016). *Metodología PESA México: Manual para agentes de desarrollo rural, implementación de estrategias y proyectos para la pequeña agricultura en zonas rurales marginadas*. México: FAO.

ANEXOS

Anexo 1. Guía para la entrevista.

GUÍA DE ENTREVISTA

Nº de entrevista: _____

Fecha: _____

DD/MM/AAAA

PRESENTACIÓN

La presente entrevista forma parte del proyecto de investigación titulado "Sustentabilidad en unidades de producción agrícola en Tepich, Quintana Roo. Estudio de caso". Dicho proyecto es desarrollado por el Instituto Tecnológico de Mérida.

Esta entrevista tiene como objetivo obtener información acerca de las características de las unidades productivas, con la finalidad de desarrollar estrategias de intervención que contribuya a la sustentabilidad en las unidades de producción agrícola.

Su participación es importante ya que proporciona valor a nuestra investigación. Asimismo, la información que proporcione será con carácter estrictamente confidencial y por ningún motivo podrá utilizarse para otro fin.

NOMBRE DEL PRODUCTOR: _____

DATOS GENERALES**DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

Entidad federativa: _____

Municipio: _____

Ciudad/Comunidad _____ Zona: _____

Grado de marginación: _____ Muy baja / Baja / Media / Alta / Muy alta

Principal actividad económica: Primaria Secundaria Terciaria**DATOS DEL ENCUESTADO**

Dirección: _____

Calle o Avenida

Nº de la vivienda

Colonia

Lengua: Maya Español Ambos Otro: Especifique _____

PREGUNTAS

1. ¿Dónde aprendió las prácticas de cultivo que ahora realiza?
2. ¿Realiza la tumba y quema en su unidad productiva? ¿Por qué y cómo? ¿temporada en que la realiza?
3. ¿Por qué practica la agricultura? (por necesidad, en su tiempo libre, por gusto, etc.)
4. Las semillas y plantas sembradas en las unidades de producción ¿son seleccionados de los cultivos o son adquiridas en comercios locales, nacionales o extranjeras? En caso de ser seleccionadas ¿Qué características debe tener las semillas para su selección?
5. ¿Las herramienta de trabajo utilizadas en las unidades productivas son creadas o compradas? (especificar costo y función de la herramienta)
6. ¿En qué momento o temporada del año realiza la siembra? (temporada de lluvia, dependiendo de la luna, etc.)
7. En el momento de realizar la siembra y cosecha ¿usted realiza alguna ofrenda, ritual o ceremonia tradicional? ¿Cómo la realizan y cada cuándo?
8. ¿Cómo realiza el riego de los cultivos? (lluvia, ojos de agua, pozos, etc.)
9. ¿Utiliza algún método para recolectar el agua? ¿Cuál y cómo funciona?
10. ¿utiliza algún fertilizante para los cultivos? ¿Cuál y como lo aplica? ¿utilizan alguna medida de seguridad al aplicarla? ¿Cómo almacena o guarda el fertilizante?
11. ¿Cómo combate las plagas de los cultivos?
12. ¿Cómo participa su familia en las prácticas que usted realiza en las unidades productivas?
13. ¿Cuál es la actividad que realiza cada integrante de la familia en las unidades productivas?
14. ¿Ha recibido alguna capacitación técnica sobre cómo cuidar su cultivo? Explique la técnica.

15. ¿usted comparte su conocimiento con otros agricultores? ¿qué tipo de conocimiento?
16. ¿Usted forma parte de algún grupo de agricultores o actividad relacionada con los cultivos? (especifique las actividades que realizan en común)
17. ¿Cómo es su forma de organización? (asambleas o reuniones regulares)
18. ¿Cómo se siente realizando esta práctica? (feliz, inconforme, etc.)
19. ¿Qué cree que puede hacer para mejorar su unidad productiva? (en productividad, organización, selección de especies, control de plagas, sistema de riego, fertilizantes, etc.)
20. Desde la perspectiva de usted ¿ha tenido más producción este año que los anteriores?

