

Universidad de San Carlos de Guatemala
Dirección General de Investigación
Programa Universitario de Investigación en Asentamientos Humanos

Informe final

**Principios agroecológicos de los productores del cantón Panquix del municipio de
Totonicapán**

Equipo de investigación

Coordinadora del proyecto
Eneida Claudia Adelina López Pérez

Nombre de los investigadores
Karen Teresa Nimatuj Pisquiy.
Henry Toc Cotom

Guatemala, 30 de noviembre de 2020

Centro Universitario de Totonicapán

Dr. Félix Alan Douglas Aguilar Carrera
Director General de Investigación

Ing. Agr. MARN Julio Rufino Salazar
Coordinador General de Programas

Dra. Sandra E. Herrera Ruiz
Programa de Investigación en Asentamientos Humanos

Equipo de investigación

Coordinadora

Eneida Claudia Adelina López Pérez

Nombre de los investigadores
Karen Teresa Nimatuj Pisquiy.
Henry Toc Cotom

Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación, 2020. El contenido de este informe de investigación es responsabilidad exclusiva de sus autores.

Esta investigación fue cofinanciada por la Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala a través de la Partida Presupuestaria 4.8.63.4.41. durante el año 2020 en el Programa Universitario de Investigación en Asentamientos Humanos a través del Instituto de Investigación y Postgrado del Centro Universitario de Totonicapán

Financiamiento aprobado por Digi: 190,105.61 Financiamiento ejecutado: 174,946.77

Índice

1.	Resumen.....	1
2.	Palabras clave.....	1
3.	Abstract and keyword	1
4.	Introducción	2
5.	Planteamiento del problema.....	7
6.	Preguntas de investigación.....	9
7.	Delimitación en tiempo y espacio.....	10
8.	Marco teórico	10
9.	Estado del arte.....	33
10.	Objetivo general.....	35
11.	Objetivos específicos	35
12.	Hipótesis	35
13.	Materiales y métodos	36
13.1.	Enfoque y tipo de investigación	36
13.1.1.	Enfoque de la investigación	36
13.1.2.	Tipo de investigación.....	36
13.3.	Técnicas e instrumentos.....	38
13.4.	Operacionalización de las variables o unidades de análisis.....	40
13.5.	Procesamiento y análisis de la información.....	44
14.	Vinculación, difusión y divulgación.....	46
15.	Productos, hallazgos, conocimientos o resultados:.....	48
16.	Discusión de resultados.....	89

17. Conclusiones.....	94
18. Impacto esperado	95
19. Referencias.....	96
20. Apéndices.....	102

Índice de figuras

Figura 1. Relación entre dimensión ambiental, económica, político institucional y social.....	14
Figura 2. Esquema de las tres dimensiones de la agroecología	22
Figura 3. Principios agroecológicos.....	27
Figura 4. Principios de la teoría científica maya.	32
Figura 5. Comparación de la tecnología y mercado de verduras y hortalizas.....	49
Figura 6. Terrazas de cultivo.....	53
Figura 7. Preparación de terreno para la producción de papa.....	53
Figura 8. Asociación de cultivo maíz, frijol y chilacayote.....	55
Figura 9. Trabajo de campo del Señor Ángel Antonio Castro.....	56
Figura 10. Crianza de animales.....	59
Figura 11. Venta de productos en mercados cantonales.....	59
Figura 12. Triangulación del equilibrio del conocimiento ancestral.....	61
Figura 13. Tamaño de los dos clústeres.....	72
Figura 14. Biograma del cluster 1.....	72
Figura 15. Biograma del cluster 2.....	73
Figura 16. Análisis del clúster 1 por cada dimensión.....	77
Figura 17. Análisis del cluster 2 por cada dimensión.....	77
Figura 18. Biodiversidad en los cultivos.....	84
Figura 19. Utilización de brosa para la siembra.....	84
Figura 20. Uso de estiércol de vaca.....	85
Figura 21. Reunión con primer grupo de mujeres agricultoras.....	87
Figura 22. Reunión con segundo grupo de mujeres.....	87

Figura 23. Reunión con tercer grupo de mujeres agricultoras.....	88
Figura 24. Comprobación de aplicación de los conocimientos adquiridos, empoderamiento de los agricultores.....	88
Figura 25. Comprobación de aplicación de los conocimientos adquiridos, empoderamiento de los agricultores.....	89

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Operacionalización de las variables o unidades de análisis</i>	40
Tabla 2 <i>Diversidad de cultivos en cantón Panquix</i>	49
Tabla 3 <i>Escuelas existentes en cantón Panquix</i>	62
Tabla 4 <i>Dimensión económica</i>	65
Tabla 5 <i>Dimensión social</i>	68
Tabla 6 <i>Dimensión ambiental</i>	69
Tabla 7 <i>Dimensión político institucional</i>	70
Tabla 8 <i>VARIABLES UTILIZADAS PARA EL ANÁLISIS CLÚSTER</i>	71
Tabla 9 <i>Análisis de la sostenibilidad por clúster</i>	73
Tabla 10 <i>Índice para el desarrollo sostenible</i>	77
Tabla 11 <i>Respuestas de las encuestas realizadas al sector cooperativo de crédito</i>	78
Tabla 12 <i>Matriz de principios agroecológicos</i>	79

Principios agroecológicos de los productores del cantón Panquix del Totonicapán.

1. Resumen

El presente estudio, tiene su génesis en la inexistencia de estudios situados en la agroindustria, de naturaleza agroecológica en el departamento, se determinaron los principios agroecológicos aplicados en la producción de hortalizas y vegetales de los productores del cantón Panquix del municipio de Totonicapán que mejoran sus condiciones socioeconómicas. Se evidenció el aprovechamiento de las características del departamento de Totonicapán para el desarrollo sostenible de las comunidades haciendo una relación entre los aspectos económicos, sociales, culturales, ambiental y político institucional, para beneficiar a los agricultores que practican actualmente una economía de subsistencia, cabe resaltar que una de las características más importantes de la comunidad es el poseer saberes ancestrales propios de una cultura milenaria vinculados a los principios agroecológicos. El análisis de los datos se realizó por medio de métodos cualitativos y cuantitativos de carácter explicativo-aplicado, explicativo derivado del análisis y la forma de dar a conocer la situación, y aplicado debido a que se intervino por medio de talleres y seminario virtuales dentro del proceso de investigación para obtener resultados propuestos, como el manual de buenas prácticas agroecológicas vinculadas a la cultura. Los resultados más importantes: aplicación de prácticas ancestrales en la siembra y cuidado de las plantaciones, las cuales son consideradas dentro de los principios agroecológicos, el biograma que presenta un índice de desarrollo sostenible en estado inestable, demostrando que es necesario reforzar algunos conocimientos y oportunidades de la comunidad.

2. Palabras clave

Aspecto socioeconómico, crecimiento económico, ambiente, seguridad alimentaria, producción familiar.

3. Abstract and keyword

This study has its genesis in the non-existence of studies located in the agro-industry, of an agroecological nature in the department, the agroecological principles applied in the production of vegetables of the producers of the Panquix canton of the Totonicapán municipality that improve their socioeconomic conditions. The use of the characteristics of the department of Totonicapán for the sustainable development of the communities was evidenced, making a relationship between the economic, social, cultural, environmental and institutional political aspects, to benefit the

farmers who currently practice a subsistence economy. that one of the most important characteristics of the community is having ancestral knowledge typical of a millenary culture linked to agro-ecological principles. The data analysis was carried out by means of qualitative and quantitative methods of an explanatory-applied nature, explanatory derived from the analysis and the way of making the situation known, and applied because it was intervened through workshops and virtual seminars within the research process to obtain proposed results, such as the manual of good agroecological practices linked to culture. The most important results: application of ancestral practices in planting and caring for plantations, which are considered within agroecological principles, the biogram that presents an index of sustainable development in an unstable state, showing that it is necessary to reinforce some knowledge and opportunities of the community.

Socioeconomic aspect, economic growth, ambient, food security, family production.

4. Introducción

Uno de los objetivos de este proyecto radicó en el establecimiento de los principios agroecológicos aplicados actualmente en la producción de hortalizas y vegetales de los productores del cantón Panquix del municipio de Totonicapán que mejoran sus condiciones socioeconómicas, permitió vincular la agricultura desde la visión cultural y la forma de vida de los habitantes, incluyendo relación con la sostenibilidad, costos, rendimientos, equilibrio, medio ambiente y bienestar social, desde las prácticas ancestrales, que permiten alcanzar la soberanía alimentaria.

La agricultura convencional o revolución verde consiste en la aceptación de tecnologías basadas en los monocultivos a gran escala, la cual requiere intensivo consumo de insumos sintéticos, alto grado de mecanización en todo el proceso productivo siendo dependiente de una demanda alta por parte de los consumidores (Parra, 2007, p. 25), partiendo de este concepto se dice que la Agroecología surge en la década de los años 70, como respuesta a los impactos negativos que la revolución verde generó a nivel ecológico, social y económico (Altieri & Yurjevic 1991 citado por (Villafuerte, 2017, p 17).

La agroecología busca nuevos diseños de agriculturas más sustentables, desde un abordaje complejo y transdisciplinar, y debe ser entendida como un enfoque científico destinado a apoyar la transición desde los actuales modelos de desarrollo y agricultura convencionales hacia estilos de desarrollo rural y de agricultura más sustentables (Caporal & Costabeber 2002) citado por (Casado & Hernández, 2011, p.56).

En América Latina la agroecología comenzó como un movimiento social y como una práctica agroecológica y posteriormente se constituye en una ciencia (Wezel et al., 2009) citado por (Casado & Hernández, 2011, p.59).

Esto hace que la agroecología sea practicada mayoritariamente por pequeños agricultores e indígenas, esto se puede observar claramente en varias comunidades rurales de Guatemala que practican la agroecología desde los conocimientos ancestrales que les han brindado abuelos y padres y que en los últimos años se ha convertido en un gran movimiento social.

El abordaje desde la agroecología incluye el tema de soberanía alimentaria definida como el derecho de las personas para producir, distribuir y consumir alimentos sanos cerca de su territorio de una manera ecológicamente sostenible según (Altieri & Toledo 2010, p. 166); afirmando que no ha sido alcanzada en las poblaciones urbanas y menos aún en las rurales, estas últimas tienen como principal fuente de ingresos para la subsistencia la agricultura, propia que ha ido perdiendo mercado, principalmente cuando se plantean principios agroecológicos porque lleva consigo aumento en horas de trabajo, formas de adquirir los insumos, esto soporta un aumento en el precio de mercado, derivado de los procesos; teniendo como contraparte los beneficios de bienestar social tanto para el demandante como el oferente; estas mismas poblaciones han innovado y compartido sus conocimientos desde tiempos inmemoriales, a partir de la década de los setenta se desarrolló en Guatemala una versión local de dicha metodología, la cual luego fue difundida en Mesoamérica. (Martínez & Rosset, 2016, p. 33).

La agroecología abarca la biodiversidad de los cultivos como una forma de incrementar la seguridad alimentaria y los recursos económicos en una revisión reciente, investigadores

encontraron que, en comparación con los monocultivos convencionales, los sistemas agrícolas diversificados presentan sustancialmente mayor biodiversidad, mejor calidad del suelo, y mayor capacidad de retención de agua, y mostraron una mayor eficiencia energética y una mayor resiliencia al cambio climático. (Nicholls, Altieri, & Vázquez, 2015, p.62).

El bienestar social tanto para el demandante como para el oferente es posible; en esta población han ido sufriendo innovación y compartido conocimientos ancestrales vinculados con los principios agroecológicos que se analizaron para viabilizar la aceptación, de estas prácticas con el fin de alcanzar la sostenibilidad en la familia y la comunidad con el empoderamiento de los agricultores por medio de la sensibilización y capacitación al encuentro de nuevos mercados, mejorando así su producción y distribución, rescatando los principios ancestrales de la cultura, siendo este punto, donde los ecologistas en acción asumen la agroecología como “una propuesta que une los conocimientos tradicionales de agricultores, campesinos e indígenas de todo el mundo con las aportaciones del conocimiento científico moderno para proponer formas sostenibles de gestión de los recursos naturales” (López & Llorente 2010, p. 23) citado por (Villafuerte, p. 101).

Para mejorar la sostenibilidad es necesario prestar atención a la productividad y sostenibilidad, según Altieri (2009) los métodos agroecológicos forman la base de la soberanía alimentaria, definida como el derecho de cada nación o región para mantener y desarrollar su capacidad de producir cosechas de alimentos básicos con la diversidad de los cultivos correspondientes. (Altieri, 2009, p. 27).

La utilización de métodos agroecológicos permite alcanzar una soberanía alimentaria y bienestar económico debido al “carácter tridimensional de la agroecología, -como ciencia, como práctica y como movimiento social y/o político”. (Toledo, 2012, p.37).

Para llegar a ese nivel, se requiere de la aplicación de principios basados en la estrategia económica, ambiental y social de la agroecología (Martínez, 2004, p. 98), interiorizados para que el nivel de producción brinde a los productores un nivel de vida económico que responda a sus necesidades, y que esas mismas prácticas potencien la sostenibilidad de las comunidades también

mejoren las prácticas sanitarias convenientes que mejoren la salud y el bienestar para las nuevas generaciones, como resultado de estrategias y políticas de protección al productor agroecológico.

Se debe reconocer que hoy en día en el departamento de Totonicapán la agricultura ha recibido influencia de métodos de producción que han desplazado a los conocimientos ancestrales permitiendo la pérdida del valor comunitario, dando prioridad a la cantidad de producción provocando bajas en la calidad de la nutrición, y al mismo tiempo restando mercado como consecuencia a aquellas producciones con pertinencia cultural y condiciones agroecológicas, esta falta de estímulo les ha llevado a pretender dejar ese medio de subsistencia por la baja cobertura de mercados y la no sensibilización de las personas en consumir los productos agroecológicos, que benefician a la persona, la sociedad y especialmente al productor.

Los orígenes de la agroecología se sitúan en la historia de Latinoamérica, revalorizando los saberes de los pueblos sometidos cuya matriz sociocultural se cimienta desde la identidad construida históricamente, saberes que contienen racionalidades diferentes a la modernidad, relacionándose de una forma más armónica con la naturaleza (Sevilla, 2011, p. 27), citado por (Minga, 2017, p. 88).

Por ello la existencia de agricultores con prácticas agroecológicas y visión cultural, permite mantener un estilo de vida sostenible, diversificar su oferta, mejorar las condiciones de vida, tanto en sus ingresos como en su alimentación, reconociendo que la sostenibilidad económica es clave para el desarrollo de las comunidades rurales, que se evidencia en las condiciones socioeconómicas, marcada en gran medida por la cobertura y relaciones de producción y distribución.

El determinar los principios agroecológicos implementados permite sistematizar y encajar una actividad sustentable y sostenible que favorezca tanto al productor como a la población que la adquiere, ya que se busca volver a conectar a productores y consumidores a través de una economía circular y solidaria en la que se dé prioridad a los mercados locales de las comunidades (FAO, 2018, p. 12). Estudios a nivel mundial han reflejado que el alto índice de alergias cutáneas y

estomacales son resultado del desmedido uso de pesticidas y abonos de origen químico. El productor al emplear pesticida, productos químicos y biológicos; también sufre de serios daños a la salud en el corto y largo plazo, y nada nuevo y sorprendente el impacto a la madre naturaleza. (Comisión de Seguridad y Salud en el trabajo, sector agrario, 2008, pág. 7).

Se puede considerar que en las últimas décadas se maneja ya el análisis horizontal de estas prácticas: Metodología de campesino a campesino, que es de primera importancia para la promoción de las innovaciones, del intercambio y del aprendizaje, la visión del mundo cambia más lenta mente que el mundo y las soluciones se convierten en parte de los problemas, los principios de una nueva visión del mundo incluyen que los humanos somos parte de la naturaleza, no sus dueños; la naturaleza nos sostiene física y espiritualmente, los recursos naturales son escasos, las metas humanas deben crear vida. (Codillo Gutiérrez, Gómez, & Esquivel, 2008, p. 58). La metodología de transmisión de campesino a campesino se basa en la transmisión de saberes de generación en generación por vía oral, el resultado de esto práctica documentan los estrechos vínculos entre la diversidad biológica, genética, lingüística, cognitiva, agrícola y paisajista, (Folch, 2016, p. 6).

Al relacionar principios ancestrales para la producción agrícola y demostrado ya los daños en la salud del hombre y de la naturaleza por el uso de pesticidas, se debe de plantear posibles soluciones por medio de la educación siendo el aprendizaje uno de los principales productos a obtener, por medio de esta investigación, derivado de la metodología y producto que se plantea; de esa forma promover en los demás productores se sumen y contribuyan a mejorar las condiciones, por medio de los talleres y seminarios se atraerá y se reflejara en el manual de buenas prácticas agroecológicas, nacida desde lo endógeno de la problemática.

Es así que para el abordaje de este proyecto se utilizaron los métodos: fenomenológico, etnográfico, investigación acción y estadístico por medio de la interrelación con el sujeto y objeto de estudio, esta interacción permitió establecer los principios agroecológicos utilizados y el nivel socioeconómico, para el análisis de aspectos sociales, económicos, ambientales y políticos

institucionales, que conforman el desarrollo sostenible. Permitiendo con ello dar respuesta a la pregunta planteada en la investigación.

Se utilizaron técnicas e instrumentos participativos, para concebir y establecer las relaciones de la producción, manteniendo contacto con el agricultor se estableció la visión que tiene sobre sus prácticas agroecológicas, recogiendo así una perspectiva de cómo dar a conocer con pertinencia cultural, los beneficios multilaterales y multiplicar las prácticas para obtener un impacto a nivel departamental.

El análisis de los resultados permitió obtener información para establecer el nivel de desarrollo sostenible y alcanzar los objetivos planteados, como producto se efectuó la divulgación y promoción sistematizada en un manual de buenas prácticas propias del municipio y departamento, que brinda insumos para crear una visión innovadora buscando el desarrollo integral de los agricultores del cantón Panquix y la homologación el departamento, dicho de otra forma todos poder producir bajo condiciones agroecológicas; velando por el medio ambiente, la salud y los recursos económicos.

5. Planteamiento del problema

Totonicapán presenta problemas de seguridad alimentaria por diversas razones una de ellas por los espacios poco utilizados para la agricultura, teniendo en la actualidad un corredor seco situado al norte del departamento, como municipio existe la producción de hortalizas y verduras, que proveen una parte importante para la demanda total del municipio, siendo principalmente en las aldeas y cantones donde se practica esta producción, se elige la comunidad de Panquix para la realización de este estudio porque realizan esta práctica teniendo una producción con enfoque ancestral de la cultura maya k'iche' que resulta necesario vincular y determinar que principios agroecológicos vinculan sin tener conocimientos de dichos principios los productores, de esa forma la comunidad se puede convertir en modelo de desarrollo y que comunidades aledañas puedan migrar a las prácticas agroecológicas para alcanzar bienestar social y minimizar los problemas de hambre, salud e ingresos económicos; de esta forma el entender sus relaciones, implicaciones,

alcances, formas, métodos, etc. es necesario identificarlas por medio del estudio el sistema de producción actual de hortalizas y vegetales “para mejorar la vida de los productores agrícolas que trabajan en pequeñas parcelas y tierras marginales, con estrategias de subsistencia ecológicamente sensibles, con la promoción de tecnologías de bajo insumo y costo y con la promoción de empleos, que aumenten el valor agregado de lo que se produce, en búsqueda de bienestar tanto para el productor como para el consumidor. (Contreras, Paredes & Turbay, 2017, p. 72).

Al mencionar condiciones culturales se hace referencia a prácticas ancestrales que vinculadas a los principios agroecológicos podrían prometer una sostenibilidad en la producción agrícola, siendo necesario comprender la importancia de la agroecología cuyos principios son un conjunto de directrices generales que constituyen los pilares fundamentales de la agroecología, su práctica e implementación. Se basan en las siguientes características:

- La agroecología promueve principios más que normas o fórmulas de un proceso de transición,
- La agroecología es el resultado de la aplicación conjunta de sus principios y valores intrínsecos, al diseño de sistemas agrícolas y alimentarios alternativos. Por consiguiente, se reconoce que la aplicación de los principios se hará de forma progresiva.
- Los principios se aplican en diversos lugares y llevan a prácticas diferentes al ser utilizados en lugares y contextos se enfocan a la ejecución de procesos agrícolas, que transformen a la agricultura en una actividad más sustentable, productiva y amigable con el medio ambiente, una garantía de subsistencia del ser humano.
- Todos los principios deben interpretarse en el marco de una mejor integración con el mundo natural, la justicia y la dignidad para los seres tanto humanos como no-humanos y los procesos. (CIDSE, 2018, p. 4).

Por lo que es necesario establecer ¿Qué? conocen los productores acerca de los principios agroecológicos, ¿Cómo los ponen en práctica? poder brindar acompañamiento en el sentido de sensibilizar y capacitarles en este campo y establecer el impacto que tiene el “tomar conciencia de que el modelo industrial capitalista de agricultura, dependiente de petróleo, ya no funciona para

suplir los alimentos necesarios que se necesita de un paradigma alternativo de desarrollo agrícola, uno que propicie formas de agricultura ecológica, sustentable y socialmente justa”. (Altieri, 2009, p. 1), donde las asimetrías socioeconómicas se vayan minimizando, teniendo pertinencia cultural, ideológica-ambiental, reflejadas en costos, rendimientos y equilibrio entre medio ambiente y bienestar social.

Porque esto conducirá a que la teoría agroecológica incorporada a la agricultura, así como conceptos de “estabilidad, resiliencia y adaptabilidad, productividad, eficiencia y eficacia en la producción” sean utilizados como modelo de producción para que mejore el bienestar, la calidad de vida y la equidad entre los agricultores”. (Gutiérrez, Aguilera & González, 2008, p. 53). Contribuyendo a un desarrollo endógeno propio, no imitado o implantado con pertinencia cultural, para la existencia de empoderamiento de dicho modelo y propiciar apertura de puertas de mercado local, regional, nacional e internacional.

6. Preguntas de investigación

Según el planteamiento del problema se presentan las siguientes preguntas:

¿Cuáles son los principios agroecológicos que practican los productores de hortalizas y vegetales del cantón Panquix del municipio de Totonicapán para mejorar sus condiciones Socioeconómicas?

Preguntas específicas:

¿Cuáles son los principios agroecológicos que practican los productores de hortalizas y vegetales del cantón Panquix del municipio de Totonicapán que evidencian conocimiento ancestral?

¿Qué condiciones socioeconómicas mantienen los productores de hortalizas y vegetales del cantón Panquix del municipio de Totonicapán?

7. Delimitación en tiempo y espacio

Delimitación en tiempo:

El estudio tuvo una duración de diez meses, inició el día 03 de febrero del año 2020, finalizando con la entrega del informe, divulgación de resultados y productos esperados el día 30 de noviembre del mismo año. Recolectando datos de los últimos dos años del proceso de producción de hortalizas y verduras.

Delimitación espacial:

El estudio se realizó en el cantón Panquix del municipio y departamento de Totonicapán, colinda al norte con Choamazan, al sur con Pacapox, al este con la Concordia, al oeste con Chiyax. Cuenta con los siguientes parajes: Centro, Chuipec, Xolnahuala, Pacajac, Patuj, Xeguarabal. PANquix forma parte de uno de los cuarenta y ocho cantones del municipio de Totonicapán, mapa en Apéndice 1.