Anexo 2. Cuestionario



Instituto Tecnológico de Mérida

Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional

CUESTIONARIO

Nº de cuestionario: _____

Fecha: _____

DD/MM/AAAA

Hora de inicio: _____

Hora de término: _____

Nº. Sesiones _____

Presentación

El presente cuestionario forma parte del proyecto de investigación titulado "Sustentabilidad en unidades de producción agrícola en Tepich, Quintana Roo. Estudio de caso". Dicho proyecto es desarrollado por el Instituto Tecnológico de Mérida.

Este cuestionario tiene como objetivo obtener información acerca de las características de las unidades productivas, con la finalidad de desarrollar estrategias de intervención que contribuya a la sustentabilidad en las unidades de producción agrícola.

Su participación es importante ya que proporciona valor a nuestra investigación. Asimismo, la información que proporcione será con carácter estrictamente confidencial y por ningún motivo podrá utilizarse para otro fin.

Instrucciones generales

El cuestionario se integra por preguntas de opción múltiple y preguntas abiertas. En las preguntas con opción múltiple, marque con una "X" o rellene el ovalo la opción que considere adecuada. Para las preguntas abiertas, procure responder de manera concreta y clara, sin dejar alguna opción vacía. En caso de que tenga alguna duda, solicite apoyo al encuestador.

NOMBRE DEL PRODUCTOR: _____

SECCION I. DATOS GENERALES

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Entidad federativa: _____

Municipio: _____

Ciudad/Comunidad _____

Zona: _____

Grado de marginación: _____

Muy baja / Baja / Media / Alta /

Muy alta

Principal actividad económica

 Primaria Secundaria Terciaria**DATOS DEL ENCUESTADO**

Dirección: _____

Calle o Avenida

Nº de la vivienda

Colonia

Lengua: _____

 Maya Español Ambos Otro: Especifique _____

SECCIÓN III. SERVICIOS, SALUD Y GASTOS	SECCIÓN IV. COSTO DE LA AGRICULTURA										
<p>12. EL ABASTECIMIENTO DEL AGUA EN SU HOGAR, PROVIENE:</p> <p> <input type="radio"/> Empresa privada <input type="radio"/> Empresa pública <input type="radio"/> Pozo <input type="radio"/> Otro. _____ <i>(Especifique)</i> </p> <p>13. EL ABASTECIMIENTO DE ELECTRICIDAD DE LA VIVIENDA ES POR MEDIO DE:</p> <p> <input type="radio"/> Empresa pública <input type="radio"/> Energía renovable <input type="radio"/> No cuenta con electricidad (Especifique)* <input type="radio"/> Otro _____ <i>(Especifique)</i> </p> <p>*Especifique _____</p> <hr/> <p>14. EN CASO DE ENFERMEDAD ¿A QUÉ LUGAR ACUDE PARA SU ATENCIÓN O ALIVIO DEL MALESTAR?</p> <p> <input type="radio"/> Clínica local (Centro de salud) <input type="radio"/> Médico particular <input type="radio"/> Hospital (IMSS, SESA o ISSSTE) <input type="radio"/> Acude a un curandero <input type="radio"/> Se atienden con remedios caseros <input type="radio"/> Otro _____ <i>(Especifique)</i> </p> <p>15. GASTO MENSUAL QUE REALIZA EN ESTAS ÁREAS:</p> <table style="width: 100%; margin-left: 20px;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">Cantidad en MXN</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td><input style="width: 100%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Electricidad</td> <td><input style="width: 100%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Salud</td> <td><input style="width: 100%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Educación</td> <td><input style="width: 100%;" type="text"/></td> </tr> </table>		Cantidad en MXN	Agua	<input style="width: 100%;" type="text"/>	Electricidad	<input style="width: 100%;" type="text"/>	Salud	<input style="width: 100%;" type="text"/>	Educación	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<p>16. ¿A CUANTO ASCIENDEN LOS GASTOS DEL CULTIVO AL AÑO Y EN DONDE SE HA INVERTIDO?</p> <p style="text-align: center;"> <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/> <i>Cantidad en MXN</i> </p> <p> <input type="radio"/> Semillas _____ <input type="radio"/> Fertilizante _____ <input type="radio"/> Plaguicidas _____ <input type="radio"/> Maquinaria _____ <input type="radio"/> Mano de obra _____ <input type="radio"/> Otro _____ <i>Cantidad en MXN</i> </p> <p>17. LAS GANANCIAS QUE SE OBTIENE DE LA PRODUCCIÓN COMO SON DISTRIBUIDAS:</p> <p> <input type="radio"/> Se queda con las ganancias <input type="radio"/> Se reparte de equitativamente entre la familia <input type="radio"/> Se destina para los gastos familiares <input type="radio"/> Otro _____ <i>(Especifique)</i> </p> <hr style="background-color: black;"/> <p style="text-align: center;">SECCIÓN V. FINANCIAMIENTO EXTERNO</p> <p>18. ¿HA RECIBIDO ALGUNA AYUDA DE UNA ORGANIZACIÓN ESTATAL O NACIONAL?</p> <p> <input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No </p> <p>19. TIPO DE ORGANIZACIÓN Y NOMBRE:</p> <p> <input type="radio"/> Pública _____ <input type="radio"/> Privada _____ <i>Nombre</i> </p> <p>20. TIPO DE APOYO RECIBIDO:</p> <p> <input type="radio"/> Económico <input type="radio"/> Insumos <input type="radio"/> Capacitación técnica <input type="radio"/> Otro _____ <i>(Especifique)</i> </p> <p>21. CONDICIONES DEL APOYO:</p> <p> <input type="radio"/> Crédito <input type="radio"/> Fondo perdido <input type="radio"/> Otro _____ <i>(Especifique)</i> </p>
	Cantidad en MXN										
Agua	<input style="width: 100%;" type="text"/>										
Electricidad	<input style="width: 100%;" type="text"/>										
Salud	<input style="width: 100%;" type="text"/>										
Educación	<input style="width: 100%;" type="text"/>										
<p>OBSERVACIONES: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>											

SECCIÓN VI. VALOR AGREGADO								
22. Unidad productiva	23. Temporada de cosecha	24. Especie	25. Cantidad de producto que es de autoconsumo (kg., ha.)	26. Cantidad de producto que es para la venta (kg., ha.)	27. Transformación del producto para la venta	28. Vías de comercialización	29. Nombre comercial del producto y precio	

TERMINA

OBSERVACIONES: _____

**Su cooperación ha sido muy importante para nosotros.
¡Muchas gracias!**

Anexo 3. Tabla de observación



Instituto Tecnológico de Mérida

Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional

TABLA DE OBSERVACIÓN

Fecha: _____
DDMM/AAAA

Hora de inicio: _____ Hora de término: _____ N°. Sesiones _____

Presentación

La presente tabla de observación forma parte del proyecto de investigación titulado "Sustentabilidad en unidades de producción agrícola en Tepich, Quintana Roo. Estudio de caso". Dicho proyecto es desarrollado por el Instituto Tecnológico de Mérida.

Esta tabla de observación tiene como objetivo obtener información acerca de las características de las unidades productivas, con la finalidad de desarrollar estrategias de intervención que contribuya a la sustentabilidad en las unidades de producción agrícola.

Su participación es importante ya que proporciona valor a nuestra investigación. Asimismo, la información que proporcione será con carácter estrictamente confidencial y por ningún motivo podrá utilizarse para otro fin.

NOMBRE DEL PRODUCTOR: _____

DATOS GENERALES

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Entidad federativa: _____

Municipio: _____

Ciudad/Comunidad _____ Zona: _____

Grado de marginación: _____ Muy baja / Baja / Media / Alta / Muy alta

Principal actividad económica Primaria Secundaria Terciaria

DATOS DEL ENCUESTADO

Dirección: _____
Calle o Avenida N° de la vivienda Colonia

Lengua: Maya Español Ambos Otro: Especifique _____

TABLA DE OBSERVACIÓN DE CULTIVOS									
2. Especies	3. Variedades	4. Temporada de siembra	5. Cantidad que se siembra (Kg, Ha)	6. Temporada de cosecha	7. Cantidad que se cosecha (kg, ha)	8. Tipo de plaga (insectos, mamíferos, aves)	9. control de plaga (natural o químico, l, ha)	10. uso de fertilizantes (manejo de residuos o químico, kg, ha)	Notas
1. Unidad productiva									

TABLA DE OBSERVACIÓN DE ESPECIES FORESTALES					
11. Unidad productiva	12. Especies	13. Variedades	14. Especie local	15. Especie extranjera	Notas

Anexo 4. Guía para el análisis de la situación actual de las unidades de producción agrícola.