8. Marco teórico

La agroecología nace de la necesidad de recobrar la estabilidad en los ecosistemas, creando una filosofía de agricultura la cual puede ser vista desde muchas perspectivas, puede verse como ciencia, como practica y como un sistema social.

La agroecología se ha posicionado como un movimiento que trata de rescatar los conocimientos ancestrales de las comunidades para cumplir con ciertos principios que la misma establece, como lo son la conservación de los ecosistemas, la producción responsable, la soberanía alimentaria, el empoderamiento de las comunidades y sobre todo crear un desarrollo rural que permita a las comunidades sobrevivir económicamente de una forma sostenible.

La agroecología busca crear una agricultura que mantenga su productividad a través de los años, esto se logra con la optimización del uso de insumos locales, combinando los diferentes sistemas tales como los cultivos, animales, recurso naturales y ser humano, de manera que esos se

complementen entre sí, se debe reducir los consumos de insumos provenientes del exterior de la finca y los recursos no renovables, se debe mejorar la relación entre los cultivos, el potencial productivo y las limitaciones del clima y el paisaje, esto para asegura la sustentabilidad a largo plazo, se debe trabajar para la conservación de la biodiversidad de las regiones silvestres . (Altieri 2011, p.32).

La teoría agroecológica incorpora a la agricultura los conceptos de estabilidad, resiliencia y adaptabilidad, además de los vigentes sobre productividad, eficiencia y eficacia en la producción. El objetivo es mejorar el bienestar, la calidad de vida y la equidad entre los agricultores. (Codillo Gutiérrez, Gómez, & Esquivel 2008, p.53).

“La agricultura sustentable constituye la manera más adecuada de optimizar la conservación y prestación de los servicios ambientales y al mismo tiempo abrir un espacio considerable para el aumento de la producción de alimentos sin degradar los recursos naturales” (González de Molina 2011, p. 53).

Existen rigurosos estudios que demuestran que las naciones que alcanzaron elevados niveles educativos, mejoraron sus condiciones de salud, calidad y esperanza de vida y lograron una elevada renta per capita optaron por la reforma agraria y fortalecieron una agricultura basada en el trabajo familiar. (Pengue 2005, p. 3)

La agroecología constituye un sistema que puede generar un desarrollo rural sostenible, con el que se puede brindar el bienestar social a las comunidades.

Como se ha mencionado anteriormente la agroecología busca un desarrollo más que económico para las comunidades, busca un desarrollo sostenible el cual le permita la satisfacción de las necesidades no solo de las generaciones presentes como las futuras.

Desarrollo Sostenible

El desarrollo sostenible se define entonces como “la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (ONU, 1987, p. 67), con esta definición se puede establecer que el desarrollo sostenible busca una equidad y equilibrio entre las necesidades de los pueblos y su obligación con el cuidado del medio ambiente.

Los países miembros de las Naciones Unidas se han reunido en varia ocasiones a discutir el tema de desarrollo sostenible, llegando a varios acuerdos en los cuales se han comprometido a luchar y crear políticas institucionales que les permitan este desarrollo integral, uno de los últimos acuerdos a los que se han llegado es el establecimiento de los diez y siete objetivos de desarrollo, que incluye el fin de la pobreza, hambre cero, salud y bienestar, educación de calidad, igualdad de género, agua limpia y saneamiento, energía asequible y no contaminante, trabajo decente y crecimiento económico, industria renovable e infraestructura, reducción de las desigualdades, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo responsable, acción por el clima, vida submarina, vida de ecosistemas terrestres, paz, justicia e instituciones sólidas y alianzas para lograr los objetivos; con estos objetivos se pretende cumplir la agenda de desarrollo sostenible para el año 2030 y cada país debe implementar sistemas, programas y políticas que los lleven al cumplimiento.

Según Foladori (2001) citado por (Navas, 2014, p. 4) el concepto de desarrollo implica una propuesta de crecimiento económico basado en los principios del capitalismo, encarnado en un sistema de producción cuyo objetivo no es para satisfacer las necesidades pero si la obtención de beneficios económicos.

Con el término de desarrollo ligado únicamente a las condiciones económicas y políticas de las comunidades, se ha descuidado la relación del ser humano con la cultura y los ecosistemas.

Es por ello que se implementa el término desarrollo sostenible en el cual se pretende involucrar lo económico, social, ambiental y político, como un medio de desarrollo integral de las comunidades.

Desarrollo Rural Sostenible (DRS)

El desarrollo rural sostenible, busca la conservación de los recursos naturales de las comunidades e incrementar las posibilidades y alcances de desarrollo.

Persigue dar respuesta a las necesidades básicas para hacer posible un futuro sostenible, para ello debe incidir en mejorar la formación de sus pobladores para darle herramientas que les permita acceder a transformaciones en su calidad de vida y erradicar la pobreza extrema, evitando su migración hacia la periferia de las ciudades; b) lograr una producción agrícola sostenible para asegurar el acceso a los alimentos que necesitan las ciudades con la premisa de proteger y conservar la base de recursos naturales para seguir proporcionando servicios de producción, ambiente y culturales erradicar la pobreza extrema. (Zambrano Robles, Trujillo, & Solórzano 2015. p.28).

En este enfoque de desarrollo se trata de cumplir con los 17 objetivos de desarrollo sostenible, en el se menciona que se pretende promover la inclusión social y económica de las comunidades, de la misma forma se establece que lo social, cultural, económico, ambiental y político se encuentran entrelazados y estrechamente relacionados, también busca el desarrollo equitativo e igualitario, brindando espacios de inclusión, capacitación y fortalecimiento del capital humano, y de las organizaciones comunitarias.

Relacionado con este enfoque (Sepúlveda S. 2008) hace hincapié en que los objetivos económicos no son en si el desarrollo si no un medio para llegar a un mejor fin el cual es la libertad humana, esta definición es de suma importancia para las sociedades ya que deben alcanzar el bienestar social.

Basado en el alcance del bienestar de las comunidades e integrando esquemas y enfoques que se han dado en los últimos años el DSR desemboca en la propuesta de un desarrollo rural sostenible con enfoque territorial.

Según (Sepúlveda S. 2008, p. 7) el desarrollo rural sostenible con enfoque territorial “se concibe como un proceso que busca transformar la dinámica de desarrollo del territorio mediante una distribución ordenada de las actividades productivas, de conformidad con el potencial de los recursos natural y humano”.

En el desarrollo rural sostenible con enfoque territorial se establece la dimensión social como enfoque de equidad, lo político-institucional como la gobernabilidad, la economía como la competitividad y lo ambiental como la sustentabilidad.

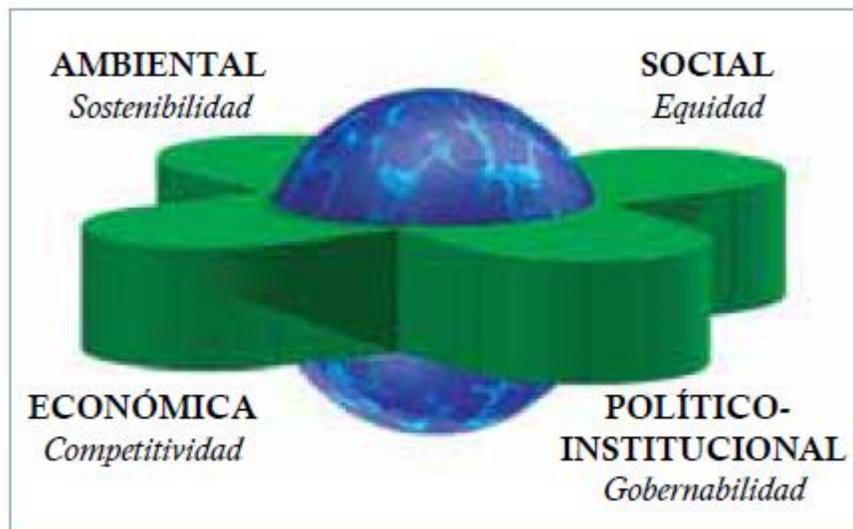


Figura 1. Relación entre dimensión ambiental, económica, político institucional y social. Fuente: (Sepúlveda S. 2008. p.11).

Entonces podemos establecer que el desarrollo rural con enfoque territorial tiene cuatro dimensiones importantes estas son la dimensión sociocultural, dimensión económica, dimensión ambiental y dimensión político institucional.

Dimensión sociocultural

Según (Sepúlveda S. 2008, p. 11) “en esta dimensión se reconoce la diversidad cultural como uno de los elementos distintivos de la ruralidad latinoamericana, en donde se refiere a la diversidad étnica y los aspectos culturales que diferencian a las sociedades”.

Por otro lado se establece que en la dimensión social está implícito el concepto de equidad, existen tres tipos de equidad, la primera corresponde a la equidad entre generaciones, en ella se pretende tomar en cuenta en los costos de desarrollo económico presentes la demanda de generaciones futuras, el segundo tipo es intrageneracional, en este tipo de equidad se pretende tomar en cuenta la inclusión de mujeres y discapacitados en la toma de decisiones que afecten cualquiera de las dimensiones, el tercer tipo de equidad corresponde a la relación entre países, ésta haciendo énfasis en cambiar los abusos de poder de los países desarrollados sobre los países en vía de desarrollo, (Artaraz Miñón 2001, p.4).

Se puede establecer que para el desarrollo sostenible es necesario una nueva organización social que elimine las desigualdades, promoviendo la capacitación a la población rural para que puedan incorporarse a las diferentes actividades de desarrollo.

Tal y como lo presenta (Sepúlveda et al. 2003. p.101) “la adopción de un enfoque de desarrollo sostenible obedece a una clara intención de revertir este sesgo, a partir de una nueva forma de organización social del medio rural: una nueva cultura de producción, consumo y distribución que sienta las bases de nuevos tratados sociales y culturales de interacción con el medio, y que otorgue mayores posibilidades de capacitación a la población rural para que estén en condiciones de construir o incorporarse a las oportunidades que jalonan el desarrollo”.

En esta dimensión también es de suma importancia el territorio de las comunidades ya que es en este espacio es donde las comunidades se interrelacionan, comparten su cultura, crecen y realizan sus actividades productivas y económicas.

Dimensión Económica

En esta dimensión se toman en cuenta las capacidades productivas y el potencial económico de las comunidades, que les permiten la obtención de bienes y riquezas tanto en el presente como en el futuro, en esta dimensión se le da énfasis a las actividades productivas, al trabajo y la vinculación de sistemas productivos primarios y secundarios, todo ello haciendo uso sostenible a los recursos naturales. (Sepúlveda S. 2008. p.12).

Artaraz Miñón (2001 p. 2), cita el primer informe sobre el Desarrollo Humano del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, en donde se establece el Índice de Desarrollo Humano, el cual mide el progreso de un país a partir de la esperanza de vida, el nivel de educación y el ingreso per cápita, logrando de esta manera el paso del crecimiento al desarrollo.

En esta dimensión se establece que el crecimiento económico debe ser más que un índice de riqueza en bienes, debe ser establecida como el bienestar de los habitantes, promoviendo su desarrollo productivo, haciendo énfasis en la creación de sistemas que beneficien al productor y distribuidor, creando clusters o instituciones agroalimentarias, promoviendo de esta manera una economía territorial en lugar de una economía sectorial.

Dimensión ambiental

En esta dimensión se reconoce al ambiente como la base de la vida y por lo tanto como fundamento del desarrollo, reconoce de igual manera al ser humano como parte integral del ambiente y realiza un enfoque en las acciones positivas o negativas de su accionar en la naturaleza, pero también en la forma en la que la naturaleza afecta a los seres humanos. (Sepúlveda S. 2008. p. 14).

La sostenibilidad en términos ecológicos supone que la economía sea circular, que se produzca un cierre de los ciclos, tratando de imitar a la naturaleza. Es decir, hay que diseñar sistemas productivos que sean capaces de utilizar únicamente recursos y energías renovables, y no

producir residuos, ya que éstos vuelven a la naturaleza (compost, por ejemplo) o se convierten en *input* de otro producto manufacturado. (Artaraz Miñón 2001. p. 4).

La dimensión ambiental es una de las más importantes del desarrollo sostenible se fundamenta en el aprovechamiento responsable de los recursos naturales para satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin poner en peligro la supervivencia y la satisfacción de las necesidades de generaciones futuras.

El incluir al ambiente en el desarrollo, se pretende generar estrategias para la conservación de recursos naturales y la recuperación de los que se encuentran degradados, se pretende genera un equilibrio entre naturaleza, economía, ser humano y política.

Dimensión político institucional

Esta dimensión es de suma importancia para completar el desarrollo siendo obligación de las entidades públicas el generar políticas de apoyo y respaldo para las comunidades; estas políticas deben promover la participación ciudadana, la democracia y deben tener como finalidad el ayudar a las poblaciones a alcanzar el bienestar social, logrando la satisfacción de sus necesidades.

La dimensión se apoya en, el fortalecimiento institucional, la participación ciudadana en procesos de toma de decisiones, la autonomía administrativa de los gobiernos locales y las comunidades. Todo ello bajo la égida, la transparencia y el predominio de valores que apoyen los procesos democráticos. (Sepúlveda S. 2008. p.15).

A través de la dimensión político institucional se deben generar negociaciones que beneficien al desarrollo de las comunidades, generando negociaciones entre instituciones que permitan la asignación de recursos para el cumplimiento de programas y proyectos que beneficien y satisfagan las diferentes necesidades de los pueblos, estas negociaciones generaran la interacción de entidades públicas, privadas, organizaciones no gubernamentales, universidades, grupos gremiales, etc.

La agroecología y el desarrollo rural

La agricultura ha sido considerada por muchos años, la base de la economía de los pueblos, desde años remotos este era el mecanismo de subsistencia de los pobladores, contribuyendo de esta manera a su economía.

En la década de los 60 y la siguiente se fue estructurando toda una política agrícola con el cual se pretendía solucionar los problemas del hambre en el mundo con un modelo que fue bautizado con el nombre de Revolución Verde (Restrepo, Angel, & Prager 2000)

Las principales prácticas de este sistema consisten en la utilización de fertilizantes, plaguicidas, desarrollo de semillas híbridas, la mecanización del trabajo y la producción masivas de productos, es decir de los sistemas de mono cultivo utilizados por las grandes empresas agroalimentarias; esto ha generado ciertos inconvenientes para los pequeños agricultores, que se ven afectados por la contaminación de sus recursos, la degradación de suelos, territorios y una gran disparidad entre los sistemas económicos de los grandes y pequeños productores.

Los sistemas agrícolas convencionales se apoderan de los mercados reduciendo a los pequeños productores a vender sus productos en mercados locales y a bajo costo sin generar mayores beneficios para estos.

Los enfoques simplemente tecnológicos del desarrollo agrícola no han tomado en cuenta las enormes variaciones en la ecología, presiones de poblaciones, relaciones económicas y organizaciones sociales que existen en la región y consiguientemente el desarrollo agrícola no ha estado puesto a la par de las necesidades y potencialidades de los campesinos locales (Altieri, 1992, p. 33).

Durante mucho tiempo los modelos de desarrollo desconocieron la importancia de los factores ambientales para el funcionamiento y mantenimiento del sistema económico social, se

asumía que la disponibilidad de los recursos naturales no presentaba ninguna restricción (Restrepo, Angel, & Prager 2000).

La agricultura convencional ha estado relacionada con una serie de problemas ambientales y sociales, algunos de gran magnitud, que ponen en duda su permanencia en el tiempo (Sarandón & Flores 2014, p.18), los principales problemas que presentan son la dependencia creciente de agroquímicos, contaminación de recursos naturales, personas y alimento derivado de los usos de fertilizantes, algunas plagas presentaban resistencia los plaguicidas, el suelo se deteriora y pierde su capacidad productiva, contaminación de las fuentes hídricas por sedimentos, dependencia de los combustibles fósiles y disminución de eficiencia energética, se ha perdido la biodiversidad de los ecosistemas, pérdida de conocimientos ancestrales relacionados a la agricultura, es un sistema que contribuye al calentamiento global y disminución de la capa de ozono, no es equitativa entre los agricultores, y no ha garantizado el fin de la pobreza, ya que solo ha beneficiado a un sector de los agricultores.

Estos dan a entender que los sistemas convencionales de agricultura no permiten un desarrollo equitativo e igualitario entre las comunidades, es por ello que se ha empezado a manejar el concepto de agroecología.

“Es necesario entonces un nuevo paradigma que intente dar soluciones novedosas partiendo de la consideración de las interacciones de todos los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos de los sistemas integrando este conocimiento en el ámbito regional para una producción sustentable” (Sarandón & Flores 2014, p.55).

Este nuevo enfoque es la agroecología el cual es un sistema de agricultura que busca una producción con menores implicaciones ambientales, siendo un proceso de transición de la agricultura convencional a la agricultura orgánica. La agroecología busca un equilibrio entre lo ambiental y lo económico.

“La agroecología a menudo incorpora ideas sobre un enfoque de la agricultura más ligado al medio ambiente y más sensible socialmente; centrada no sólo en la producción si no también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción” (Restrepo, Angel, & Prager, 2000, p. 6). La agroecología no es, entonces, un conjunto de técnicas o recetas que se proponen para reemplazar las generadas por la revolución verde, (Sarandón & Flores 2014, p.55)

Los dos retos más importantes desde una perspectiva agroecológica son: por un lado, erradicar el hambre, la desnutrición y elevar la renta de los agricultores principalmente en los países pobres, y reducir y, en su caso eliminar los daños ambientales que a medio plazo disminuirán la capacidad productiva de todos los ecosistemas del planeta. Sólo así se podrán conseguir aumentos de la producción con que alimentar a una población creciente sin degradar la base de los recursos naturales y los servicios ambientales. (González de Molina 2011, p. 53).

El objetivo de la agroecología es generar una alternativa de desarrollo socioeconómico, en base al rescate de viejas prácticas de producción agrícola de subsistencia, que contribuyan a disminuir los problemas sociales y elevar el nivel de vida rural. (Martínez 2004, p. 98)

Este enfoque de la agroecología presenta tres dimensiones sustentables:

Dimensión social

Necesidad de mantener niveles óptimos de bienestar (presentes y futuros), mediante la autosuficiencia alimentaria, satisfacción de necesidades locales (salud, vivienda, educación), independencia y autonomía, desarrollo endógeno y de pequeñas unidades participación y toma de decisión. (Martínez 2004, p. 98).

“La agroecología crea oportunidades y promueve la solidaridad y el debate entre personas de diversas culturas y entre poblaciones rurales y urbanas, respeta la diversidad en términos de género, raza, orientación sexual y religión creando oportunidades para jóvenes y mujeres” (CIDSE 2018, p. 7).

Dimensión económica

En esta dimensión la agroecología pretende establecer el uso de eficiente de los bienes, servicios y distribución equitativa, sin dañar los ecosistemas y respetando la capacidad de carga del límite biofísico, dependencia del agroecosistema local y consumo, viabilidad económica y equidad, (Martínez 2004, p. 98).

La agroecología tiene el potencial para dar un impulso a las economías locales y contribuir a eliminar el impacto negativo del comercio internacional libre en los medios de la vida de los pequeños productores alimentarios. (CIDSE 2018, p. 8).

La dimensión económica permitirá a los agricultores obtener un desarrollo sostenible, en el cual pueden incrementar las oportunidades de empleo, su seguridad alimentaria, elevar sus ingresos, obtener mejores cosechas, etc.

Dimensión ambiental

El aprovechamiento de los recursos naturales, como el aprovechamiento de materiales y energía, requieren de implementar formas adecuadas de apropiación sustentable, donde la tasa de apropiación no sobre pase la capacidad de regeneración del ecosistema apropiado (Martínez 2004, p. 98).

A través de su dimensión medio ambiental y aplicando principios que tienden a imitar a los ecosistemas naturales, la agroecología contribuye a construir agro-ecosistemas más complejos, optimiza y mantiene la biodiversidad por encima y por debajo de la tierra a lo largo del tiempo y del espacio (CIDSE 2018, p. 6).



Figura 2. Esquema de las tres dimensiones de la agroecología *Fuente: (Altieri, M y Nicholls et al. 2000, p.22)*

Para lograr una estabilidad en las dimensiones social, ambiental y económica la agroecología plantea ciertos criterios o principios que ayudaran a alcanzar un desarrollo sostenible.

La agroecología combina los sistemas de conocimiento indígenas tradicionales sobre los suelos, las plantas, etc. con las disciplinas procedentes de la ciencia moderna ecológica y agronómica. Al promoverse un diálogo de saberes e integrar elementos de las ciencias occidentales y las etnociencias locales, van surgiendo una serie de principios que, de aplicarse a una región en concreto, tomarán diferentes formas tecnológicas, dependiendo del contexto socioeconómico, cultural y medioambiental la agroecología no se basa en recetas técnicas, sino en principios; por eso mismo no se trata de una agricultura de insumos, sino de procesos. Para que las tecnologías derivadas de la aplicación de los principios estén en consonancia con las necesidades y circunstancias de las familias campesinas, el proceso de generación tecnológica.

La agroecología se basa en la aplicación de principios básicos de ecología al diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles. Los principios de la agroecología incluyen la conservación de recursos naturales y agrícolas (agua, capital, energía, suelo, y variedades genéticas); el uso de recursos renovables; la minimización del uso de productos tóxicos; el manejo adecuado de la biodiversidad; la maximización de beneficios a largo plazo; y la conexión directa entre agricultores. La agroecología implica un enfoque holístico, centrado no sólo en la producción, sino también en

la sostenibilidad del sistema productivo, el respeto al medio ambiente, aspectos socioeconómicos, etc.

Los principios de la agroecología

La agroecología combina los sistemas de conocimiento indígenas tradicionales sobre los suelos, las plantas, etc. con las disciplinas procedentes de la ciencia moderna ecológica y agronómica. Al promoverse un diálogo de saberes e integrar elementos de las ciencias occidentales y las etnociencias locales, van surgiendo una serie de principios que, de aplicarse a una región en concreto, tomarán diferentes formas tecnológicas, dependiendo del contexto socioeconómico, cultural y medioambiental, la agroecología no se basa en recetas técnicas, sino en principios; por eso mismo no se trata de una agricultura de insumos, sino de procesos. Para que las tecnologías derivadas de la aplicación de los principios estén en consonancia con las necesidades y circunstancias de las familias campesinas, el proceso de generación tecnológica. Aunque muchos de estos sistemas hayan desaparecido, la presencia tenaz de millones de hectáreas manejadas a la usanza antigua y tradicional, en forma de campos elevados, terrazas, policultivos, sistemas agroforestales, sistemas integrados. Los principios de la agroecología incluyen la conservación de recursos naturales y agrícolas (agua, capital, energía, suelo, y variedades genéticas); el uso de recursos renovables; la minimización del uso de productos tóxicos; el manejo adecuado de la biodiversidad; la maximización de beneficios a largo plazo; y la conexión directa entre agricultores. La agroecología implica un enfoque holístico, centrado no sólo en la producción, sino también en la sostenibilidad del sistema productivo, el respeto al medio ambiente, aspectos socioeconómicos, etc. Las prácticas agroecológicas son viables económicamente debido a los métodos de producción agro-ecológica reducen el coste de aportaciones externas y, por consiguiente, permiten a los productores alimentarios una mayor independencia y autonomía financiera y técnica. Al diversificar la producción y la actividad campesina, los productores de alimentos están menos expuestos a los riesgos relacionados con el mercado tales como la volatilidad de los precios o las pérdidas debidas a fenómenos meteorológicos extremos agravados por el cambio climático. Los pequeños agricultores se benefician de manera especial a la hora de implementar la agroecología,

pues pueden aumentar sus cosechas de forma sostenible, mejoran su seguridad alimentaria y nutritiva y elevan sus ingresos.

Principios agroecológicos

Soberanía alimentaria

Productores y consumidores, no corporaciones, deben tener el control de la cadena alimenticia y determinar cómo se produce la alimentación.

Valoración de la vida rural

Estos sistemas se han desarrollado partiendo de un conocimiento basado no solo en la observación, sino también en el aprendizaje experimental. Este enfoque se ve a las claras en la selección y obtención campesina de variedades de semillas locales, y en la experimentación de nuevos métodos de cultivo para superar determinados obstáculos biológicos.

La mayoría de los agricultores tradicionales poseen un conocimiento íntimo de sus alrededores, especialmente dentro de un radio geográfico y cultural próximo (Brokenshaw, Warren & Werner 1980). A pesar de la inmensa variedad de sistemas agrícolas y de las particularidades históricas y geográficas, la mayoría de los agroecosistemas tradicionales comparten, con gran parecido.

Producción inteligente

La agroecología produce con saberes locales y se apoya en los ciclos de la naturaleza, no en las corporaciones. Así los agricultores pueden lograr mayor autonomía, estabilidad y ampliar su margen de ganancia.

Biodiversidad

La biodiversidad mejora las funciones del ecosistema, porque los componentes que pueden parecer redundantes al final quizá resulten importantes ante un cambio medioambiental inesperado. Ante tales situaciones, las redundancias permiten que el sistema siga funcionando y proporcionando servicios ecosistémicos (Campbell & Oelofse 2012). La diversidad de especies también funciona como amortiguador para evitar el fracaso del sistema ante las fluctuaciones medioambientales, incrementando la capacidad compensatoria del agroecosistema; si cae o falla una especie, otras pueden asumir su papel, lo que origina unas respuestas de la comunidad agregada o unas propiedades del ecosistema más predecibles (Lin 2011; Rosset et al. 2011).

Muchos agroecosistemas están localizados en centros de diversidad de cultivos que contienen poblaciones de variedades autóctonas adaptadas, así como variedades silvestres o de malezas que son parientes de los cultivos.

Protección ecológica contra las plagas

La agroecología busca equilibrio, el control de las plagas y malas hierbas sin el uso de agro tóxicos pesticidas químicos convencionales o pesticidas biológicos alternativos aprobados para la agricultura orgánica. La fertilidad del suelo no se mantiene aquí con un fertilizante químico, ni con un sustituto orgánico comprado fuera, como el compost o el estiércol comercial, o bien los biofertilizantes, sino mediante una combinación de compostaje con lombrices de los residuos del cultivo, la incorporación constante de materia orgánica al suelo, la alimentación de los animales con los restos de los cultivos, el uso de su estiércol como fertilizante, el intercalado con leguminosas que fijan el nitrógeno y, por último, el favorecimiento y mantenimiento de una biología activa en los suelos (Rosset et al. 2011; Machín Sosa et al. 2010).

La atención excesiva que suscitan los insumos alternativos externos suele situar a la llamada agricultura sostenible u orgánica en una situación de agravio comparativo con respecto a la agricultura industrial convencional, porque los insumos alternativos son más débiles que los

insumos convencionales (p.ej., un veneno químico aniquilará de modo inmediato una determinada cantidad de tierra (Machín Sosa et. Al 2010).

Suelos sanos

La agricultura ecológica aumenta la fertilidad del suelo al no utilizar agrotóxicos y al mismo tiempo los protege de la erosión, la contaminación y la acidificación.

La agricultura ecológica aumenta la fertilidad del suelo al no utilizar agro textiles y al mismo tiempo los protege de la erosión, la contaminación y la acidificación mejora la producción de pastos y el ciclo de nutrientes, haciendo innecesario añadir fertilizantes químicos nitrogenados. Los árboles de raíces profundas ayudan a recuperar nutrientes y agua de las capas profundas del subsuelo e incrementan el secuestro de carbono tanto bajo tierra como de manera aérea. La cubierta arbórea también proporciona condiciones ambientales mejoradas y pone más biomasa, nutrientes y sombra a disposición de los animales, reduciendo su estrés y mejorando su producción y condiciones físicas (Murgueitio et al. 2011). En los sistemas de policultivo, las especies de plantas crecen muy juntas, permitiendo las interacciones beneficiosas y ofreciendo una serie de servicios ecosistémicos a las agricultoras y agricultores. La mayor riqueza de especies mejora el contenido en materia orgánica de los suelos, su estructura, su capacidad de retención hídrica y la cubierta, protegiendo a los suelos de la erosión y eliminando las malas hierbas, condiciones todas ellas favorables para la producción. La diversidad de plantas cultivadas también favorece la presencia de artrópodos beneficiosos y la actividad microbológica, factores necesarios para la mejora del ciclo de nutrientes, la fertilidad de los suelos y el control de las plagas.

Algunos estudios demuestran que la resiliencia frente a los desastres climáticos está estrechamente relacionada con la presencia de mayor biodiversidad en los campos cultivados (Vandermeer et al. 1998, Altieri et al. 2015).

Sistemas alimentarios resilientes

La agricultura ecológica construye ecosistemas productivos con capacidad para adaptarse a la crisis climática y económicas.

Si se comparaban con los monocultivos convencionales, los sistemas agrícolas diversificados albergaban bastante más biodiversidad, mejor calidad de suelos y una mayor capacidad de retención de agua, además de presentar una mayor eficiencia en el uso de la energía y una resiliencia superior al cambio climático. En relación con los monocultivos convencionales, los sistemas agrícolas diversificados también mejoran la regulación de las malas hierbas, las enfermedades y las plagas de artrópodos, a la vez que aumentan los servicios de polinización (Kremen y Miles 2012). Los sistemas agroecológicos están concebidos con un énfasis en la adaptación y aplicación de los principios de acuerdo con las realidades locales. Por ejemplo: en un lugar, la fertilidad del suelo podría aumentarse con humus de lombriz, mientras que en otro lugar podría hacerse con abonos verdes como nos

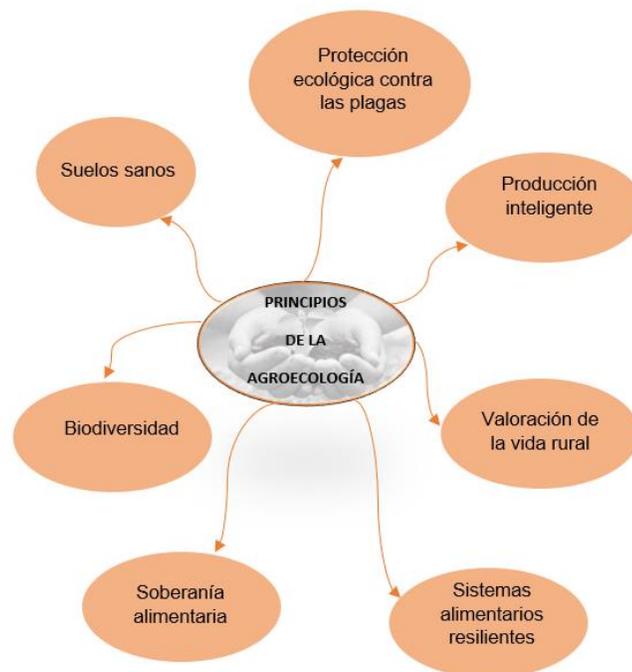


Figura 3. Principios agroecológicos.

Empoderamiento y práctica de los principios agroecológicos

Como enfoque que valoriza y reivindica el conocimiento local, campesino e indígena, responde a lo que Michael Foucault denominó la insurrección de los saberes sometidos, que a su vez da respuesta a los contenidos históricos generados como consecuencia de las múltiples formas de resistencia cultural (desde la rebeldía abierta y los movimientos de protesta, hasta las formas de resistencia pasiva en la cotidianidad a los diferentes sistemas de dominación política) fueron forjando determinados valores que aparecen incorporados a las memorias sociales y que la agroecología rescata junto al conocimiento local campesino e indígena. Para rescatar tales formas de conocimiento, y aplicarlas a las prácticas sociales y a las formas de manejo de los recursos naturales, se propone modificar no sólo la parcelación disciplinar, sino también la epistemológica de la ciencia, al trabajar mediante la orquestación de las distintas disciplinas y “formas de conocimiento” que componen su pluralismo dual: metodológico y epistemológico, donde las perspectivas sociológica e histórica juegan un papel central. Ello se debe a la amplitud del enfoque agroecológico que, desde el predio, pretende comprender toda la complejidad de procesos biológicos y tecnológicos –fundamentalmente durante la producción–, y socioeconómicos y políticos –básicamente durante la circulación de los bienes hasta el consumidor– que intervienen en el hecho de que una semilla se transforme en un bien de consumo. Entendemos por perspectivas de investigación el nivel de indagación en el que se sitúan los aspectos empíricos, metodológicos y epistemológicos de la investigación de acuerdo con la posición en la que se encuentre la praxis (articulación entre teoría y práctica) del investigador; constituyen, por tanto, los distintos espacios epistemológicos en que se mueve nuestro análisis, dicho de otra manera: son la respuesta, en la dinámica de nuestro trabajo, a tres preguntas clave: 1) ¿Cómo debe llevarse a cabo el manejo de los recursos naturales para lograr agroecosistemas sustentables? Esta pregunta nos ubica en un primer nivel, el del diseño tecnológico-agronómico o empírico. 2) ¿Por qué debe llevarse a cabo de esta forma, y no de otra, tal manejo? ¿Quién o quiénes deciden la manera de implementarlo?

La producción agrícola en parcelas pequeñas, dedicada a la producción para el autoconsumo o una mínima parte de la producción para la venta, conduce a definirla como una agricultura

familiar y según (Parish y Loyola, 2016, p.31) la consideran como una “actividad agrícola y social por la extensión de tierra mínima para la producción de alimentos con un destino de consumo interno y los excedentes para la comercialización”.

Producción de hortalizas

El papel de los miembros de la familia en la producción de hortalizas y vegetales es fundamental para la conservación de prácticas propias ancestrales cuyos beneficios se representan para las familias consumidoras y el ambiente, sin embargo es necesario reflexionar sobre algunos aspectos relacionados a la producción agrícola como mencionan Parish y Loyola (2016) la “modernización” agraria, basada en el enfoque de la agricultura científica (convencional) que mantiene a los agricultores medianos y pequeños atados a los paquetes tecnológicos preestablecidos (semillas, abonos, fertilizantes, fungicidas, herbicidas, etc. (p 32). De ahí que la modernización no debe de ser la llave de la pérdida de valores culturales, sino la incorporación de prácticas que vengán a fortalecer los procesos realizados, siendo necesario “la incorporación de distintas clases de conocimientos y saberes, la generación de tecnologías adaptadas al ambiente, la conservación de los recursos”. (Silva, Pérez y Ríos 2017, p. 356).

Lo interesante y beneficioso es que, desde la parcela familiar hasta el nivel global, se construyan “consensos sobre la soberanía alimentaria y la agroecología, en base a las diferencias, para generar argumentos y marcos de interpretación para la batalla de ideas en la sociedad, y para movilizar a las bases en la transformación de sus realidades”. (Martínez y Rosset, 2016, p. 34). Para considerar una producción agrícola en condiciones de respeto, hacia la naturaleza con pertinencia cultural alcance de una longevidad sana, uso de recursos de la misma tierra.

El estudio a realizar definirá el agroecosistema de la siguiente manera:

“el conjunto de relaciones e interacciones entre suelos, climas, plantas cultivadas, organismos de distintos niveles tróficos, plantas adventicias y grupos humanos en determinados espacios físicos y geográficos, cuando son enfocadas desde el punto de vista de sus flujos energéticos y de sus relaciones simbólicas, sociales, económicas y políticas, que se expresan en distintas formas tecnológicas de manejo dentro de contextos culturales

específicos”. (Cleves-Leguízamo, J. A., Toro-Calderón, J., Martínez-Bernal, L., & León-Sicard, T. León-Sicard, 2017, p. 443).

Así también al referirnos a Estructura Agroecológica Principal (EAP) se hace referencia a: “los arreglos de los conectores internos y externos de las fincas y que podría estar relacionado con las probabilidades de resiliencia o adaptación de los sistemas agrarios a los disturbios de diferente naturaleza. (Cleves & colaboradores, 2017, p. 443). Disturbios provocados por una “agricultura industrial que amenaza la diversidad de cultivos, por medio de sustitución de variedades nativas por variedades híbridas, y por la contaminación de cultivos tradicionales y especies silvestres por la introducción de organismos genéticamente modificados” (Altieri & Nicholls, 2012, p. 68).

Ante ello es necesario valorar la resiliencia que han conservado los pueblos ancestrales evidenciados en una práctica cultural en la búsqueda de una seguridad alimentaria. “la resiliencia a los desastres climáticos está íntimamente relacionada con el nivel de biodiversidad”. (Altieri & Nicholls, 2012, p. 77) que ha sido un bastión principal en el cultivo de hortalizas.

Según (Gutiérrez, J., Aguilera, L., & González, 2008, p. 53) la práctica ha demostrado que las técnicas agroecológicas son culturalmente compatibles, con la lógica de los campesinos, porque “en realidad construyen a partir del conocimiento tradicional, combinándolo con los elementos de la ciencia agrícola moderna”.

El engranaje de una agricultura con enfoque ancestral que nos pueden conducir a practicar principios agroecológicos, conlleva a considerar en un sistema económico en búsqueda de sostenibilidad, en búsqueda de un bienestar social haciendo hincapié en: “emergen sistemas agrícolas de producción sostenible, que se fundamentan en principios ecológicos y culturales, que en su conjunto reivindican el valor de la calidad de los alimentos” (Silva, Pérez, y Ríos 2017, p. 356); que para el desarrollo de este tipo de producción es necesario identificar a los actores grupos de interés implicados en el desarrollo de la agricultura ecológica, aquellos agentes que intervienen de forma directa o indirecta en la cadena agroalimentaria ecológica: Los Productores, transformadores, distribuidores, consumidores (Garrido, S., 2005, p. 22).

Los principios de la teoría científica maya

La astronomía es una de las ciencias por las que más se ha admirado al pueblo maya. La observación constante del cielo y de los fenómenos celestes, dio como resultado la identificación de las dimensiones de tiempo espacio y fuerza interactuantes en la naturaleza del cosmos.

Unidad natural y cósmica

Los seres humanos somos parte de la madre naturaleza la naturaleza constituye a ulew la tierra, y ulew la tierra y ulew es parte de kaj el cosmos. Por lo tanto, somos partículas de ulew y micropartículas del kaj. Lo que le suceda a ulew o kaj, afectara también a los seres humanos porque son parte de ellos.

Transitoriedad

Los seres humanos somos seres pasajeros, transitorios, sucesivos y cambiantes en el cosmos y sobre la faz de la tierra. ¿Tenemos derecho a destruir lo que nos rodea?

Diversidad

La unidad natural y cósmica existe por la diversidad de sus elementos, quienes tienen un valor y una razón de existir.

Complementariedad

El ser de las personas, se complementa con el ser de las plantas, los animales, y los minerales, el aire, el calor, el agua, el cosmos y con el ser de todos cuanto existe, todo somos hermanos.

Equilibrio

El cosmos y la naturaleza se gobiernan por la energía del equilibrio con diferentes manifestaciones a nivel macro y micro, en dimensiones duales: frío caliente, luz oscuridad. (Azmitia y Gutierrez, 1993).

Con estos principios se demuestra que con el recorres de la historia se puede hacer agricultura de alto rendimiento a través de las practicas agroecológicas sin necesidad de contaminar el suelo, el agua y el aire por lo que se puede decir que el mundo ha volcado su mirada hacia las comunidades mayas de Totonicapán que le han considerado como portador de una esplendorosa civilización con sus prácticas y saberes ancestrales donde podemos conocer los enfoque que aplican en la conservación de suelos sanos, valoración de la vida natural, protección ecológica contra las plagas

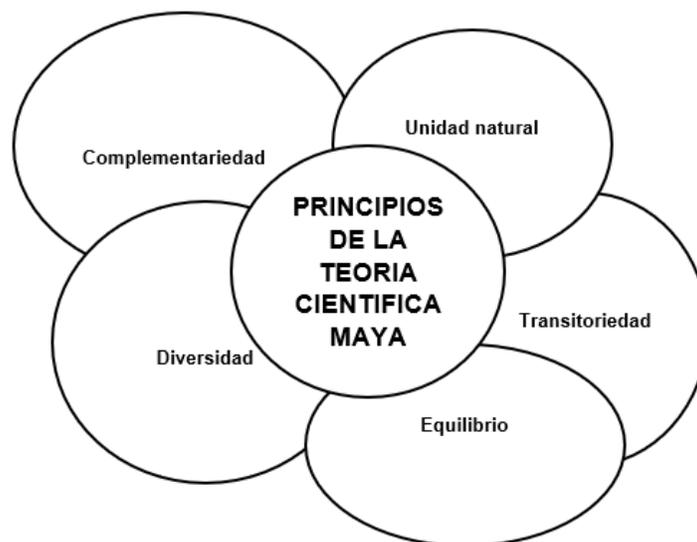


Figura 4. Principios de la teoría científica maya.

9. Estado del arte

Muchos son los estudios que se han realizado en cuanto al tema de agroecología y cultivo de hortalizas y las diferentes formas de compartir sus experiencias, uno de ellos es el de Llerena, G. quien sintetiza su trabajo en tres partes parcialmente autónomas:

La primera es la definición teórica de la agroecología escolar. Se realiza a partir de un repaso bibliográfico de la agroecología y una propuesta de transposición didáctica. La segunda es una investigación que consideramos “macro”, ya que su objetivo es conseguir una mirada global de lo que ha sucedido en siete años de agroecología escolar en el municipio. La tercera es un estudio que consideramos “micro”, ya que se centra en un colectivo concreto y un período muy determinado. (Llerena, 2015, p. 20).

Se han realizado varias investigaciones que relacionan la agroecología con los saberes ancestrales que poseen las diferentes comunidades, tal es el caso de (Folch 2016), que realizó una investigación con el objetivo de valorar la viabilidad de la agroecología para mejorar las condiciones de vida de la población rural al mismo tiempo que esta población preserva la biodiversidad de los espacios que utiliza, esta investigación se realizó analizando las experiencias de México en el año 1980, se evaluaron los procesos de siembra de café con saberes ancestrales analizando al mismo tiempo la fragilidad de los servicios públicos y la ineficiencia de las instituciones mexicanas, las cuales frenan el desarrollo del área rural, manteniendo a la población indígena y campesina en una situación de alta marginalidades.

Bonifaz y Colango (2016), realizaron una investigación en donde se demuestra el papel determinante del conocimiento ancestral y tradicional en la sustentabilidad de los sistemas hortícolas familiares en la parroquia San Joaquín del Canto Cuenca, Ecuador, para la realización del estudio se utilizó el marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad, se evaluaron sistemas agrícolas que aplican la agroecología y los sistemas convencionales, estableciendo que los sistemas hortícolas presentan un

grado de sustentabilidad, alcanzando un equilibrio en las dimensiones ambientales, económicas y sociales.

Por su lado Minga (2017) realizó una investigación con la finalidad de “establecer claridades sobre las conceptualizaciones de la agroecología en un marco de diálogo de saberes, que argumenten a su vez el concepto de soberanía alimentaria y la sustentabilidad ambiental, evitando el reduccionismo de la racionalidad científica”.

Otro estudio realizado analiza temas de la incidencia de la agroecología en la seguridad y soberanía alimentaria en donde se prioriza el acceso, estabilidad y utilización con los relativos indicadores. Se propone el estudio de los efectos del proceso de conversión agroecológica de una finca familiar tal es el caso de la investigación realizada por Lucantoni, Jimenes, Acuña, Morejon y Castro en donde se estudia cómo cambia la producción agropecuaria y en qué manera son afectadas las costumbres alimentarias y las condiciones de vida de los campesinos, confirmado que la seguridad alimentaria de la familia ha aumentado después de la adopción del enfoque agroecológico. (Lucantoni., D., Jiménez, A., Acuña, I. Morejón, M., Castro, A. 2018, p. 62).

También se cuenta con un estudio realizado por Patal (2018) quien en su evaluación menciona acerca del fortalecimiento de la seguridad y soberanía alimentaria en las comunidades consiste en la disponibilidad de alimentos de alta calidad nutricional.

Es muy importante mencionar el caso que existe en La Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Producción Orgánica y Agroecológica de la República de Guatemala (2013-2023) donde señala que los sistemas de producción agropecuarios orgánicos y agroecológicos son alternativos y diferenciados, capaz de generar diversos ingresos en la agricultura familiar, de subsistencia, y garantiza la Seguridad Alimentaria; contribuyendo a mejorar la calidad de vida de quienes forman. (p. 13).

La agricultura guatemalteca se encuentra inmersa en la aplicación de los conocimientos ancestrales que sea han transmitido de generación, identificándose estos conocimientos como parte

de los principios que plantea la agroecología, no existen publicaciones que muestren la aplicación de lo antes mencionado, pero si existen instituciones que se dedican a la promoción de la agroecología tal es el caso de la Asociación MAIZCA Guatemala quienes se dedican a la promoción de la agroecología y saberes ancestrales en comunidades de la cuenca del Lago de Atitlán Sololá, la asociación de AIGMIM realiza la promoción de agroecología en plantaciones de papa, tomate y zanahoria en las comunidades Mam del municipio de San Juan Ostuncalco del departamento de Quetzaltenango.

10. Objetivo general

Determinar principios agroecológicos aplicados en la producción de hortalizas y vegetales de los productores del cantón Panquix del municipio de Totonicapán que mejoran sus condiciones socioeconómicas.

11. Objetivos específicos

- Identificar los principios agroecológicos que practican los productores de hortalizas y vegetales del cantón Panquix del municipio de Totonicapán que evidencia conocimiento ancestral.
- Identificar las condiciones socioeconómicas de productores de hortalizas y vegetales del cantón Panquix del municipio de Totonicapán.

12. Hipótesis

La aceptación, empoderamiento y práctica de los principios agroecológicos mejoran las condiciones socioeconómicas de los productores del cantón Panquix del municipio de Totonicapán.

13. Materiales y métodos

13.1. Enfoque y tipo de investigación

13.1.1. Enfoque de la investigación

La investigación fue de enfoque mixto debido a que integró elementos, métodos, técnicas e instrumentos del enfoque cualitativo y cuantitativo; para lo cualitativo se utilizó interpretaciones, descripciones valoraciones humanas, en lo cuantitativo recolección de datos con los que se construyeron indicadores, productivos, económico, indicadores sociales, político institucionales y ambientales. Ambos enfoques permitieron aprobar la hipótesis para el entendimiento de la relación objeto y sujeto de estudio.

13.1.2. Tipo de investigación

Explicativa porque buscó las causas de los hallazgos o el establecimiento de los efectos por los cambios deliberados en las variables. (Nave, F. 2018, p. 91). La Variable principios agroecológicos, permitió escudriñar cuales se aplican y como repercuten en la actividad productiva agrícola, que nos condujo a establecer las condiciones socioeconómicas, así mismo estas condujeron a entender la sostenibilidad y el bienestar alimentario que se puede alcanzar.

Se comprende que fue descriptiva derivada de las técnicas propuestas: talleres y seminarios de los cuales se obtuvieron productos de los principios agroecológicos, practicas ancestrales y condiciones socioeconómicas los cuales se describen durante la investigación hasta poder construir, consolidar, evaluar, validar y utilizar un manual.