Guía para el análisis de la información del eje económico.

EJE	INDICADOR	SUB-INDICADORES	COMPONENTES	CÓDIGO
Económico	Actividad productiva	Disponibilidad de insumos.	Detectar la forma en que se obtiene las semillas de las unidades de producción.	EP4
		Contribución de herramientas a la productividad.	Forma de adquisición de las herramientas de trabajo para el campo.	EP5
		Rendimiento del producto.	Cantidad de cultivos sembrados y cosechados por producto (Kg., Ha, al año).	EP20
	Vulnerabilidad económica	Diversificación para la venta.	Volumen y principal producto en venta (Kg, Ha, al año).	CP23, CP24, CP26, TOD7
		Vías de comercialización.	Forma de comercializar (deambulante, mercado, convenios).	CP28, CP26
		Dependencia de insumos externos.	Tipo de apoyo de instituciones gubernamentales, apoyo de capacitación técnica.	CP18, CP19, CP20, CP21, EP14, EP19
	Rentabilidad	Agregación de valor.	Los productos son transformados, nombre comercial y precio de venta (mermeladas, empaquetados).	CP27, CP29
		Capital de trabajo.	Ingreso de las familias (Venta de excedentes o trabajo externo).	CP3, CP9, CP11
		Costo de producción.	Inversión de la producción.	CP16, TOD5
		Gasto familiar.	Gastos en agua, luz, salud y educación.	CP6, CP7, CP8, CP12, CP13, CP14, CP15

Fuente: elaboración propia.

Guía para el análisis de la información del eje social.

EJE	INDICADOR	SUB-INDICADORES	COMPONENTES	CÓDIGO
Social	Contribución a la economía familiar	Destino de la producción	Productos de autoconsumo (tipo y variedad en kg, ha).	CP23, CP24, CP25, TOD6
		Proporción de tiempo dedicado	Tiempo dedicado al campo (horas, días).	CP10, EP12, EP13
	Equidad	Equidad de genero	Actividad de la mujer, niños y tercera edad en las unidades de producción.	CP2, CP3 EP12, EP13
		Equidad en el destino de los beneficios	Distribución de las ganancias.	CP17
	Técnicas de producción	Aprovechamiento del conocimiento.	Tipo de práctica agrícola realizada en la unidad de producción (tradicional y convencional).	EP1, EP2, EP6, EP7
		satisfacción del productor con la actividad	Motivos por la que realiza la actividad (pasatiempo o necesidad) y sentimientos del productor por la practica (feliz, triste,...).	EP3, EP18, EP19
	Integración social	Intensidad del intercambio de conocimiento con otros productores.	Frecuencia de Intercambio de saberes o experiencias con otros agricultores.	EP15
		Organización grupal	Existencia de grupos agrícolas y modo de organización.	EP16, EP17

Fuente: Elaboración propia

Guía para el análisis de la información del eje ambiental.

EJE	INDICADOR	SUB-INDICADORES	COMPONENTES	CÓDIGO
Ecológico	Conservación del suelo y la biodiversidad	Integración agroforestal	Tipo y variedad de especies locales y extranjeras (árboles y arbustos).	TOD12, TOD13, TOD14, TOD15
		Agrodiversidad	Tipo y variedad de especies cultivadas al año (inventario de especies).	CP22, TOD2, TOD3, TOD4
	Tipo de insumos agrícolas	Fertilizantes	Tipo de fertilizante utilizado (kg., ha.).	EP10, TOD10
		Plaguicidas	Tipo de plaguicida utilizado (kg., ha.).	EP11, TOD9
		Afectación por plagas	Tipos de plagas (insectos, mamíferos, aves).	TOD4, TOD8
	Formas de aprovechamiento de agua.	Modo de riego	Forma y tipo de riego del cultivo.	EP8, EP9
		Disponibilidad de agua para riego	Fuentes de agua (ojos de agua, pozo, tubería de agua potable) y técnicas de recolección.	EP8, EP9

Fuente: Elaboración propia.