13.2. Método

Se utilizaron métodos tanto para el enfoque cualitativo como cuantitativo para relacionar los hallazgos en el estudio de campo y las variables en el análisis de datos:

Método para el estudio de campo: se utilizó el método fenomenológico, etnográfico, investigación acción, estadístico; se realizaron visitas a la comunidad para la evaluación de las variables investigadas, también se realizó una visita de campo para comprobar la aplicación de los conocimientos adquiridos en los seminarios virtuales.

Método para el análisis de datos: lógica dialéctica, deductivo, inductivo, método de evaluación sistemática de la literatura científica, estadístico.

Recolección de información: El término “población se define como el conjunto de todos los casos o elementos que cumplen con las características que la definen. (Pérez, R., 2012) la comunidad productora agrícola de Panquix asciende a cuarenta familias. Constituyéndose en el universo de la investigación.

Criterios de inclusión: ser productor agrícola de la comunidad de Panquix.

Criterios de exclusión: ser únicamente comercializador.

Para investigación cuantitativa:

No se definirá muestra probabilística porque se hará un censo con el total de productores (cuarenta familias productoras).

Para organizaciones de cooperación y financiamiento no se utilizará muestra debido a que se tienen identificadas siendo ellas: Cooperación para el desarrollo CDRO, 3 cooperativas locales, un banco y ministerios: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

Para investigación cualitativa:

Criterios de inclusión: ser habitante del cantón Panquix, productor de hortalizas y verduras, no importando la extensión territorial utilizada para la producción agrícola, ser productor de abonos orgánicos, género femenino o masculino, de catorce años en adelante.

Para instituciones (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación): tener acceso a la información de la comunidad de Panquix, conocer sobre el tema de agroecología.

Para Organizaciones de cooperación y financiera: (Cooperación para el desarrollo de Occidente CDRO, Cooperativas locales) de Gerente, operador de préstamos, que manejen el tema de incentivos a financiamiento en el tema agrícola, conocimiento de cartera de préstamos en el área agrícola.

Se formaron dos grupos: productores de verduras y hortalizas, no importando la posición geográfica.

Criterios de exclusión: ser únicamente comercializador, brindar apoyo financiero no siendo para el sector agrícola.

Como es un tema de relevancia se encuentra ya con el aporte de libros, estrategias, revistas, videos especializados en el tema y revistas indexadas.

13.3. Técnicas e instrumentos

Se efectuó a través de las técnicas e instrumento de trabajo de campo que contempla: la utilización de tres métodos: fenomenológico, etnográfico y, estadístico; para el análisis de datos: Lógica dialéctica, deductivo, inductivo, método de evaluación sistemática de la literatura científica, estadístico.

Que operaran de manera conjunta, con sus respectivas técnicas, tanto para el enfoque cualitativo y cuantitativo se utilizaron como eje transversal: los criterios gramaticales y conversacionales, respetando la cultura, la sociedad y los procesos de producción que utilizan.

Se realizaron dos seminarios virtuales y un seminario presencial como técnicas, utilizando los instrumentos de entrevista coloquial y dialógica, observación participativa directa e indirecta, mesa redonda, encuestas a través de la plataforma *Google Forms* y encuesta semi estructurada en campo. En entrevista coloquial se logró evidenciar el tipo de producción que se tiene y se clasificó en tres grupos hortalizas, verduras y otros, así como para alcanzar el primer objetivo específico planteado para este estudio.

De esto se obtuvieron productos que permitieron analizar la información e ir actuando con ellos a lo individual e ir verificando si lo obtenido en el taller era real se verificó por medio de videos, fotos, entrevistas, dialogo, cuestionarios y diario de campo. Con la información se realizó un Manual de buenas prácticas agroecológicas homologado, evaluado y utilizado.

El seminario se realizó en dos partes y dos fases: en la fase inicial de la primera parte se realizó un seminario virtual a través de la plataforma Zoom titulado “Agroecología, cultura y sostenibilidad” en donde se abordó información sobre principios agroecológicos, filosofía maya en aspectos agrícolas y aspectos socioeconómicos de las sociedades; en la segunda fase se realizó un segundo seminario virtual a través de la plataforma Zoom con la participación de mujeres agricultoras de Panquix y otros cantones, en el aprendizaje de siembra de tomate con principios agroecológicos, manejo agroecológico de siembra de papa y zanahoria, la crianza de animales de corral y emprendimiento. La segunda parte se realizó de manera presencial con grupos pequeños de mujeres en los espacios de siembra; la primera fase: consistió en la validación de lo abstraído en la primera parte en contraposición de las prácticas actuales, segunda fase: la aceptación, validación, evaluación y puesta en práctica, del manual con aspectos que sobresalen, particularizan y generalizan.

Se obtuvieron datos cuantitativos de los cuales permitieron efectuar análisis estadístico y matemático, (creación de números índices para evidenciar parte de la realidad). Para los datos cuantitativos se nota la participación de la comunidad, los cuales brindaron datos relacionados a su producción y las instituciones como el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), la Cooperación para el Desarrollo

Rural de Occidente CDRO, y sector cooperativo, brindaron información sobre su relación con la comunidad, para evaluar a cada sector se prepararon diferentes boletas en forma de cuestionario estructurado y semi estructurado los cuales se presentan en los apéndices 2, 3, 4 y 5.

Se insistió en utilizar instrumentos: entrevista, fotografía, grabación, siendo el principal instrumento de aporte de esta investigación la matriz de principios agroecológicos y su relación con aspectos socioeconómicos.

Para los datos estadísticos obtenidos en entrevista, observaciones, encuestas y diálogos, se procesaron mediante programas estadísticos y fórmulas para los números índices, que permitieron graficar, y establecer equilibrio desde el punto de visto estadístico.

Para el trabajo de realización de informe se utilizó como principal instrumento la matriz de principios agroecológicos y su relación con aspectos socioeconómicos.

13.4. Operacionalización de las variables o unidades de análisis

Tabla 1

Operacionalización de las variables o unidades de análisis

Objetivo específico	Variables	Técnicas	Instrumento	Medición o cualificación
Identificar los principios agroecológicos que practican los productores de hortalizas y vegetales del cantón Panquix del municipio de Totonicapán que evidencia conocimiento ancestral	La aceptación, empoderamiento y práctica de los principios agroecológicos	Estudio de campo: talleres, seminario, entrevista coloquial y dialógica,	Matriz de principios agroecológicos y aspectos socioeconómicos, diario de campo, lluvia de ideas, fotografía, video,	Identificación, interpretación por medio del método deductivo e inductivo. Utilizando los siguientes criterios: a. Criterios espaciales o

		<p>observación participativa, mesa redonda, entrevista, encuesta.</p> <p>Gabinete:</p> <p>Análisis de contenido, análisis estadístico, biograma.</p>	<p>grabación, cuestionario</p> <p>Guía de observación</p> <p>Guía de entrevista, programas estadísticos de computación: <i>SPSS Statistic</i></p>	<p>contextuales: relativos al lugar o al contexto donde son realizadas las observaciones.</p> <p>b. Criterios temporales o cronológicos: respetando la historia y la secuencia temporal de los acontecimientos.</p> <p>c. Criterios sociales: relacionados con el papel social que ocupa la persona observada.</p> <p>d. Criterios temáticos: fragmentos que tratan un mismo tema:</p> <p>1. Producción</p>
--	--	--	---	---

				<p>1.1 Medios y técnicas de producción</p> <p>1.2 Diversificación</p> <p>1.3 Seguridad alimentaria</p> <p>2. Practicas ancestrales</p> <p>4. Características socioeconómicas</p> <p>4.1 Tecnológica</p> <p>4.2 Diversificación</p> <p>4.3 Comercialización</p>
<p>Establecer las condiciones socioeconómicas de productores de hortalizas y vegetales del cantón Panquix del municipio de Totonicapán</p>	<p>Mejoran las condiciones socioeconómicas de los productores</p>			<p>Identificación e interpretación por medio del método comparativo, deductivo.</p> <p>Aplicación de los:</p> <p>a. Criterios sociales: relacionados con el papel social, económicos del sujeto y</p>

				<p>objeto de estudio</p> <p>1. Bienestar social</p> <p>Basados en los resultados de los criterios temáticos, sociales, temporales y económico financiero</p> <p>2. Medio ambiente</p> <p>3. Soberanía alimentaria</p> <p>b. Criterio económico-financiero</p> <p>1. Apropiación y distribución económica y financiera.</p> <p>2. Equilibrio entre crecimiento económico, medio ambiente y bienestar social</p>
--	--	--	--	--

La principal herramienta es la matriz de principios agroecológicos y aspectos socioeconómicos, la cual contiene criterios de acuerdo a los medios y cualificación, es transversal a las variables, técnicas e instrumentos.

13.5. Procesamiento y análisis de la información

En lo cuantitativo:

Se utilizó en el enfoque cuantitativo el método estadístico-matemático, científico; para el análisis de la información, dentro de las técnicas de análisis, se tiene contemplado la creación de números índices, graficas como el biograma de sostenibilidad, así como la utilización de programas de cómputo como el *SPSS Estadistic*. El crear los índices en este enfoque tiene como propósito evidenciar la situación socioeconómica marcada por la práctica de la producción con principios agroecológicos.

Los supuestos para evaluar serán: la porción de tierra, costos, precios, financiamiento, en contraposición de índices de producción sin principios agroecológicos con otras instituciones.

En esta parte ingresa el análisis cualitativo, para triangular bienestar social, sostenibilidad, bienestar ambiental.

Para la elaboración del bigrama se realizó un listado de índices con su respectivo codificador para su ingreso en el sistema SPSS, los valores que se ingresaron a la hoja de cálculo fueron los obtenidos en las observaciones de la comunidad, la participación en seminarios y la aplicación de la boleta que se encuentra en el apéndice 5, para el análisis de los índices se utilizó la teoría planteada por Sepúlveda, (Sepúlveda S. 2008), en el cual propone el método de valores observados para el hallazgo de los máximos y mínimos de la matriz de datos, esto para la relativización de los datos convirtiéndolos a una escala común, para ello se utiliza la metodología planteada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para el cálculo del Índice de Desarrollo Humano en el cual se utilizaron las fórmulas siguientes:

Para indicadores de relación positiva con el biograma:

$$f(x) = \frac{x-m}{M-m} \quad (1)$$

Para indicadores de relación inversa con el biograma:

$$f(x) = \frac{x-M}{m-M} \quad (2)$$

En donde:

X= es el valor correspondiente de la variable o indicador evaluado

m= el valor mínimo de la variable evaluada.

M= es valor máximo de la variable evaluada }

Posterior a la relativización de las variables se procedió a calcular la media aritmética por cada dimensión y para cada serie de datos.

Posteriormente se utilizó nuevamente la media aritmética para el cálculo de los índices por cada dimensión.

Para establecer el valor del Índice de desarrollo sostenible IDS se aplicó nuevamente la fórmula de la media aritmética para calcular el Índice de Desarrollo para la comunidad Panquix el cual englobó las dimensiones económicas, sociales, ambientales y político institucional.

Fórmula de la media aritmética:

$$\text{Media aritmética} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \dots + x_n}{n}$$

En lo cualitativo:

Se utilizaron los métodos fenomenológicos, etnográfico al relacionarse con la población universo; para el análisis de datos: lógica dialéctica, deductivo, inductivo, de evaluación sistemática de la literatura científica. Utilizando técnicas de análisis de diagrama de flechas,

análisis de contenidos y método Delphi, las cuales recaerán sobre los datos recabados en los talleres, seminarios, diálogos y entrevistas, mesa redonda, además se utilizó el programa SPSS de computo para agilizar algunos datos. Los instrumentos que se utilizaron en talleres fueron encuestas a través de la plataforma *Google Forms*, matrices, fotografías, videos, las guías de observación de entrevistas, de diálogo, potencializando en los talleres y seminario la participación activa de agricultores, profesionales y estudiantes, por medio de técnicas participativas individuales y colectivas.

Para este enfoque se utilizó la Matriz de principios agroecológicos y aspectos socioeconómicos, creada para identificar los indicadores de las variables, y poder dar vida al manual de prácticas de principios agroecológicos por medio de la triangulación de datos obtenido.

14. Vinculación, difusión y divulgación

Se realizaron vínculos con el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, y la Asociación de Cooperación para el Desarrollo de Occidente (CDRO), para su colaboración en el aporte de datos significativos para la investigación, obteniendo de ellos información sobre las especies cultivadas en cantón Panquix, principales actividades económicas registradas, conservación de ríos y bosques aledaños a la comunidad, y datos sobre la presencia de estos ministerios dentro del cantón.

Para la realización de los talleres se tubo vinculación con la asociación Utz Che', MAIZCA Guatemala, la Asociación Integral Guatemalteca de la Mujer Indígena Mam (AIGMIM), el Centro Universitario de Oriente (CUNORI), Centro Universitario del Sur Oriente (CUNSORORI), Asociación Vivamos Mejor, entidades guatemaltecas que brindaron capacitación en diferentes áreas agroecológicas las cuales contemplaron siembra con principios agroecológicos, fabricación de abonos, conservación del medio ambiente, manejo de cultivos de forma agroecológica, control de plagas de forma orgánica y crianza de animales de traspatio.

Como parte de la vinculación con instituciones extranjeras se tuvo el acercamiento y colaboración del Instituto de investigación del Sur de Chiapas México y la Universidad Autónoma

de Costa Rica, quienes brindaron experiencias observadas en los países vecinos sobre el cultivo agroecológico y sistemas sostenibles a través de la agroecología.

Se tubo vinculación con entidades muy cercanas a la comunidad de Panquix siendo ellas, la Municipalidad de Totonicapán, la alcaldía comunitaria del Cantón, y como principal fuente de conexión hacia la población se tuvo la participación de la Pastoral de Educación de la Parroquia de San Miguel Arcángel, quienes fueron los encargados de organizar grupos de mujeres agricultoras del cantón Panquix para la obtención de los datos útiles para la investigación, de igual forma fueron los encargados de organizar a los grupos que estuvieron presentes en los seminarios virtuales y las capacitaciones presenciales, organizando a las comunidades en diferentes grupos para la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el proceso de la investigación.

Para la divulgación de los seminarios virtuales se realizaron afiches con información de las conferencias a realizar los cuales se publicaron en las redes sociales del Instituto de Investigación y Postgrado (<https://www.facebook.com/Instituto-de-Investigaci%C3%B3n-y-Postgrado-895369763919355>) y página de Facebook del Dirección General de Investigación.

Se elaboró un collage de información y fotografías del proyecto ver apéndice 6 y 7, este se divulgó a través de la página de Facebook del Instituto de Investigación y Postgrado y de la Dirección General de Investigación.

La divulgación del manual de buenas prácticas agroecológicas y los resultados de la investigación se presentaron y dieron a conocer a través de dos medios de comunicación digitales en donde se sostuvo una entrevista con relación a los beneficios del proyecto estas dos se realizaron a través de la página de Producciones Tadeus la cual tiene cobertura a nivel nacional, y la página Imagen tv Totonicapán la cual tiene cobertura a nivel departamental, ambas páginas pertenecen a la plataforma de Facebook.

El manual de buenas prácticas agroecológicas también se presentó y divulgo en las diferentes comunidades del municipio de Totonicapán, a través de grupos de mujeres agricultoras organizadas

de los cantones, Panquix, Chipuac, Pasajoc, Queaquix, Xantun, Cojxac, Chipachec, Chotacaj, Tzanixnam esto se realizó en las visitas de observación y comprobación de la aplicación de los conocimientos adquiridos las culés se llevaron a cabo en el mes de octubre; la institución que fue beneficiada con la obtención del manual fue la pastoral de educación de la parroquia de San Miguel Arcángel, con la que si se tuvo una comunicación directa y constante durante la realización del proyecto, quedando como institución encargada de la divulgación en las 52 comunidades de Totonicapán que tienen a su cargo.

15. Productos, hallazgos, conocimientos o resultados:

Resultados del objetivo 1. Identificar los principios agroecológicos que practican los productores de hortalizas y verduras del cantón Panquix del municipio de Totonicapán que evidencian conocimientos ancestrales.

Resultado de Prácticas ancestrales

La agricultura convencional ha estado relacionada con una serie de problemas ambientales y sociales, algunos de gran magnitud, que ponen en duda su permanencia en el tiempo (Sarandón & Flores 2014, p.18), La agricultura convencional a utilizando en grandes proporciones agroquímicos, contaminación de recursos naturales, personas y alimento derivado de los usos de fertilizantes, algunas plagas presentaban resistencia a los plaguicidas, el suelo se deteriora y pierde su capacidad productiva, contaminación de las fuentes hídricas por sedimentos, dependencia de los combustibles fósiles y disminución de eficiencia energética, se ha perdido la biodiversidad de los ecosistemas y especialmente el desequilibrio entre naturaleza y el hombre pero importante es mencionar que de esta producción la han considerado como rentables y de exportación a centro américa y de consumo local.

Mientras la producción agroecológica tiene el potencial para dar un impulso a las economías locales y contribuir a eliminar el impacto negativo del comercio internacional libre en los medios de la vida de los pequeños productores alimentarios. (CIDSE 2018, p.8) En esta dimensión la agroecología y sus principios pretende establecer el uso eficiente de los bienes, servicios y distribución equitativa, sin dañar los ecosistemas y respetando la capacidad de carga del límite

biofísico, dependencia del agro ecosistema local y consumo, viabilidad económica y equidad, (Martínez 2004, p.98).

la agroecología contribuye al desarrollo del campo y a la lucha contra la pobreza porque garantiza un medio de vida seguro, sano económicamente viable. El cantón de Panquix se ha ido conformando durante siglos a partir de una coevaluación cultural y biológica, y que representa la experiencia acumulada de los campesinos y campesinas en su interacción con el medio ambiente, sin contar ni con insumos externos ni capital conociéndose como agricultores de bajos ingresos y a la convencional como agricultores de altos ingresos.

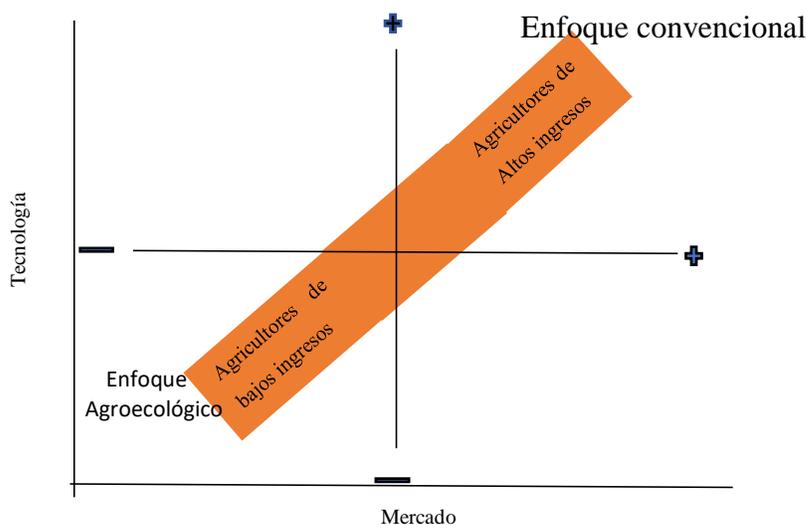


Figura 5. Comparación de la tecnología y mercado de verduras y hortalizas.

Los agricultores de Panquix ha creado sistemas agrícolas sobre la base de una diversidad de cultivos de hortalizas y vegetales, incluyendo árboles de frutas y animales de corral entre otros...según nuestra investigación la cual se produce en baja escala productiva que sirve para la subsistencia y para el mercado local (véase tabla 2) en el espacio y en el tiempo lo que les han permitido maximizar la seguridad de las cosechas en condiciones marginales y variables, y con tierra y recursos limitados (Wilkes, 1987).

Tabla 2

Diversidad de cultivos en cantón Panquix

Clasificación	Verduras	Hortalizas	Árboles frutales	Plantas medicinales	Plantas aromáticas	Cereales
Güisquil	*					
Cebolla		*				
Zanahoria		*				
Brócoli		*				
Nabo		*				
Papas	*					
Remolacha	*					
Rábano		*				
Coliflor		*				
Tomate		*				
Membrillo			*			
Aguacate			*			
Habas		*				
Maíz						*
Piloy (Frijol)						*
Apio		*				
Lechuga		*				
Espinacas		*				
Repollo		*				
Ciruela			*			
Ayote		*				

Manzana	*		
Pera	*		
Durazno	*		
Cereza	*		
Salvia santa		*	
Ruda		*	
Flor de muerto		*	
Romero			*
Avena			*
Trigo			*
Manzanilla		*	
Pericón		*	

Con ello se puede establecer que los agricultores obtienen un desarrollo sostenible, en el cual pueden incrementar las oportunidades de empleo en la familia, su seguridad alimentaria, elevar sus ingresos, con un remanente en la familia ya han surgido algunas redes de trabajo para apoyar los esfuerzos en este aspecto (CLADES) (Altieri & Yurjevic 1989). Que servirá para cubrir los gastos de luz, colegiatura, recreación entre otros.

Se encontró que en Panquix el conocimiento de los agricultores locales acerca del ambiente, las plantas, los suelos y los procesos ecológicos tiene un significado sin precedentes dentro de este nuevo enfoque agroecológico (Altieri & Yurjevic 1991).

Conocimientos y prácticas ancestrales

En la agricultura, los conocimientos y practicas ancestrales han sido heredados de los abuelos y abuelas y su relación con la madre naturaleza la ciencia agrícola brinda el conocimiento sobre los fenómenos físicos, biológicos mientras que la cosmovisión, orienta al ser humano en cuanto a la forma en que este debe cuidar y aprovechar racionalmente los recursos naturales en la actividad agrícola.

Nos hacemos la siguiente pregunta ¿Cómo es que saben cultivar la tierra los residentes del cantón Panquix? seguramente la respuesta es: me enseñó mi padre y a él mi abuelo, todo lo que conocemos como conocimiento empírico es fruto de la transmisión de generación en generación de estos saberes. “Son aquellos saberes que poseen los pueblos mayas y comunidades, transmitidos de generación en generación y que no forman parte de la educación formal, así pues dentro de los saberes en generación, se puede decir que no existe una escuela donde enseñen a cultivar de la manera que nuestros padres o abuelos lo hacían, ni siquiera existe similitudes entre distintas familias de la manera como realizar la agricultura dentro de los agricultores de Panquix, se puede observar que la tierra y los recursos naturales no dañan el medio ambiente destacando prácticas como: la construcción de terrazas de cultivo, el uso de la agricultura orgánica, el sistema de barbecho o rotación de cultivos, la asociatividad de especies entre otras, todo esto se puede argumentar que en las zona de Panquix que es parte rural del país aún se conservan parte de estas prácticas que han sido transmitidas a través de la palabra de generación en generación, así se puede encontrar la implantación ancestrales o huertas familiares. (véase figura 6 y 7)



Figura 6. Terrazas de cultivo.



Figura 7. Preparación de terreno para la producción de papa.

En el cantón de Panquix desde hace mucho tiempo atrás se practican diferentes técnicas que consiste en sembrar junto al cultivo de papas otras variedades de plantas como medicinales,

leguminosas y otros tubérculos que actúan como repelentes y el aporte de nutrientes de unas a otras, ya que ciertas plagas prefieren el aroma que emana de las flores, evitando así la infestación de plagas en el cultivo de papas convirtiéndose de esa manera en un control de plagas y enfermedades.

Costumbres y tradiciones en la siembra

Papa

Antiguamente era seleccionada como la mejor papa de la producción solían ser las papas parejas que tenían entre 30 y 35 gamos, una vez clasificada se procedía a elaborar cajones armados de bareque a una altura del suelo de entre 30 a 40 cm, para colocar las semilla en un fondo compuesto de paja y cubiertas del mismo material, con el objetivo de preservar los tubérculos por más tiempo y coincidir con los próximos ciclos de siembra.

La siembra de la papa se la realiza en temporada de lluvias y según el conocimiento ancestral se lo debe realizar cuando la luna este en el periodo de creciente ya que eso favorece las siembras, colocando ceniza en conjunto con basura orgánico de origen animal, se tapa con azadón colocando la suficiente tierra para cubrir por completo todas las semillas.

La práctica de quemar los restos del cultivo anterior para que la ceniza actúe como fertilizantes y desinfectante del suelo donde se va a realizar la nueva siembra, al igual que aún se realiza las quemas de troncos y malezas combinados con plantas medicinales (menta, ruda, marco, romero) en tiempos de heladas para prevenir el impacto de las bajas temperaturas en los cultivos de papa.

Siembra y cuidado de la milpa

La señora María Santa Gutiérrez Vásquez de 68 años nos explica que para la siembra del maíz y hortalizas y verduras lo “Primero calculamos el tiempo de la siembra y, después de hacer

el Toj para pedir permiso a la madre naturaleza, empezamos a trabajar la tierra, removiéndola nos explica la señora María Gutiérrez.

“Luego observamos a IK’, la abuelita luna en el cielo, para ver si trae agua o no. Si cuando está creciendo, parece un cantarito que riega agua y tiene un círculo blanco alrededor, eso significa que va empezar la lluvia. Esperamos a que haya luna llena y empezamos a sembrar, agregando una palangana de abono orgánico por mata, para que nuestra milpa crezca fuerte y sana”.

“Algo muy importante en el cultivo de maíz, es combinar la siembra con frijol y chilacayote, porque cuando estas plantas están juntas se ayudan mutuamente. La milpa sostiene el bejuco de frijol, el frijol alimenta a la milpa, y el ayote ayuda a mantener la humedad, a la vez que contribuye con la sombra de sus hojas, para que la maleza no se desarrolle demasiado”.



Figura 8. Asociación de cultivo maíz, frijol y chilacayote.

Al frijol se le clasifica como leguminosa por la acción de algunos microorganismos del suelo, tienden a fijar nitrógeno en sus raíces. De esta manera, las leguminosas ponen a disposición de la milpa, este nutriente que es esencial para el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Por esta propiedad que tiene las leguminosas algunas variedades de ellas están siendo catalogadas actualmente como abonos verdes.

El Señor Ángel Antonio Casto de 63 años Originario de Panquix explica “que, para la siembra, aquí hacemos un hoyo en el suelo con el Xul, conocido también como macana depositamos la semilla y tapamos el hoyo con el pie. En otros lugares se utiliza piocha o azadón, según si la tierra tiene piedras o mucha inclinación. Para lograr que la milpa este galana, es recomendable echarle la tierra, antes de la siembra, abono de casa, de animales, broza, o la combinación de todos estos”.



Figura 9. Trabajo de campo del Señor Ángel Antonio Casto.

Conocimiento ancestral y respeto al universo como un todo

Por entrevista con el Señor Víctor Paxtor de 68 años de edad originario del canto Panquix explica que la religiosidad era vital para las personas, se hacían ceremonias para cada aspecto de la producción, pero en especial para que las plagas no dañaran el cultivo. Los ancianos concuerdan

que el secreto de la existencia radica en el respeto del universo como un todo del cual el hombre forma parte y en el arte de tener fe, saber pedir y saber agradecer (Solorzano, 2006).

Explica el Señor Paxtor que cuando caen las primeras lluvias, el Chaman llega a los altares que hay en los terrenos, y ahí se realiza una ceremonia en donde se quema copal, y candelas, esta es una ceremonia de agradecimiento por las lluvias y de petición para que los terrenos no se vean afectados por derrumbes o inundaciones a causa de las fuertes lluvias. Cuando se cumple con esto, las cosechas son buenas, pero cuando no se hacen, los terrenos desprotegidos se ven afectados con derrumbes a causa de las lluvias. Siempre se comparte con la tierra y se pide permiso al dueño de los cerros y de los montes, porque a ellos se pide la salud, el bienestar y las riquezas. Los enfermos también acuden a los cerros para sanarse (Hamilton, H. & Lopez, P, 1993)

Cabañuelas

Según la Real Academia Española (RAE), las cabañuelas se definen como el "cálculo popular basado en la observación de los cambios atmosféricos en los 12, 18 o 24 primeros días de enero para pronosticar cada uno de los meses del mismo año o del siguiente". Se observó que siempre al iniciar un año nuevo los agricultores de Panquix que tienen este conocimiento ancestral toman nota del clima durante los primeros doce días de enero, que según ellos regirán para todos los meses del año por ejemplo si el día ocho llueve todo el día, quiere decir que agosto será un mes lluvioso. Tras la costumbre de tomar notas sobre el clima en estos días se esconde una gran creencia en la afectación que tienen los astros con los cultivos agroecológicos donde realizan sus rituales con la esperanza de pronosticar y en parte controlar el clima que regirá una temporada de siembras y de cosechas exitosa (SENAMHI, 2016).

Prácticas agroforestales

Una buena práctica agroecológica es la agroforestería, esta consiste en plantar en una porción de tierra diferentes especies para que se colaboren entre sí, proporcionándose nutrientes entre ellos y apoyándose en repeler plagas.

Las prácticas agroforestales consisten en sembrar en una porción de tierra, árboles, hortalizas y verduras, plantas medicinales, plantas aromáticas etc.

Como se mencionó anteriormente estas plantas se ayudan entre ellas, también proporcionará más nutrientes a la tierra conservándola de mejor manera y evitando la erosión, al mismo tiempo mantiene un equilibrio en los ecosistemas y medio ambiente.

En Panquix es común observar siembra de maíz asociado con frijol, habas, ayotes, en algunos terrenos se observa la siembra de ruda, flor de muerto, arboles de durazno, manzana, güisquiles, zanahorias, papas, etc

En Panquix se aplica la agroecología como principio la seguridad alimentaria ya que dentro de sus prácticas contemplan la crianza de animales esta les sirve para generar abono para sus plantaciones y posteriormente generar fondos económicos a través de la venta de este ganado, o bien de hortalizas verduras, plantas medicinales y ornamentales que son parte de un remanente económico y que se convierten en un fondos que sirven para satisfacer otras necesidades, como el pago de energía eléctrica, agua potable, completar su alimentación y contribuir a la educación de los niños.





Figura 10. Crianza de animales.



Figura 11. Venta de productos en mercados cantonales.

Para cumplir con los enfoques antes mencionados necesitamos un producto de calidad el cual nos permita obtener grandes beneficios como por ejemplo, proporcionarnos alimentos para nuestras familias, un ingreso económico a través de la venta de nuestros productos en mercados locales, nacionales hasta en mercados internacionales se aplican ciertas prácticas que no solo permitirá que tenga un bienestar familiar, sino también colaborará con el cuidado de nuestros

recursos naturales y nuestro medio ambiente de esta manera comenzaremos a reducir el deterioro de nuestro planeta garantizando que nuestras futuras generaciones también puedan satisfacer sus necesidades.

Estas prácticas comprenden conservar la fertilidad de los suelos, proteger las fuentes de agua existentes, control biológico, practicas agroforestales y manejo de animales.

Conocimiento Ancestral con conocimientos ancestral de la comunidad de Panquix

Creemos que la agroecología puede ser especialmente útil para la indagación histórica de procesos forjadores de identidad y, por lo tanto, para la exploración de conocimiento local, campesino y/o indígena, ya que tal tipo de saberes ha de ir necesariamente unido a una matriz sociocultural que los incluya tanto en el ámbito local como en el de comunidad en su doble acepción territorial, campesina y/o indígena o conjunto de comunidades con análoga identidad sociocultural. Aparece así una concatenación de “submatrices socioculturales y económicas que”, configuradas por grupos de agricultores y articuladas a la matriz de principios agroecológicos sociocultural perceptible a nivel de “sociedad mayor” que las inscribe, en su coevaluación histórica con sus ecosistemas Agroecológica que nos permite analizar el desarrollo del conocimiento local.

Dentro del conocimiento ancestral existe una triangulación donde prevalece el respeto, la solidaridad, integridad, equidad igualdad, lo cual prevalece el equilibrio (Véase figura 12).

Cuando se ausenta de los procesos de producción agrícola uno de ellos, se produce un desequilibrio en la relación ser humano naturaleza, que tiene como consecuencia la sobre explotación de los bienes naturales y el consecuente deterioro ambiental.

Las prácticas de conocimiento mayas como parte de la actividad agrícola, contribuye afectivamente al cuidado del cultivo, de los suelos, del medio ambiente y definitivamente a la buena cosecha. Esto equivale a la ley de cambios cualitativos a cuantitativos según el método dialectico.

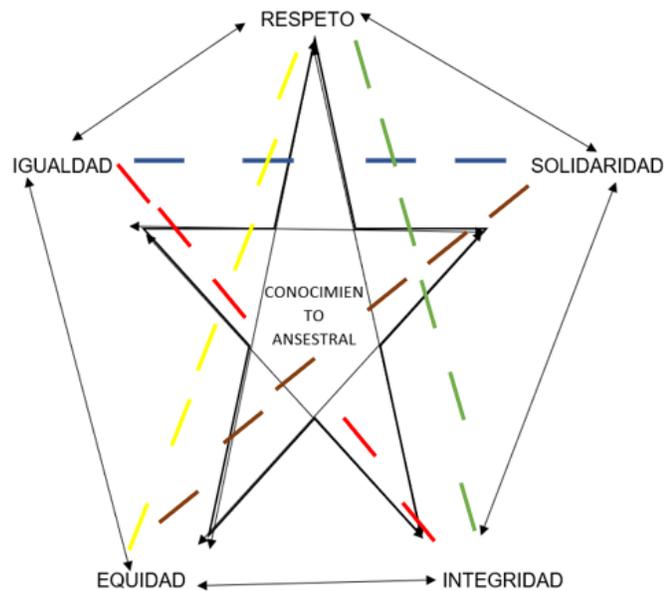


Figura 12. Triangulación del equilibrio del conocimiento ancestral.

Resultado del objetivo 2. Identificar las condiciones socioeconómicas de productores de hortalizas y vegetales del cantón Panquix del municipio de Totonicapán.

Para la identificación de las condiciones socioeconómicas del cantón Panquix se realizaron diferentes observaciones, consultas a entidades y encuestas a los agricultores, dentro de las condiciones socioeconómicas que se evidencian son las ganancias que se producen a través de las ventas de cultivos, los gastos que realizan al sembrar, la cantidad de producción que obtienen anualmente, la tenencia de tierra, también se observaron las vías de acceso a la comunidad, accesos a la educación y salud, acceso a electricidad, agua y drenajes.

Población total por género:

De acuerdo al último censo de poblacional realizado por el INE en el año 2012, cantón de Panquix cuenta con una población total de 2,895 habitantes, de los cuales 1,337 son hombres es decir el 46.18% de la población mientras que 1,558 son mujeres es decir el 53.82% del total de los habitantes.

Vías de acceso a la comunidad y servicio de transporte público

Al cantón Panquix se puede ingresar por el centro del municipio, rumbo a la carretera departamental Totonicapán 1, conocida como la carretera de las 60 vueltas o carretera hacia Quiché.

Deberá recorrer 2.5 Km desde el centro de Totonicapán y sobre la carretera que va hacia el Quiché (carretera de las 60 vueltas), para encontrar el entronque que lo llevara a la comunidad de Panquix, en total desde el centro del municipio a Panquix deberá recorrer 12.2 Km esto es aproximadamente 25 minutos en automóvil.

La actual carretera se encuentra pavimentada en su totalidad desde el centro de Totonicapán al centro de la comunidad, por lo que se puede ingresar con cualquier vehículo de transporte ya sea propio o por medio del transporte público.

El servicio transporte público consta de furgones, microbuses o camiones que funcionan en horarios de 7:00 a 19:00 horas, con frecuencia de 30 minutos, según datos del Ministerio de Economía.

Acceso a la educación

En la tabla 3 se pueden identificar cuatro escuelas de nivel preprimario ubicadas en diferentes parajes del cantón Panquix, se identifican cuatro escuelas de nivel primario y un instituto de educación básica, no se registraron datos de escuelas de nivel diversificado.

Tabla 3

Escuelas existentes en cantón Panquix

Nivel	Nombre	Ubicación
--------------	---------------	------------------

Preprimaria Bilingüe	COPB ANEXO A EORM	Paraje Patuj Cantón Panquix
Preprimaria Bilingüe	COPB ANEXO A EORM	Paraje Xolnahuala Cantón Panquix
Preprimaria Bilingüe	COPB ANEXO A EORM	Paraje Chuipec Cantón Panquix
Preprimaria Bilingüe	COPB ANEXO A EORM	Cantón Panquix
Primaria de Niños	EORM	Paraje Chuipec Cantón Panquix
Primaria de Niños	EORM	Paraje Xolnahuala Cantón Panquix
Primaria de Niños	EORM	Cantón Panquix
Primaria de Niños	EORM "Oscar Humberto Meza Rosal	Paraje Patuj Cantón Panquix
Ciclo Básico	IEBC	Paraje Chuipec Cantón Panquix

Fuente: Listado controlado de escuelas del Ministerio de Educación.

En diálogos con la comunidad se les pregunto sobre la asistencia de los niños a las diferentes escuelas, en donde comentaron que la mayoría de niños asistían a la escuela hasta el nivel básico dentro del cantón, y para estudiar el nivel diversificado algunos optaban por ir a la cabecera municipal de Totonicapán y otros a Quetzaltenango, con respecto al nivel de educación superior hicieron énfasis en no estar interesados en cursar una carrera a nivel Universitario, mencionando que en varias ocasiones les enviaban becas de diferentes instituciones pero que los jóvenes no presentaban interés.

Acceso a la salud

En el cantón de Panquix se tiene un centro de salud que cubre con las necesidades de la población donde se manifiesta que muchas de las enfermedades que se presentan en las comunidades son prevenibles con educación en salud e higiene.

Servicios públicos

- **Energía eléctrica**

La energía eléctrica en Panquix se encuentra a cargo de la empresa privada distribuidora de Electricidad de Occidente DEOCSA, según las encuestas realizadas el 97% de la población del cantón cuentan con servicio de energía eléctrica regular.

- **Agua potable y drenaje**

Según las encuestas y observaciones realizadas el 100% de la población cuenta con servicio de agua potable, en cuanto al sistema de drenaje el 65% de la población no tiene drenaje propio y el 35% de la población si cuenta con drenaje propio.

Servicio de Telefónico y correo, se pudo observar que existen empresas de cable e internet todas estas empresas prestan el servicio de telecomunicaciones a nivel domiciliario ya que se estima que en forma inalámbrica hay una cobertura de 48% Siendo Tigo y Claro las que tienen cobertura a gran escala en el cantón.

Principales actividades económicas de Panquix

Según entrevista con MAGA una de las principales actividades económicas del Cantón Panquix es al igual que en muchas de las comunidades totonicapenses, la producción y comercialización de productos provenientes de la agricultura.

Los principales productos cultivados en Cantón Panquix son el maíz, haba, frijol, nabos, ayote, chilacayote, papa, zanahoria, repollo, rábanos y coliflores.

Su actividad económica agrícola es apoyada con la crianza de animales ovinos, caprinos y aves de corral, la extracción de leña de bosques que ellos han conservado por años.

Estas actividades también son apoyadas con las remesas que les proporciona familiares que se encuentran en el extranjero.

Según datos de Centro de Salud de Totonicapán nos dice que, en forma global, la tejeduría es la mayor ocupación asalariada con un 25.04%, luego sigue la agricultura el comercio, la carpintería y la alfarería, los salarios son semanales, siendo el promedio, Q138.00 para los tejedores, Q127.00 para los comerciantes, Q126.00 para los carpinteros, alfareros y Q.120.00 para los agricultores.

Biograma de Sostenibilidad

Se construyó un Biograma de sostenibilidad para lo cual se utilizaron las condiciones económicas de los productores del cantón Panquix relacionadas con las condiciones sociales, ambientales y político institucional, obtenidas a través de las encuestas realizadas, este biograma brinda un panorama de la situación del desarrollo sostenible actual de los productores de Panquix.

Como primer paso se construyeron indicadores en base a las encuestas, observación en los seminarios y la información recopilada bajo la metodología de la participación y bottom-up (Menconi, Grohann, & Mancinelli, 2017) citado por (Gortaire et al. 2020).

Se establecieron cuatro dimensiones para evaluar los índices éstas son económica, social, ambiental y político institucional (Sepúlveda S. 2008).

La dimensión económica está constituida por 18 indicadores que contemplan ingresos, egresos, y cantidad producida en quintales, incluyen aspectos de tecnificación de las prácticas agrícolas y apoyos económicos, estos se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4

Dimensión económica

Indicadores	Indicador	Codificador
Dimensiones de la tierra que cultiva	Indicador cuantitativo identificara los metros cuadrados que tienen para sembrar (1 cuerda igual 400metros cuadrados)	EF1
Método de riego de plantaciones	Por medio de la lluvia se identificará con el numero 1 Por medio de riego por goteo se identificará con el número 2 Por medio de aspersores se identificará con el 0	EF2
Uso de maquinaria en plantaciones	Si usa maquinaria se identificará con el número 1 Si no usa maquinaria se identificará con el número 0	EF3
Tipo de técnicas que utiliza para sembrar	Si utiliza técnicas ancestrales se colocará el numero 1 Si utiliza técnicas modernas de cultivo se le asignará el numero 0	EF4
Destino de los cultivos	Si es para consumo personal se usará el numero 0 Si el destino final de los productos es únicamente para la venta se asignará el número 2 Si el destino de los cultivos es para consumo personal y venta se asignará el número 1	EF5
Comercializa sus productos en el mercado municipal de Tonicapán	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	EF6
Comercializa sus productos en otros departamentos	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	EF7
Lleva un control de sus gastos	Si la respuesta es si se le asignará el número 1	EF8

	Si la respuesta es no se le asignará el número 0	
Inversión económica para el cultivo	Indicador cuantitativo (cuánto gasta para cultivar en quetzales)	EF9
Ganancia por su cultivo	Indicador cuantitativo (cuánto gana por el cultivo en quetzales)	EF10
Libras producidas	Indicador cuantitativo (cuanto produce en libras)	EF11
Incremento en su producción en los últimos dos años	Si ha registrado un incremento en su producción en los últimos dos años se le asignará el numero 1 Si no ha registrado un incremento en su producción en los últimos dos años se le asignará el numero 0	EF12
Ha recibido apoyo económico del gobierno para su cultivo	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	EF13
Contrata personal para apoyo en las tareas agrícolas	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	EF14
Los colaboradores agrícolas son solamente de su familia	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	EF15
Ha realizado préstamos para los gastos de su cultivo en los últimos dos años	Si la respuesta es si se le asignará el número 0 Si la respuesta es no se le asignará el número 1	EF16
Recibe algún salario por agricultura	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	EF17
Recibe algún salario por otro trabajo	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	EF18

La dimensión social está constituida por 8 indicadores que contemplan la posesión de terreno para cultivar, participación inclusiva de la mujer en los sistemas agrícolas, la participación en

asociaciones de apoyo a agricultores y el conocimiento de los beneficios que estas prestan, el acceso a la salud educación y vías de ingreso a la comunidad en buen estado, estos se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5

Dimensión Social

Indicadores	Indicador	Codificador
Propiedad del terreno	Si el terreno que utiliza para cultivar es propio se le asignará el número 1 Si el terreno que utiliza para cultivar alquilado se le asignará el número 2 Si el terreno que utiliza para cultivar es prestado se le asignará el número 0	SC1
Participación de mujeres en el sistema agrícola	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	SC2
Pertenece a asociaciones de apoyo a agricultores	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	SC3
Tiene conocimiento de los beneficios que prestan las asociaciones de apoyo a agricultores	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	SC4
Existen vías de acceso a las comunidades en buen estado	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	SC5
Tiene acceso a la salud	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	SC6
Tiene acceso a la educación	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	SC7

Existen medios de transporte colectivo	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	SC8
---	--	-----

La dimensión ambiental está constituida por 9 indicadores que contemplan la posesión de drenaje, la separación de basura orgánica e inorgánica, la existencia de ríos para uso en los cultivos, de bosques en la comunidad, el uso de abonos químicos y fertilizantes, el uso de abonos orgánicos y la procedencia del servicio de energía eléctrica, estos se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6

<i>Dimensión ambiental</i>		
Indicadores	Indicador	Codificador
Posee sistema de drenajes	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	A1
Separa basura en orgánica e inorgánica	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	A2
Existen ríos que le sirvan para riego de cultivos	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	A3
Existen bosques en la comunidad	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	A4
Utiliza abonos químicos y fertilizantes	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	A5
Tipo de abono orgánico utilizado	Si utiliza estiércol se le asignará el número 1 Si utiliza estiércol y broza se asignará el número 2 Si no utiliza ningún abono orgánico se le asignará 0	A6

Tiene acceso a energía eléctrica	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	A7
De dónde proviene la energía eléctrica	Si la energía utilizada proviene de una empresa privada se le asignará el número 1 Si la energía utilizada proviene de una planta de generación comunitaria se le asignará el número 2 Si no posee energía eléctrica se asignará 0	A8
¿Con qué cocina?	Si cocina con leña se asignará el número 1 Si cocina con gas se asignará el número 2 Si cocina con otra fuente se le asignará 0	A9

La dimensión político institucional está constituida por 7 indicadores que contemplan la participación de la comunidad en la toma de decisiones del cantón y el municipio, el apoyo recibido de instituciones como el MAGA, MARN y Pastoral de educación, estos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 7

Dimensión político institucional

Indicadores	Indicador	Codificador
Existe apoyo de las autoridades comunales a los agricultores	Si la respuesta es si se le asignará el número 1	PI1
	Si la respuesta es no se le asignará el número 0	
Participa la comunidad en la toma de decisiones	Si la respuesta es si se le asignará el número 1	PI2
	Si la respuesta es no se le asignará el número 0	
La comunidad es tomada en cuenta en la toma de decisiones del municipio	Si la respuesta es si se le asignará el número 1	PI3
	Si la respuesta es no se le asignará el número 0	
Tiene buena relación con MAGA y MARN	Si la respuesta es si se le asignará el número 1	PI4
	Si la respuesta es no se le asignará el número 0	
Ha recibido apoyo de MAGA o MARN	Si la respuesta es si se le asignará el número 1	PI5
	Si la respuesta es no se le asignará el número 0	
	Si la respuesta es si se le asignará el número 1	

Ha recibido capacitaciones de MAGA y MARN	Si la respuesta es no se le asignará el número 0	
Tiene buena relación con la Pastoral de educación de la parroquia	Si la respuesta es si se le asignará el número 1 Si la respuesta es no se le asignará el número 0	PI7

Gotaire et al. (2020) sugiere la utilización del análisis de clúster bietápico, por lo que se utilizó el programa *SPSS estadistic* para el análisis de los datos, tomando para dicho análisis cinco variables representativas mostrándose en la tabla 8.

Tabla 8

VARIABLES UTILIZADAS PARA EL ANÁLISIS CLÚSTER

Variable	Descripción	Tipo
EF1	Dimensión de la tierra que cultiva en metros cuadrados	Escalar
EF9	Cuánto gasta para cultivar en quetzales	Escalar
EF10	Cuánto gana por su cultivo	Escalar
EF5	Destino de los cultivos	Nominal
EF11	Cuántas libras produce	Escalar

Se obtuvieron dos clústeres uno de ellos representa el 52.9% siendo el clúster mayor, el segundo clúster representa el 47.1%, estos datos se representan en la figura 13.

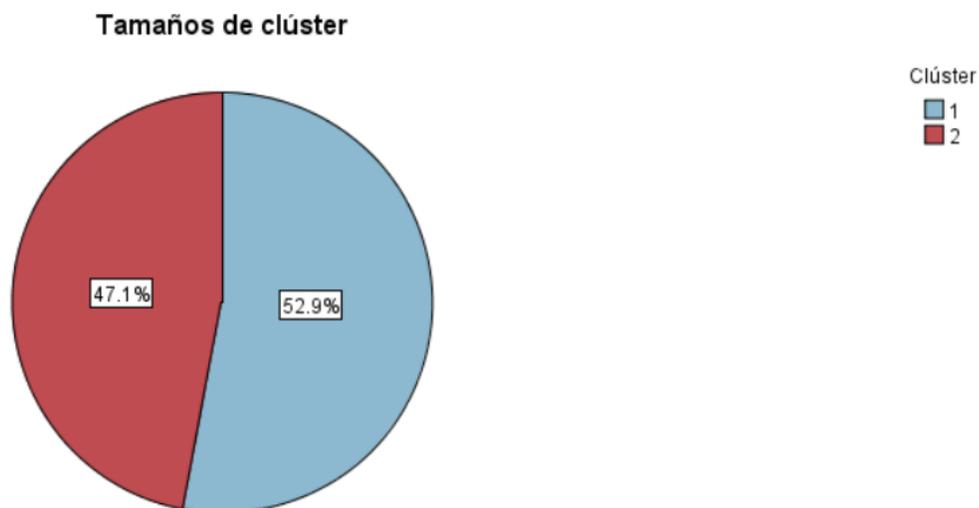


Figura 13. Tamaño de los dos clústeres.

Con el análisis clúster se realizó el análisis para la elaboración de los biogramas para cada uno de los dos clústeres utilizando la metodología presentada por (Sepúlveda S. 2008), para ello se utilizó el programa de Microsoft Excel, con el cual se procedió inicialmente a la estandarización de los datos y la relativización de las variables, para ello se utilizó el método de valores observados en donde se calculó la función de máximos y mínimos en Excel.

Luego se utiliza las fórmulas para la relativización de los datos, luego se utilizó la media aritmética para calcular el promedio de los datos y el cálculo de los índices por dimensión, para poder establecer el valor Índice de desarrollo sostenible IDS.

Con los cálculos realizados se obtuvieron las gráficas radiales que representan el biograma de los dos clústeres figura 7 y 8, en la figura 9 se representan los dos clústeres juntos.

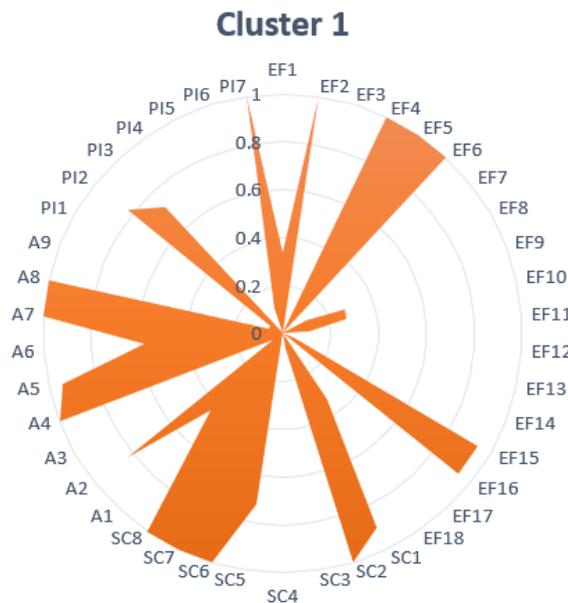


Figura 14. Biograma del cluster 1.

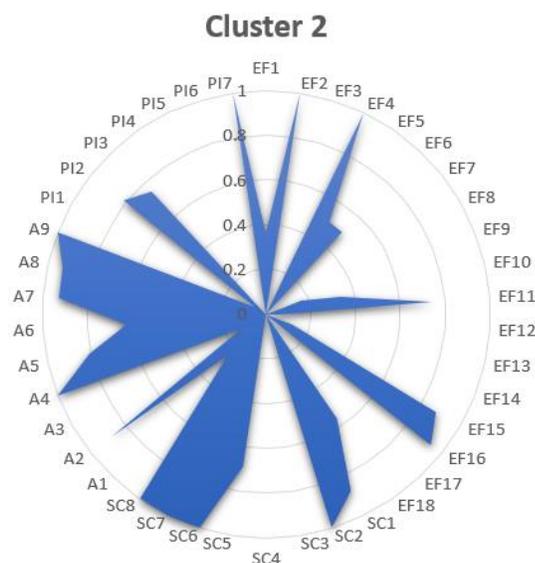


Figura 15. Biograma del cluster 2.

Con el biograma de cada uno de los clústeres se realizó el análisis de las oportunidades de desarrollo que presenta la comunidad estas presentadas en la tabla 9.

Tabla 9

Análisis de la sostenibilidad por clúster.

Indicadores de sostenibilidad	Clúster 1	Clúster 2
Financiamiento	Falta de apoyo económico del gobierno para los agricultores (EF13), no se han realizado préstamos bancarios para costear la producción por lo que representa un avance en el desarrollo sostenible (EF16)	Falta de apoyo económico del gobierno para los agricultores (EF13), no se han realizado préstamos bancarios para costear la producción por lo que representa un avance en el desarrollo sostenible (EF16)
Características de las producciones	No tienen una dimensión extensa para la siembra (EF1), no llevan un control de sus gastos e ingresos (EF8), No invierten	No tienen una dimensión extensa para la siembra (EF1), no llevan un control de sus gastos e ingresos (EF8), No invierten

Destinos de producción

demasiados fondos económicos para la siembra esto representa un buen indicador sostenible (EF9), No se tiene un buen ingreso por los cultivos, es necesario fomentar los beneficios de la producción agroecológica (EF10), No se tiene una gran producción debido a que no es mayor el área sembrada (EF11), No demuestra incremento en la producción esto es causado por los efectos del cambio climático (EF12)

Se demuestra que el destino de la producción es para consumo y venta lo que permite el ingreso económico y seguridad alimentaria de la comunidad (EF5), En este indicador se observa que los productos son vendidos principalmente en el mercado municipal de Totonicapán (EF6), se puede observar que es necesario la apertura de canales de distribución de productos a otros departamentos (EF7)

demasiados fondos económicos para la siembra esto representa un buen indicador sostenible (EF9), No se tiene un buen ingreso por los cultivos, es necesario fomentar los beneficios de la producción agroecológica (EF10), se tiene una buena producción, el área sembrada es mayor (EF11), No demuestra incremento en la producción esto es causado por los efectos del cambio climático (EF12)

Se demuestra que el destino de la producción es para consumo y venta lo que permite el ingreso económico y seguridad alimentaria de la comunidad (EF5), En este indicador se observa que los productos son vendidos principalmente en el mercado municipal de Totonicapán (EF6), se puede observar que es necesario el aperturar canales de distribución de productos a otros departamentos (EF7)

Tecnificación

No se muestra ninguna técnica de riego (EF2), no se observa la utilización de maquinaria para la siembra (EF3), No se observa la utilización de técnicas modernas para la siembra, esto colabora a la producción agroecológica (EF4)

No se muestra ninguna técnica de riego (EF2), no se observa la utilización de maquinaria para la siembra (EF3), No se observa la utilización de técnicas modernas para la siembra, esto colabora a la producción agroecológica (EF4)

Generación de empleos	No se observa la creación de empleos en el sector agrícola (EF14) ya que los únicos colaboradores son de las familias productoras (EF15), por lo tanto, no se generan salarios provenientes de la agricultura (EF17)	No se observa la creación de empleos en el sector agrícola (EF14) ya que los únicos colaboradores son de las familias productoras (EF15), por lo tanto, no se generan salarios provenientes de la agricultura (EF17)
Propiedad del terreno	Alta posesión de terreno para cultivar (SC1)	Alta posesión de terreno para cultivar (SC1)
Participación de la mujer	Alta participación de la mujer en los trabajos agrícolas (ES2)	Alta participación de la mujer en los trabajos agrícolas (ES2)
Colaboración de asociaciones	No se tiene participación en asociaciones y no se tiene conocimiento de los beneficios que estas presentan (SC3 y SC4)	No se tiene participación en asociaciones y no se tiene conocimiento de los beneficios que estas presentan (SC3 y SC4)
Acceso a la comunidad	Se tiene buena calidad de vías de acceso a la comunidad (SC5), Se tienen un buen sistema de transporte público (Sc8)	Se tiene buena calidad de vías de acceso a la comunidad (SC5), Se tienen un buen sistema de transporte público (Sc8)
Acceso a la salud y educación	Se tiene buen acceso a la salud y educación (SC6 y SC7)	Se tiene buen acceso a la salud y educación (SC6 y SC7)
Contaminación ambiental	Falta un buen sistema de drenajes (A1), Buen sistema de separación de basura (A2), se ve la presencia de la utilización de abonos químicos e insecticidas (A5), se puede observar que en la mayoría de hogares aún se cocina con leña (A9)	Falta un buen sistema de drenajes (A1), Buen sistema de separación de basura (A2), se ve la presencia de la utilización de abonos químicos e insecticidas (A5), se puede observar que en la mayoría de hogares aún se cocina con leña (A9)

Conservación de recursos	No existen ríos que se utilicen para el riego de plantaciones (A3), se ve la presencia de bosques en la comunidad que presentan un buen cuidado de los pobladores (A4), se ve la presencia de la utilización de abonos orgánicos de diferentes clases (A6)	No existen ríos que se utilicen para el riego de plantaciones (A3), se ve la presencia de bosques en la comunidad que presentan un buen cuidado de los pobladores (A4), se ve la presencia de la utilización de abonos orgánicos de diferentes clases (A6)
Presencia de las autoridades con los agricultores	Baja presencia de apoyo de las autoridades comunitarias a los agricultores (PI1)	Baja presencia de apoyo de las autoridades comunitarias a los agricultores (PI1)
Participación en la toma de decisiones	Alta participación de la comunidad en la toma de decisiones (PI2), se observó que se tiene gran participación de la comunidad en la toma de decisiones municipales (PI3)	Alta participación de la comunidad en la toma de decisiones (PI2), se observó que se tiene gran participación de la comunidad en la toma de decisiones municipales (PI3)
Colaboración de MARN y MAGA	Se observó baja participación de los Ministerios de Agricultura Ganadería y Alimentación y el de Ambiente y Recursos Naturales (PI4, PI5 y PI6)	Se observó baja participación de los Ministerios de Agricultura Ganadería y Alimentación y el de Ambiente y Recursos Naturales (PI4, PI5 y PI6)
Relación con otras instituciones	Alta presencia de la pastoral e educación de la parroquia de San Miguel Arcángel en la comunidad (PI7)	Alta presencia de la pastoral e educación de la parroquia de San Miguel Arcángel en la comunidad (PI7)

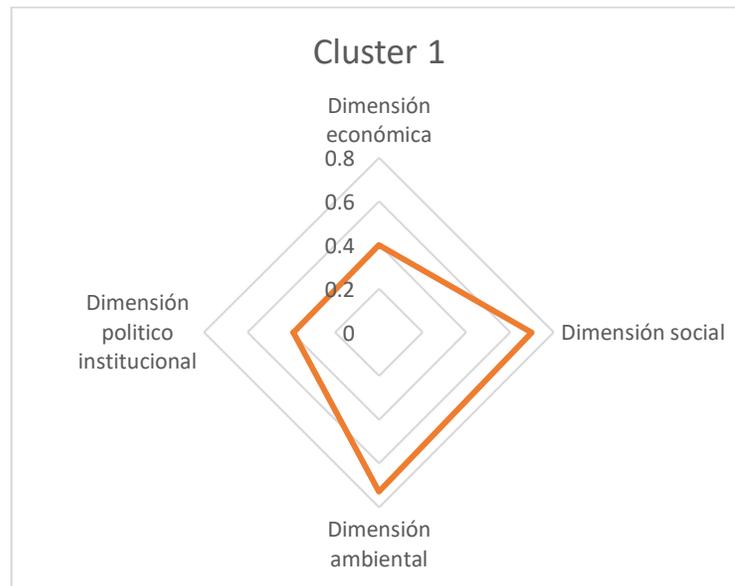


Figura 16. Análisis del clúster 1 por cada dimensión.

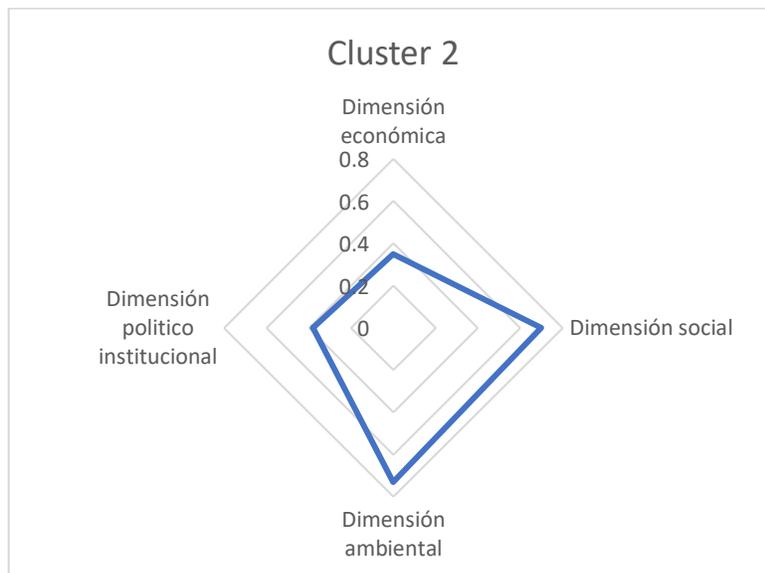


Figura 17. Análisis del cluster 2 por cada dimensión.

El índice de desarrollo sostenible nos muestra que la comunidad se encuentra aún en una escala de inestable en el desarrollo esta se estableció con la ayuda de la escala planteada por (Sepúlveda S. 2008).

Tabla 10

Índices para el desarrollo sostenible

Dimensión	Cluster 1	Cluster 2
Dimensión económica	0.4	0.35
Dimensión social	0.7	0.7
Dimensión ambiental	0.73	0.73
Dimensión político institucional	0.39	0.38
IDS	0.555	0.54

En la tabla podemos observar que la dimensión económica se encuentra en estado crítico en los dos clústeres, la dimensión social y ambiental se encuentran en estado estable, y la dimensión político institucional también se encuentra en estado crítico, el IDS nos demuestra que la comunidad se encuentra en estado inestable.

Como parte de la investigación se planteo el analizar a tres instituciones del sector cooperativo de crédito financiero para establecer las relaciones que tenían con la comunidad de Panquix, estas tres cooperativas evaluadas fueron Copajzil, Xe Ixtamayac, Crediguate

Tabla 11

Respuesta de las encuestas realizadas al sector cooperativo de crédito

Cooperativa	¿Cuenta con sistema de crédito para agricultores?	¿En qué consisten los créditos para agricultores?	¿Cuáles son los beneficios de los créditos?	¿Cuáles son los requisitos para optar a un crédito?	¿Su cooperativa tiene presencia en cantón Panquix?	¿Han brindado servicios de crédito a pobladores de cantón Panquix?	¿Qué otros programas tienen de apoyo a agricultores?
Copajzil	Si	Financiamiento para compra de materia prima	Tiempo de aprobación, plazo de pago, tasa de interés	DPI, Recibo de luz, escritura pública o registrada	Si	Si	Cuentas de ahorro, Plazos fijos, créditos para la vivienda, crédito para la adquisición de activos
Xe Ixtamayac	Si	Compra de activos fijos, abono orgánico, accesorios de fumigación, insumos agrícolas, semillas, arrendamiento de terreno y ampliación de capital	Cuotas de acuerdo a la capacidad del asociado, desembolso rápido, tasa de interés mínima, pocos requisitos	DPI y recibo de luz, ser asociado de la cooperativa, solvencia crediticia, avalúo, escritura pública o registrada.	No	Si	No cuentan con otros programas

Crediguate	Si	Fortalecimiento del capital y a la vez asesoramiento para la buena producción	La tasa de interés	Ser socio en la cooperativa, garantía	Si	Si	No tienen ningún otro programa
------------	----	---	--------------------	---------------------------------------	----	----	--------------------------------

Con el análisis de la tabla 10 se puede establecer que las tres cooperativas tienen sistema de créditos para agricultores, dos de las cooperativas tienen presencia en cantón Pamquix y las tres han brindado servicios de créditos a pobladores de cantón.

Las tres mencionan como beneficio las tasas de interés y solo una de las cooperativas tiene otros sistemas de apoyo para los agricultores.

Resultados del objetivo general e hipótesis de la investigación

Matriz de principios agroecológicos

Como aporte de la investigación se realizó una matriz de Principios agroecológicos relacionados con los aspectos culturales y socioeconómicos que son aplicados en Panquix tabla 12.

En las columnas se encuentran las prácticas ancestrales que aplican los agricultores, observadas durante el trabajo de campo, se relacionan con aspectos sociales, económicos y ambientales los cuales se encuentran detallados en cada una de las filas de la matriz, se realiza una descripción de cómo beneficia cada aspecto relacionado a la comunidad y se hace mención a qué principio agroecológico contribuyen según la lista de principios básicos de la agroecología planteada por la red de especialistas en agricultura Greenpeace (2020).

Tabla 12

Matriz de principios agroecológicos.

Matriz de principios agroecológicos y aspectos socioeconómicos

Principio		Descripción						
1 Suelos sanos: Aumenta la fertilidad del suelo, no se daña con el uso de fertilizantes químicos, permite regenerar la tierra por si sola		Fuente: Red de especialistas en agricultura						
2 Protección ecológica contra las plagas: Busca el equilibrio de los ecosistemas. Utilización de remedios caseros, o uso de sistemas de plantación integrados.		Greenpeace (2020)						
3 Producción inteligente: Producción respetando los saberes ancestrales apoyándose en los ciclos de la naturaleza.								
4 Biodiversidad: Respeto la diversidad desde la semilla hasta el paisaje								
5 Soberanía alimentaria: Productores y consumidores deben tener el control de la cadena alimenticia y determinar cómo se produce la alimentación.								
6 Sistema alimentario resiliente: Agricultura ecológica, construye ecosistemas productivos con capacidad a adaptarse a las crisis climáticas y económicas.								
7 Valoración de la vida rural: Experimentan nuevos métodos de cultivo para superar determinados obstáculos biológicos.								
Aspectos Económicos, Sociales, Ambientales		Prácticas ancestrales						
		Conservación de semillas	Abono orgánico	Siembra de ruda, uso de ajo, cal, y agua de nixtamal	Plantaciones integradas	Ceremonias por las primeras lluvias	Ceremonia de agradecimiento por la producción	Fabricación de caldos como insecticidas botánicos
Costos de producción	Descripción	Representa un ahorro ya que no gastan en la adquisición de semillas	ahorro en compra de abonos químicos/utiliza desechos de animales y restos de siembra y alimentos del hogar	Menos inversión en pesticidas				Mejora el costo porque son más económicos que los químicos
	Principio agroecológico	4	1	2				5
Precio de venta	Descripción	Se mantiene a precios de mercado	Se mantiene a precio del mercado					Mejora el precio de venta
	Principio agroecológico	4	1					6
Ingresos	Descripción		Menor ingresos que en la agricultura convencional		Mejorar ingresos por la venta del remanente de su producción		Según las creencias mejora los ingresos anuales al agradecer por la producción de cada año	
	Principio agroecológico		3		5		3	

Egresos	Descripción	No gastan en compra de semillas para el cultivo ni para consumo	La producción no representa un gasto extra para los agricultores	Baja costos de producción, no gastan en mano de obra para fumigar ni en materiales de fumigación					Si mejora los egresos al no gastar en producción y no necesita de mano obra especializada para la aplicación
	Principio agroecológico	4	3	2					2
Producción	Descripción	Productos criollos sin presencia de alteraciones en su genética	Menor rendimiento económico ya que solo se puede producir de una a dos veces por año, comparado con la agricultura convencional que obtiene producción cuatro veces al año	Es de mejor calidad el producto, son más sanos para el consumidor	Tienen producción extra para la venta	Beneficia la producción con la caída de la lluvia	Al agradecer se mejora la producción año con año		Ayuda al control de plagas de una forma ecológica
	Principio agroecológico	5	3	2	3	3	3		2
Financiamiento	Descripción		No es necesario el financiamiento para la agricultura						
	Principio agroecológico		6						
Tecnología	Descripción	No se utiliza ninguna tecnología para conservación de las semillas, se realiza de forma tradicional	No se utiliza ninguna tecnología para la creación de los abonos	Se respeta los saberes ancestrales					No es necesario una tecnología avanzada para su aplicación
	Principio agroecológico	7	3	2					3
Bienestar social	Descripción	Fortalece el conocimiento ancestral, y la interacción entre las poblaciones	Tienen mejor salud tanto al consumir productos sanos y al utilizar productos químicos para la siembra	Conserva los saberes ancestrales	Venden el sobrante de su producción para generar ingresos	Fortalece los saberes ancestrales y las creencias de los símbolos y significado	Fortalece los saberes ancestrales y las creencias de los símbolos y significado de la naturaleza		Mejora la comunicación y colaboración entre comunidades

		s de la naturaleza						
Seguridad alimentaria	Principio agroecológico	3	3	7	5 y 6	3	3	3
	Descripción	Tienen un mejor control alimentario y empoderan a las comunidades	Productos sanos para el consumo	Produce mejores productos, y proporciona plantas medicinales	Obtienen sus propios alimentos y comercializan el resto de producción	Con la lluvia se mejora la producción por ende la alimentación	Empoderamiento de la comunidad	
Ambiente	Principio agroecológico	6	5	5	5	3	3	
	Descripción	Respetan el equilibrio del ecosistema	Permite la conservación de los nutrientes del suelo y previene contaminación al ecosistema	Beneficia en conservación de suelos y biodiversidad	Conservan los suelos y los ecosistemas	Conservan las fuentes hídricas y suelos a través de los saberes ancestrales	Al agradecer a la madre tierra por la producción brindada se conserva la biodiversidad y el medio ambiente guardando un equilibrio entre el ser humano y la naturaleza	No contaminan el suelo y controlan el equilibrio ecológico contribuyendo como un producto que no es dañino para los depredadores
	Principio agroecológico	3 y 4	7	6,2,1, 4	1,2,3 y 4	1,3,4	1,3 y 4	2

La comunidad de Panquix demuestra la aceptación y empoderamiento de las prácticas y principios agroecológicos, demostrado en los conocimientos ancestrales que son transmitidos de generación a generación, estos conocimientos les han permitido la producción agroecológica utilizando cumpliendo con la conservación de suelos sanos, protección ecológica contra plagas, producción inteligente, biodiversidad, soberanía alimentaria, sistemas alimentarios resilientes y valoración de la vida rural; todos estos conocimientos y prácticas agroecológicas contribuyen al desarrollo social de las comunidades principalmente en la lucha contra la pobreza y desnutrición y garantizan un medio de vida rural que es seguro, sano, digno y económicamente viable.

En cuanto al aspecto económico la comunidad se encuentra en un estado inestable, debido a que la producción es principalmente utilizada para la alimentación de las familias, y el producto remanente es utilizado para la generación de fondos económicos a través de la venta en el mercado de Totonicapán, en el cual ingresan en competencia con la producción convencional provocando que la producción agroecológica tenga pérdidas económicas reflejado en las ganancias, al ingresar al precio del mercado instituido por los grandes productores.

Como se puede observar a través de la matriz de principios agroecológicos, Panquix aplica conocimientos ancestrales en la producción agrícola, estas prácticas al mismo tiempo forman parte de los principios planteados por la agroecología; estas prácticas colaboran en el mejoramiento de los aspectos socioeconómicos del cantón, en las figuras se pueden observar dichas prácticas ancestrales aplicadas en los cultivos.





Figura 18. Biodiversidad en los cultivos.



Figura 19. Utilización de brosa para la siembra.



Figura 20. Uso de estiércol de vaca.

La comunidad de Panquix demuestra la aceptación y empoderamiento de las prácticas y principios agroecológicos, demostrado en los conocimientos ancestrales que son transmitidos de generación e generación, estos conocimientos les han permitido la producción agroecológica utilizando cumpliendo con la conservación de suelos sanos, protección ecológica contra plagas, producción inteligente, biodiversidad, soberanía alimentaria, sistemas alimentarios resilientes y valoración de la vida rural; todos estos conocimientos y prácticas agroecológicas contribuyen al desarrollo social de las comunidades principalmente en la lucha contra la pobreza y desnutrición y garantizan un medio de vida rural que es seguro, sano, digno y económicamente viable.

En cuanto al aspecto económico la comunidad se encuentra en un estado inestable, debido a que la producción es principalmente utilizada para la alimentación de las familias, y el producto remanente es utilizado para la generación de fondos económicos a través de la venta en el mercado de Totonicapán, en el cual ingresan en competencia con la producción convencional provocando que la producción agroecológica tenga pérdidas económicas al ingresar al precio del mercado instituido por los grandes productores.

Manual de principios agroecológicos

Como un aporte de la investigación hacia las comunidades agricultoras de Totonicapán se realizó un manual de buenas prácticas agroecológicas, del cual se presenta la portada el índice y la parte posterior del manual en los apéndices 8, 9, 10 y 11.

Para la realización del manual se tomaron los conocimientos brindados por los pobladores del cantón Panquix, experiencias y conocimientos brindados en los seminarios virtuales y documentos de apoyo brindados por las instituciones como el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación y Veterinarios sin fronteras.

En el manual se encuentra dividido en siete partes las cuales abordan los temas siguientes: cómo primera parte encontrará información de la agricultura convencional y los daños que produce, en el segundo capítulo encontrará ¿Qué es la agroecología?, ¿Por qué debe aplicar la agroecología?, en el tercer capítulo se exponen los principios agroecológicos que proponen y permiten lograr el equilibrio entre la agricultura, el medio ambiente y los seres humanos, luego de conocer los principios agroecológicos se brinda información sobre los tres enfoques de la agroecología, en la cual se pretende generar estabilidad promoviendo la autosuficiencia alimentaria, a través de los sistemas productivos integrados, en el capítulo cinco y seis encontrará el enfoque, conocimientos y principios de la agricultura Maya como buenas prácticas agroecológicas, que buscan el equilibrio entre los ecosistemas, en el último capítulo encontrará unas herramientas básicas para el control de la producción agrícola, sus gastos e ingresos generados de la misma. Se redactó un manuscrito ilustrado el cual se presenta como fotografía en los apéndices.

Como se mencionó anteriormente se tubo reuniones virtuales y presenciales con los agricultores para conocer sobre los saberes ancestrales que aplican y establecer sobre los conocimientos que tienen de agroecología, en las fotografías siguientes se presentan imágenes de las reuniones con mujeres agricultoras para establecer la aplicación de los conocimientos brindados en las sesiones virtuales el manual de prácticas agroecológicas se dio a conocer en estos grupos de mujeres agricultoras como se menciona en la sección de divulgación del proyecto.



Figura 21. Reunión con primer grupo de mujeres agricultoras.



Figura 22. Reunión con segundo grupo de mujeres.



Figura 23. Reunión con tercer grupo de mujeres agricultoras.



Figura 24. Comprobación de aplicación de los conocimientos adquiridos, empoderamiento de los agricultores.



Figura 25. Comprobación de aplicación de los conocimientos adquiridos, empoderamiento de los agricultores.

16. Discusión de resultados

La agroecología puede ser especialmente útil para la indagación histórica de procesos forjadores de identidad y por lo tanto para la exploración del conocimiento ancestral ya que tal tipo de saberes han de ir necesariamente unidos a una matriz de principios agroecológicos y aspectos socioeconómicos, que se incluyen en el ámbito local como análogo de identidad sociocultural.

Según investigaciones se pudo establecer que la agroecología combina los sistemas de conocimientos indígenas tradicionales sobre los suelos, aunque muchos de estas usanzas antiguas y tradicionales se mantienen en forma de campos elevados terrazas, sistemas policultivos y sistemas agroforestales, los cuales han sido testimonios de estrategias agrícolas indígenas exitosas que constituye un tributo a la agroecología.

Como resultado de campo se pudo detectar que la economía en el cantón Panquix se basa en la artesanía y se complementa con el comercio y la agricultura se observó además que los

habitantes tienen un arraigo con la tierra donde se concentra con mayor fuerza el minifundio entre 2 a 3 cuerdas de tierra lo que ha sido consecuencia de la repartición que ha sufrido la tierra al heredarla del padre a los hijos, se observó que los terrenos se encuentran en lugares quebrados unos tienen piedras, gramas y eran pocos los que tenían una conservación del suelo y esos están afectados por plagas como la gallina ciega; además se observó que predomina una gran diversidad de cultivos anuales y agroecológicos encontrándose los cereales como el trigo, granos básicos, el maíz, y frijol en hortalizas y verduras la papa, tomate, zanahoria y en menor escala árboles frutales etc.

En la comunidad se conoce sobre la producción convencional a través de las instituciones que brindan servicio en la comunidad, pero consideran mantener las prácticas con conocimiento ancestral, porque la consideran de una forma apremiante, porque mejoran la dieta alimenticia. “las técnicas ancestrales agrícolas que mejoran la dieta de los campesinos” (Ocaru, 2018).

Los pobladores de Panquix mantienen el conocimiento ancestral ligado al respeto al universo como un todo, ya que la religiosidad y los símbolos son vitales para las personas, ya que cuando llegan al lugar destinado a la siembra realizan prácticas ceremoniales para evitar que las plagas dañen el cultivo “los ancianos recuerdan que el secreto de la existencia radica en el respeto del universo como un todo, del cual el hombre forma parte y en el arte de tener fe, saber pedir y saber agradecer” (Solórsano 2016), cuando caen las primeras lluvias se realiza una ceremonia de agradecimiento por la lluvia y de petición para que los terrenos no se vean afectados por derrumbes e inundaciones, cuando se cumple esto las cosechas son buenas, pero cuando no se realiza los terrenos quedan desprotegidos.

Para la agroecología no es importante un desarrollo económico únicamente si no un desarrollo integrado en donde se procure el bienestar de las comunidades y la conservación del medio ambiente, con el diagrama que se utilizó en el análisis de resultados se presenta un desarrollo sostenible que por el momento aún se encuentra en estado inestable en el cual hay factores que se deben reforzar para alcanzar un nivel medio y otros para alcanzar un nivel óptimo.

Según el biograma del cantón Panquix se demuestra que los productos sembrados son destinados en primera instancia para la alimentación de las familias agricultoras y el remanente es vendido en el mercado municipal de Totonicapán, también en las observaciones realizadas en las visitas de campo se observó la crianza de animales de traspatio para el alimento de las familias y para generar ingresos económicos a través de la venta de estos animales, en pláticas con la comunidad informaron que estas ganancias por la venta de animales y los remanentes de verduras, hortalizas y semillas les son útiles para sufragar los gastos de la familia, la educación de los niños, entre otros, con esto se comprueba que la práctica de la agroecología proporciona una seguridad alimentaria para las poblaciones, esto se ve reflejado en varias investigaciones realizadas en otros países donde se demuestra al igual que en Panquix que las pequeñas poblaciones pueden tener una buena seguridad alimentaria tal es el caso de la investigación realizada por Navas (2014), en donde se evidencia que “las familias Mandira que tienen la base económica la agroecología y venden sus productos en canales cortos de comercialización presentan mayor diversidad alimentaria, con control de la producción de sus alimentos”.

Para lograr un desarrollo rural sostenible es necesario la mejora en algunos aspectos en las comunidades las cuales brinden un bienestar económico, social y ambiental.

“A pesar de los adelantos en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, son las acciones de prevención las más activas para conseguir una vida sana y digna, la prevención es un factor importante para la salud según” Villar (2011), en entrevista con el Centro de Salud de Totonicapán se estableció que Panquix cuentan con un puesto de salud en la comunidad y brinda atención a la población atendiendo principalmente enfermedades estomacales, resfriados o gripes, la mayoría de las enfermedades tratadas pueden ser prevenidas, es por ello que se debe fomentar campañas de prevención e higiene para contribuir con la salud de la población, esto generará una mejor estabilidad para la población y representará un desarrollo creciente.

Dentro de los resultados se observó que los agricultores no reciben apoyo del Gobierno de Guatemala para la realización de sus cultivos, tampoco reciben apoyo económico ni capacitaciones de los Ministerios de Agricultura Ganadería y Alimentación y el de Ambiente y Recursos Naturales, uno de los principales problemas que presenta la comunidad es el rechazo por el MAGA

debido al apoyo que dicho ministerio ha apoyado la creación del reglamento de organismos vivos y modificados, para ellos esto representa un atentado a la conservación de sus semillas nativas y a la biodiversidad de sus cultivos; la falta de apoyo institucional del gobierno es común en todas las comunidades campesinas incluso en el otros países tal es el caso de México, en donde se puede observar la fragilidad de los servicios públicos y la ineficacia de las instituciones lo cual frena el desarrollo del México rural y mantiene a la población indígena y campesina en una situación de alta marginalidad según la investigación realizada por Folch (2016).

Un espacio importante para fortalecer es la participación de los agricultores en asociaciones que brinden apoyo para la producción agrícola, durante la investigación se tubo acercamiento con la Asociación de Cooperación para el Desarrollo de Occidente CDRO, dicha asociación tiene presencia y mantiene programas de apoyo a la agricultura y seguridad alimentaria en el municipio de Totonicapán, sin embargo al entrevistar al personal de la asociación se estableció que no tienen presencia en la comunidad y al evaluar a la población a través de las entrevistas se comprobó que no existe una relación de la comunidad con asociaciones de apoyo, de hecho la población no conoce sobre los beneficios que le podría brindar una asociación.

Un eje importante para la agroecología es el cuidado del medio ambiente, según lo planteado por Martínez (2004) se deben buscar técnicas ecológicamente sanas, que no degraden el ecosistema rural, esto se cumple en la comunidad de Panquix, ellos evidencian el uso reducido de los abonos químicos y fertilizantes, utilizando en mayor cantidad abono proveniente del estiércol de animales, broza, el uso de residuos de los cultivos y los productos de la alimentación del hogar, esto beneficia el cuidado del suelo y evita la contaminación de fuentes hídricas; también se evidencia la siembra de sistemas agroforestales, en la cual se cran sistemas que se benefician entre si evitando las plagas y enfermedades en los cultivos, como se expuso anteriormente uno de los sistemas más utilizados son los socios de maíz, frijol y habas, otros sistemas consisten en la siembra de diferentes verduras asociadas con plantas aromáticas, medicinales y árboles frutales.

En cuanto a la tecnificación de la producción, según el bigrama realizado se estableció que la comunidad alcanzo una escala de 1 en cuanto a la forma de riego esto significa que el riego de

las plantaciones no se realiza por medios mecanizados si no que se utiliza únicamente el agua de la lluvia para realizar los riegos, en el tema de mecanización del trabajo de siembra se obtuvo una escala de 0 demostrando que los trabajos que se realizan para preparar la tierra, la siembra y cosecha se realiza únicamente con mano de obra de los familias productoras y en cuanto a la utilización de técnicas modernas en contraposición con la utilización de la agroecología y saberes ancestrales se obtuvo una escala de 1 en donde se demuestra que en un 100% se utilizan las practicas ancestrales como parte de la agroecología, estos ítems se pueden ver comparados con los resultados de la investigación realizada por (Bonifaz & Colango 2016) en donde el acceso a innovación agrícola en donde establece que la agroecología presenta mayor utilización de mano de obra familiar en comparación con los productores convencionales en donde la mano de obra familiar ya no es utilizada, en cuanto al sistema de riego en el estudio realizado se establece que se realiza por medios mecanizados, utilizando sistemas de entubación de agua para riego.

Un factor que se debe mejorar es el ingreso económico de la comunidades esto se puede realizar a través de la ampliación de mercado para los productos provenientes de la agroecología, al entrevistar a la población se determinó que los agricultores venden únicamente sus productos en el mercado municipal del municipio de Totonicapán, no presentan otra vía de distribución para los productos, se realizó una encuesta de mercado para saber qué tipo de verduras se consumen más seguido en el departamento de Totonicapán y los departamentos aledaños, en dicha encuesta el producto con mejor consumo es el tomate por lo que se capacito a los agricultores de Panquix y otras comunidades entre ellas Chipuac, Pasajoc, Queaquix, Xantun, Cojxac, Chipachec, Chotacaj y Tzanixnam para el cultivo de tomate de forma agroecológica, se estima que a principios de enero se tengan las primeras producciones de este producto y puedan comercializarlo en los mercados locales y cantonales, es importante ampliar el mercado e iniciar una campaña de promoción de los productos orgánicos producidos agroecológicamente, para que las poblaciones conozcan los beneficios nutricionales que estos presentan, tal y como lo plantea Gotaire (Gotaire et al. 2020) quien apunta a “promover la comercialización de productos agrícolas desarrollados en la Parroquia Membrillal. Para esto, se proponen propuestas micro que servirán como medios para lograr incrementar su nivel económico”.

17. Conclusiones

- Se concluye que el conocimiento empírico es fruto de la transmisión de generación en generación y no forma parte de la educación formal.
- La mezcla de abono orgánico o materia orgánica en el suelo cada cierto tiempo, hace que los suelos mejoren, su textura, estén adecuadamente aireados, mantengan la humedad y pongan a disposición de las plantas los nutrientes básicos para su buen crecimiento y desarrollo.
- En el cantón Panquix existen gran de productos agroecológicos como el tomate, cebolla y la papa que ocupa un 3.2% de la producción total a nivel nacional que por su baja producción no es posible su exportación, pero que es utilizada para consumo familiar, local, mercados circunvecinos
- Los principios agroecológicos se basan en la aplicación y conservación de recursos naturales y agrícolas en el diseño y manejo de la agroecología la agroecología se basa en la aplicación de principios básicos.
- Las condiciones socioeconómicas en Cantón Panquix se encuentran en un buen estado, ya que presentaron acceso a la salud, a la educación, la mayoría tiene servicios públicos, los accesos a la comunidad están en buen estado, la organización social entre la comunidad se encuentra muy solvente, por lo que genera una comunidad organizada y bien fundamentada.
- El desarrollo sostenible consiste en la satisfacción de necesidades sin afectar el ambiente y la obtención de recursos para las futuras generaciones, en biograma analizado se estableció un índice de desarrollo sostenible entre el 0.5 y 0.55 que en una escala de medición se encuentra aún en un estado inestable, esto se debe a que hay que fortalecer las dimensiones económicas y político institucionales.
- La parte económica se puede mejorar con una mayor producción de verduras y hortalizas, diversificar los productos, crianza de animales de traspatio y genera

nuevas líneas de distribución de productos y generar emprendimiento en la comunidad.

- En cuanto a la dimensión político institucional, debe reforzarse a través de los ministerios de agricultura y recursos natural, los cuales deben brindar más apoyo a la comunidad en cuanto a incluirlos en los programas gubernamentales de apoyo al agricultor y la capacitación y tecnificación de agricultores en prácticas agroecológicas y cuidado del medio ambiente.
- En la matriz de principios agroecológicos podemos observar la relación que existe entre los conocimientos ancestrales que posee la comunidad y los principios agroecológicos, demostrando que en las comunidades se aplica la agroecología desde hace varios años y se transmite de generación en generación permitiendo la conservación del medio ambiente y ecosistemas, también se demuestra que la aplicación de estas prácticas permiten estabilidad en las comunidades generando lazos de comunicación entre generaciones, fortaleciendo la estructura social rural, las comunidades a través de la siembra logran satisfacer sus necesidades de alimento generando una buena seguridad alimentaria, en cuanto a lo económico representa un ahorro en gastos a los productores la utilización de abonos orgánicos, conservación de semillas, control natural de las plagas, pero es necesario crear proyectos político institucionales en apoyo a la agricultura orgánica, se deben crear campañas de promoción de los productos orgánicos y sus beneficios y crear nuevas vías de comercialización a nivel departamental, nacional e internacional, de esta manera se lograría un mejor crecimiento económico para las comunidades productoras.

18. Impacto esperado

En la investigación se evidenció que para incrementar el ingreso económico de las comunidades agrícolas que practican agroecología, se deben crear más aperturas de crecimiento de mercado, por lo que se generó una encuesta de mercado en la cual se estableció que uno de los productos más solicitados por los encuestados era el tomate, por lo que con apoyo de la Pastoral de Educación de la Parroquia de San Miguel Arcángel se capacitaron e implementaron invernaderos

para el cultivo de tomate con principios agroecológicos, los cuales ya se encuentran en producción siendo supervisados por los investigadores y demostrando que tendrán su primera cosecha en el mes de diciembre o enero la primera producción de tomate ecológico.

A través del manual de buenas prácticas agroecológicas se brindó formas de alimentación para animales como gallinas y porcinos, las cuales se están poniendo en práctica, generando una posible fuente de ingresos económicos al vender los productos.

Estas dos actividades se replicaron en varias comunidades de Totonicapán siendo estas: Panquix Chipuac, Pasajoc, Queaquix, Xantun, Cojxac, Chipachec, Chotacaj, Tzanixnam, con esto se comprueba el empoderamiento de las comunidades a través de la aplicación de prácticas agroecológicas.

19. Referencias

- Altieri, M. A. (2009). Agroecología, pequeñas fincas y soberanía alimentaria. *Ecología Política*, 38, 25-35 Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3123389.pdf>
- Altieri, M., 2011. “Agroecología: Principios y Estrategias Para Diseñar Sistemas Agrarios Sustentables.” 27–34.
- Altieri, M y Nicholls, C., Por F. Alan Chalmers, José Sanmartín, Alan F. Chalmers, Nota Introductoria, Sobre La, Naturaleza D. E. La, La Agroecolog, and Sevilla Guzm. 2000. “Agroecología: Teoría y Práctica Para Una Agricultura Sustentable.” *Diario de Campo* 1–16.
- Altieri, M. Nicholls, C. (2012), Agroecología: única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia. *Agroecología*. 7(2). 65-83. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcp/v34n1/v34n1a08.pdf>
- Altieri, M.A., & Victor Manuel Toledo. (2010). “La Revolución de América Latina: Rescatar La Naturaleza, Asegurar La Soberanía Alimentaria y Empoderar Al Campesino.” *El Otro Derecho* (42)
- Altieri, M. A., and A. Yurjevic. 1989. The Latin American Consortium on Agroecology and Development: a new institutional arrangement to foster sustainable agriculture among resourcepoor farmers. *Bulletin of the Institute of Development Anthropology* 7: 17-19.
- Altieri, M. A., & Yurjevic. A. (1991). La agroecología y el desarrollo rural sostenible en América Latina”, *Revista Agroecología y Desarrollo*, (1), 25-36. Recuperado de

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/33761/S9200648_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Altieri, Miguel ;. Yurjevic. Andres. 1992. “La Agroecología y El Desarrollo Rural Sostenible En America Latina.” *Japanese Society of Biofeedback Research* 19:709–15.
- Artaraz Miñón, Miren. 2001. “Teoría de Las Tres Dimensiones Del Desarrollo Sostenible.” 2.
- Azmitian, Oscar y Gutiérrez Francisco 1993 *ajkemab^ K^aslemal Tejedores de la vida Guatemala.*
- Bonifaz, Nancy, and Fabián Colango. 2016. “Prevalencia e Incidencia de Mastitis Bovina Mediante La Prueba Decaliforniamastitis Test Con Identificación Del Agente Etiológico,En Paquiestancia, Ecuador.” *La Granja* 24(2):29–42.
- Brokenshaw, D., D. Warren, and O. Werner. 1980. *Indigenous Knowledge Systems in Development.* Washington: Univ. Press of America
- Campbell, R. y oelofse 2012. *Biological Control of Microbial Plant Pathogens.* Cambridge: Cambridge University Press.
- Caporal F, Costabeber J. (2002). Analise multidimensional da sustentabilidade: uma proposta metodologi- ca a partir da Agroecología. *Agroecología e de- senvolvimento rural sustentável* 3(3): 70-85.
- Casado, Gloria Guzmán, and Jaime Morales Hernández. (2011). “Agroecología y Agricultura Ecológica. Aportes y Sinergias Para Incrementar La Sustentabilidad Agraria.” *Agroecología* 6:55–62.
- CIDSE. 2018. “Los Principios de La Agroecología.” *Revisiones de La Agricultura Sostenida* 19:12.
- Cleves-Leguízamo, José Alejandro, Javier Toro-Calderón, Liven Fernando Martínez-Bernal, and Tomás León-Sicard. 2017. “La Estructura Agroecológica Principal (EAP): Novedosa Herramienta Para Planeación Del Uso de La Tierra En Agroecosistemas.” *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 11(2):441–49.
- Codillo Gutiérrez, Jesús Gastón, Luis Isaac Aguilera Gómez, and Carlos Ernesto González Esquivel. 2008. “Agroecología y Sustentabilidad.” *Convergencia* 15(46):51–87.
- Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2008). Guía para la vigilancia de la salud de los trabajadores del sector agrario. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1–2. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- FOLADORI, G. *Limites do desenvolvimento sustentável.* Campinas: Editora da Unicamp; 2001.

- Folch, A. 2016. “Agroecología Y Saberes Tradicionales ¿Una Vía Para Enfrentarse a La Pobreza Campesina Y La Crisis Ecológica? El Caso.” (October).
- Garrido-Valero, S. (2005), Recomendaciones y estrategias para desarrollar la agricultura ecológica en Iberoamerica. *Ciencia y Tecnología para el desarrollo*, https://biorediberoamerica.org/resources/venezuela/Libro_Agric_Ecolog_CYTED.pdf
- Greenpeace. (2020). Los 7 principios básicos de la agroecología. Argentina. Recuperado de: <https://www.greenpeace.org/argentina/estos-son-los-7-principios-basicos-de-la-agroecologia/>
- González de Molina, Manuel. 2011. *Introducción a La Agroecología*.
- Gortaire, D., W. Vanegas, E. Carvajal, D. Ortega, and A. Santos. (2020). “Análisis De Sostenibilidad Socioeconómica, Productiva Y Ambiental De Productores Agroecológicos A Pequeña Escala En Manabí-Ecuador: Caso De Estudio MembrillaL.” 5:40–65.
- Gutiérrez-Cedillo, J., Aguilera-Gómez, L., & González-Esquivel, C. (2008). Agroecología y sustentabilidad. *Convergencia*, 15(46), 51-87.
- Hamilton, H., and S. Luk. 1993. Nitrogen transfers in a rapidly eroding agroecosystem: Loess Plateau, China. *J. Environ. Qual.* 22: 133 140.
- Kremen y Miller, J. C., and S. M. Bell, eds. 2012. «Crop Production Using Cover Crops and Sods as Living Mulches.» Workshop Proceedings. Corvallis: Oregon State University
- Lin 2011 Rosset 2011, P., and M. Benjamin.. «Two steps backward, one step forward: Cuba’s nationwide experiment with organic agriculture.» Global Exchange, San Francisco.
- Llerena, G. (2015) Fundamentación teórica y estudio de casos sobre el desarrollo de los huertos escolares con el referente de la agroecología. (tesis doctoral). Universidad autónoma de Barcelona.
- López, D. & Llorente, M. (2010). La agroecología: Hacia un nuevo modelo agrario. Caceres, España. *Ecologistas en Acción*. Recuperado de: https://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf_cuaderno_17_agroecologia.pdf
- Lucantoni., D., Jiménez González., A., Acuña Velázquez., I.R., Morejón Gracia., M., Castro Lindín., A.L. (2018) Conversión agroecológica para la seguridad y la soberanía alimentaria de una finca familiar. *Cooperativismo y desarrollo*. 6(1) p. 61-69 Disponible en: <http://codies.upr.edu.cu/index.php/codies/article/view/165>

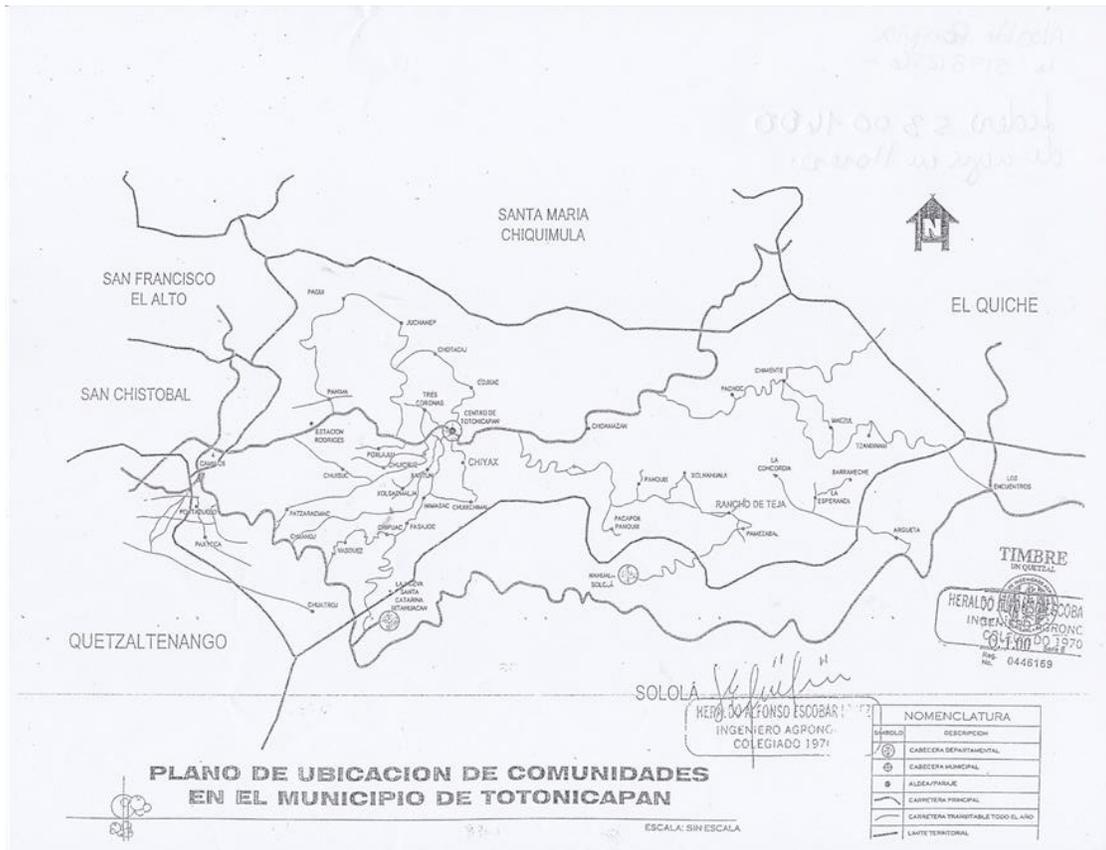
- Martínez, R. (2004). “Fundamentos Culturales, Sociales Y Económicos De La Agroecología.” I–II:93–102.
- Martínez, M. E., & Rosset, P. M. (2016). Diálogo de saberes en la vía campesina: Soberanía alimentaria y agroecología. *Espacio Regional*, 1(13), 23-36.
- Menconi, M. E., Grohmann, D., & Mancinelli, C. (2017). European Farmers and participatory Rural Appraisal: A systematic literature review on experiences to optimice rural development. Elsevier, 1-11.
- Minga, Nancy. 2017. “Agroecología: Diálogo de Saberes Para Una Antigua y Nueva Propuesta Para El Campo.” *Antropología Cuadernos de Investigación* (17):86.
- Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. (2013-2023) Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Producción Orgánica y Agroecológica de la República de Guatemala. Recuperado de <https://visar.maga.gob.gt/visar/eao13.pdf>
- Ministerio de Educación. Listado controlado de escuelas de Ministerio de Educación. Recuperado de http://infopublica.mineduc.gob.gt/mineduc/images/4/42/DISERSA_TOTONICAPAN_INCI_SO13B_2012_VERSION2.pdf
- Navas, R. 2014. “Agroecología y Seguridad Alimentaria En Comunidades En Comunidades Tradicionales En Brazil.”
- Nave, F. (2018). *Estadística para la investigación*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Dirección General de Investigación.
- Nicholls, Clara, Miguel Altieri, Luis Vázquez, Clara Nicholls, Miguel Altieri, and Luis Vázquez Moreno. (2015). “Agroecología: Principios Para La Conversión y El Rediseño de Sistemas Agrícolas.” *Agroecología* 10(1):61–72.
- Observatorio de Cambio Rural (OCARU). (2018). <https://landportal.org/es/organization/ocaru-observatorio-del-cambio-rural>
- Organización de las Naciones Unidas. (1987). *Nuestro futuro común*. Madrid: Alianza
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Food and Agriculture Organization (FAO). (2018). “Los 10 Elementos de La Agroecología, Guía Para La Transición Hacia Sistemas Alimentarios y Agrícolas Sostenibles.”
- Parish, J., Loyola, J. (2016). Conocimientos y prácticas ancestrales y tradicionales que fortalecen la sustentabilidad de los sistemas Hortícolas de la parroquia de San Joaquín. *La Granja:Revista ciencias de la vida*, 24(2), 29-42.

- Parra, R. (2007). “La Agroecología Como Un Modelo Económico Alternativo Para La Producción Sostenible de Alimentos.” *Orinoco Pensamiento y Praxis*, (3), 24–36.
- Patal-Gomez, J. *Estudio etnopedológico de los suelos de la comunidad de chiquix; diagnóstico y servicios realizados en los municipios de nahualá y santa catarina ixtahuacán, departamento de sololá; guatemala.* (Tesis de Licenciatura) Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias agrícolas.
- Pengue, Walter. 2005. “La Importancia De La Agricultura Familiar En El Desarrollo Rural Sostenible.” *La Tierra* 1:8.
- Pérez, R. (2012). *Estadística aplicada a las ciencias sociales.* (1a. ed.). Madrid.
- Restrepo, J; Angel, D; & Prager, M. 2000. *Agroecología.*
- Rosset, P., and M. Benjamin. 1993. «Two steps backward, one step forward: Cuba’s nationwide experiment with organic agriculture.» Global Exchange, San Francisco.
- Rosset et al. 2011; Machín Sosa et al. 2010. «Two steps backward, one step forward: Cuba’s nationwide experiment with organic agriculture.» Global Exchange, San Francisco.
- Sarandón, Santiago, and Claudia Flores. 2014. *Agroecología: Bases Teóricas Para El Diseño y Manejo de Agroecosistemas Sustentables.*
- Sepúlveda S., Sergio. 2008. *Metodología Para Estimar El Nivel de Desarrollo Sostenible de Territorios: Biograma 2008.*
- Sevilla Guzmán, E. (2011), Sobre los orígenes de la agroecología en el pensamiento marxista y libertario, AGRUCO, Plural Editores, Bolivia.
- Silva-Laya, S., Pérez, S., & Ríos, L (2017). Evaluación agroecológica de sistemas hortícolas de dos zonas del oriente antioqueño, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 10(2), 355-366. doi: 10.17584/rcch.2016v10i2.5752
- Solorsano, T. (2016). Los productores de café en el zihuatdutra, Puebla origen entorno y perspectiva.
- Toledo, V. M. (2012). La agroecología en Latinoamérica: tres revoluciones, una misma transformación, *Agroecología*, 6:37–46. Recuperado de: <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/160651>

- Vandermeer et al. 1998, Altieri et al. 2015. The interference production principle: an ecological theory for agriculture. *BioScience* 31: 361-36
- Villar, Manuel. 2011. "Determining Factors in Health: Importance of Prevention." *Acta Med Per* 28(4) 4(1):234-41.
- Villafuerte, J. S. (2017). Sembrando agroecología en campesinos indígenas y afrodescendientes de Colombia, Ecuador y Perú. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, (22), 97-119. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.22.2017.2726>
- Wezel A, Bellon S, Doré T, Francis C, Vallod D, David C. 2009 Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. Disponible en www.agronomyjournal.org
- Wilkes, H. G. 1977. Hybridization of maize and teosinte in Mexico and Guatemala and the improvement of maize. *Econ. Bot.* 31: 254-293
- Zambrano Robles, Fernando Basilio, Erika Trujillo, and Carmen Sol Solórzano. 2015. "Desarrollo Rural Sostenible: Una Necesidad Para La Seguridad Agroalimentaria En Venezuela." *Aibi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería* 3(1):27-33.

20. Apéndices

Apéndice 1. Mapa municipio Totonicapán



Fuente: Departamento de planificación, Municipalidad de Totonicapán.

Apéndice 2. Encuesta MAGA

Encuesta Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación

La presente encuesta, es de uso exclusivo del Instituto de Investigación y Postgrado del Centro Universitario de Totonicapán, será utilizada como fuente de datos para la investigación sobre principios agroecológicos implementados en el cantón Panquix del municipio de Totonicapán.

1. ¿Tienen alguna base de datos de agricultores provenientes del cantón Panquix?
2. ¿Conoce cuántas familias de agricultores existen en Panquix?
3. ¿Tienen conocimiento si la principal fuente de ingresos en Panquix es la agricultura?
4. ¿Tienen conocimiento si la agricultura que se practica es de forma familiar?
5. ¿Nos podría brindar información sobre que tipo de verduras y hortalizas se cultivan en cantón Panquix?

6. ¿Tienen alguna información sobre los lugares en donde se comercializan los productos sembrados en Panquix?

7. ¿Tienen algunos datos sobre la productividad del cantón Panquix?

8. ¿Conocen si en Panquix se utiliza algún tipo de maquinaria para la siembra o es puramente actividad manual?

9. ¿Tienen algunos datos sobre que técnica de riego utilizan en Panquix y que fuente hídrica utilizan?

10. ¿MAGA ha realizado actividades de capacitación para los agricultores de cantón Panquix?

11. Si se han realizado capacitaciones, Sobre qué temas han sido dichas capacitaciones

12. ¿Qué tipo de apoyo ha brindado MAGA a los agricultores de Panquix?

13. ¿Los productores han sido apoyados a través de algún programa del Gobierno de Guatemala? Si es afirmativa la respuesta podría ampliarnos un poco más sobre estos proyectos

Apéndice 3. Encuesta MARN

Encuesta Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

La presente encuesta, es de uso exclusivo del Instituto de Investigación y Postgrado del Centro Universitario de Totonicapán, será utilizada como fuente de datos para la investigación sobre Principios agroecológicos implementados en cantón Panquix del municipio de Totonicapán.

1. ¿Qué tipos de bosque se encuentra en el cantón Panquix?

2. ¿Se cuenta con nacimientos de agua? Listado de nacimientos de agua

3. ¿Se cuenta con lagunas, ríos o caídas de agua? Listado de estos cuerpos de hídricos

4. ¿Cuál es la principal función de los recursos hídricos?

5. ¿Qué fuentes de recursos hídricos son utilizados para siembra?

6. ¿Cuál es la zona de recarga hídrica del cantón Panquix?

7. ¿Tiene información sobre los tipos de suelo identificados en Panquix?

8. ¿Tiene información sobre los principales usos del suelo y recursos naturales?

9. Existen zonas protegidas en cantón Panquix

Apéndice 4. Encuesta a cooperativas de crédito

Encuesta para Cooperativas de crédito y ahorro

La presente encuesta, es de uso exclusivo del Instituto de Investigación y Postgrado del Centro Universitario de Totonicapán, será utilizada como fuente de datos para la investigación sobre Principios agroecológicos implementados en cantón Panquix del municipio de Totonicapán.

1. ¿Cuenta con sistemas de crédito para agricultores?
2. ¿En qué consisten los créditos para agricultores?
3. ¿Cuáles son los beneficios de sus créditos?
4. ¿Cuáles son los requisitos para optar a un crédito?
5. ¿Su cooperativa de crédito tiene presencia en cantón Panquix?
6. ¿Han brindado servicios de créditos a pobladores de cantón Panquix?
7. ¿Qué otros programas tienen de apoyo a agricultores?

Apéndice 5. Encuesta para pobladores cantón Panquix**Encuesta productores agroecológicos**

La presente encuesta es una herramienta que utilizara el Instituto de Investigación y Postgrado del Centro Universitario de Totonicapán, para conocer las formas de cultivo, los recursos tecnológicos, económicos y sociales que el cantón Panquix tienen a su alcance para el desarrollo comunitario.

Genero del encuestado: F_____ M_____

Oficio: Productor de hortalizas_____ Comerciante de hortalizas_____

Otro_____

¿Qué **Productos** **siembra?**

Económico Financiera

- 1. ¿Qué dimensiones (metros o cuerdas) que posee para cultivar?**
- 2. ¿Cómo realiza el riego de sus plantaciones?**
- 3. ¿Utiliza máquinas para las plantaciones? Marque con una X su respuesta.**
Si_____ No_____
- 4. ¿Utiliza técnicas ancestrales o modernas para su cultivo?**

5. ¿Los cultivos que obtiene son solo de consumo personal, son para venta o ambas?
6. ¿Comercializa sus productos en el mercado municipal de Totonicapán? Marque su respuesta con un X
Si _____ No _____
7. ¿Comercializa en otros departamentos? Si o No y en ¿Cuál?
8. ¿Lleva un control de sus gastos y ganancias de su producción? Marque con un X su respuesta
Si _____ No _____
9. ¿Cuánto gasta para realizar su cultivo?
10. ¿Cuánto gana aproximadamente por su cultivo?
11. ¿Cuántos quintales produce normalmente?
12. ¿Ha incrementado su producción en los últimos tres años? ¿En cuánto a incrementado?
13. ¿A cómo vende normalmente el quintal de verduras y hortalizas?
14. ¿Ha recibido algún apoyo económico del gobierno de Guatemala para sus cultivos? Marque con X la respuesta

Si _____ No _____

15. ¿Contrata personal para colaborar en el cultivo?

Si _____ No _____

16. ¿Los colaboradores agrícolas son únicamente de su familia?

Si _____ No _____

17. ¿Ha realizado préstamos bancarios en los últimos dos años para financiar sus cultivos?

Si _____ No _____

18. Recibe algún salario por sembrar: Si _____ No _____

19. Recibe algún salario por algún otro trabajo: Si _____ No _____

20. ¿Qué otro empleo tiene? _____

Sociocultural

21. ¿El espacio para cultivar es propio, alquilado o prestado?

22. ¿Participan mujeres en el proceso de siembra?

23. ¿Pertenece a asociaciones que brinden apoyo a agricultores? Marque con X su respuesta

Si _____ No _____

Cual: _____

24. ¿Conoce los beneficios que prestan las asociaciones de apoyo?

Si _____ No _____

25. ¿Existen carreteras de acceso en buen estado a su comunidad?

Si _____ No _____

Ambiental

26. ¿Poseen sistema de drenajes?

Si _____ No _____

27. ¿Separa basura orgánica e inorgánica?

Si _____ No _____

28. ¿Existen ríos que le sirvan para regar cultivos?

Si _____ No _____

¿Cuál? _____

29. ¿Existen bosques en su comunidad?

Si _____ No _____

30. ¿Utiliza abonos químicos y fertilizantes?

Si _____ No _____

31. ¿Utiliza algún abono orgánico?

Si _____ No _____

¿Cuál? _____

32. Tiene energía eléctrica

Si _____ No _____

33. De donde proviene la energía eléctrica que consume:

34. Con que cocina: Leña_____ Gas_____ Otro_____

Política

35. ¿Las autoridades comunitarias brindan apoyo a los agricultores?

Si_____ No_____

36. ¿Participa toda la población en la toma de decisiones de la comunidad?

Si_____ No_____

37. ¿La comunidad es tomada en cuenta dentro de la toma de decisiones del municipio?

Si_____ No_____

38. ¿Tienen buena relación con las instituciones como MAGA y MARN?

Si_____ No_____

39. ¿Ha recibido apoyo de algún Ministerio como MAGA y MARN?

Si_____ No_____

40. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre cultivos del ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA)?

Si_____ No_____

41. ¿Tiene una buena relación con la pastoral de educación de la Parroquia de San Miguel Arcángel?

Si_____ No_____

42. ¿Ha recibido capacitaciones de alguna otra institución de cuál?

Apéndice 6. Collage del proyecto.

ACTIVIDADES REALIZADAS PROYECTO
"PRINCIPIOS AGROECOLÓGICOS DE LOS PRODUCTORES DEL CANTÓN PANQUIX DEL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN"
B6CU-2020

USAC TRICENTENARIA
CUNTOTO CENTRO UNIVERSITARIO DE TOTONICAPÁN No.1
DG Dirección General de Investigación Universidad de San Carlos de Guatemala

PLANO DE UBICACION DE COMUNIDADES EN EL MUNICIPIO DE TOTONICAPÁN

EMPRENDIMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS ORGÁNICOS
MIGUEL GONZÁLEZ

LAS SEMILLAS COMO PARTE DE LA AGROECOLOGÍA

Las semillas son un patrimonio cultural que no se puede desarrollar de nuestros pueblos indígenas y campesinos.

Es una forma de vida
• Cultura
• Tradiciones
• Costumbres
• Oficio/trabajo (recolectores, posadores, agricultores, etc.)
• Son un bien ancestral, que no se puede desarrollar de nuestros pueblos indígenas y campesinos.

Página 1 de 2

Apéndice 7. Parte posterior del collage del proyecto.

USAC TRICENTENARIA
CUNTOTO CENTRO UNIVERSITARIO DE TOTONICAPÁN

Proyecto de investigación de principios agroecológicos en cantón Panquix, Totonicapán

Cantón Panquix, forma parte de la organización los 48 cantones de municipio de Totonicapán, la población total es de 2,895 habitantes donde 46.18% es de sexo masculino y 53.82% de sexo femenino, esta población se caracteriza por ser 98% indígena y hablantes del idioma Maya Quiché

Se rigen bajo el sistema de respeto a las autoridades ancestrales, alcaldías comunitarias y la junta directiva de la parcialidad.

Cantón Panquix se a caracterizado por ser una comunidad bien organizada, donde son respetadas las decisiones que son tomadas en asamblea general de la comunidad y lo que dicte las autoridades comunales.

Producción agroecológica en Cantón Panquix

La comunidad de Panquix registra una actividad de producción agrícola con principios agroecológicos.

Dentro de los principios agroecológicos observados están la conservación adecuada de los suelos utilizando abonos provenientes de los desechos orgánicos de los cultivos y aprovechamiento de abono proveniente de ovinos caprinos y animales de corral, conservan los recursos hídricos ya que la forma de riego se realiza por medio del agua proveniente de las lluvias de la época de invierno y la utilización mínima de nacimientos de agua los cuales han cuidado durante varios años, no utilizan fertilizantes e insecticidas en grandes proporciones, conservan la biodiversidad en sus producciones, mantienen una seguridad alimentaria a través de su producción agrícola y mantienen la valorización de la vida rural a través de los saberes ancestrales y principios agroecológicos.

Acceso a la comunidad

Al cantón Panquix se puede ingresar por el centro del municipio, rumbo a la carretera de Totonicapán 1, conocida como la carretera de las 60 vueltas.

Deberá recorrer 3Km de Totonicapán a la carretera rumbo a quiché (carretera de las 60 vueltas), para encontrar el tronco que lo llevara a la comunidad de Panquix, en total desde el centro del municipio a Panquix deberá recorrer 12.2 Km esto es aproximadamente 25 minutos en automóvil.

La actual carretera se encuentra pavimentada en su totalidad desde el centro de Totonicapán al centro de la comunidad, por lo que no se puede ingresar con cualquier vehículo de transporte.

Webinar "Agroecología, Cultura y Sostenibilidad"

Del 10 al 23 de junio del 2020 se llevo a cabo el webinar de principios agroecológicos a través de la plataforma Zoom, en este seminario se desarrollaron una serie de conferencias relacionadas a la conservación de los ecosistemas, practicas agroecológicas aplicadas a los diferentes cultivos.

Se conto con la participación de ponentes provenientes de la republica de Guatemala, Nicaragua y el sur de México; se expusieron experiencias sobre los cultivos agroecológicos y su relación con el desarrollo sostenible, la conservación de los conocimientos ancestrales y la seguridad y soberanía alimentaria alcanzada por las comunidades.

Las conferencias tuvieron gran afluencia de participantes, se registraron 146 participantes en una de las conferencias y en la que menor participación tuvo se registraron 111 participantes, se realizo un análisis en el cual se puede observar que en promedio se tuvieron 125 participantes por actividad.

Actividades económicas

Según entrevista con MAGA una de las principales actividades económicas del Cantón Panquix es al igual que en muchas de las comunidades totonicapenses, la producción y comercialización de productos provenientes de la agricultura.

Los principales productos cultivados en Cantón Panquix son el maíz, haba, frijol, nabos, ayote, chilacayote, papa, zanahoria, repollo, rábanos y coliflores.

Su actividad económica agrícola es apoyada con la crianza de animales ovinos y caprinos, y la extracción de leña de bosques que ellos han conservado por años.

Estas actividades también son apoyadas con las remesas que les proporciona familiares que se encuentran en el extranjero.

Ciclo de Talleres de Producción Agrícola con Enfoque Agroecológico.

Durante el mes de agosto con colaboración de la parroquia de San Miguel Arcángel, se llevo a cabo una serie de talleres dirigidos a los agricultores del Cantón Panquix y público en general.

Se les brindo capacitación sobre cultivo de tomate con principios agroecológicos desde la obtención de semillas, la producción de pilones y la siembra en campo; se les capacito en la obtención y producción de organismos de montaña, producción de abonos orgánicos con la finalidad de fortalecer y conservar nutrientes de los suelos.

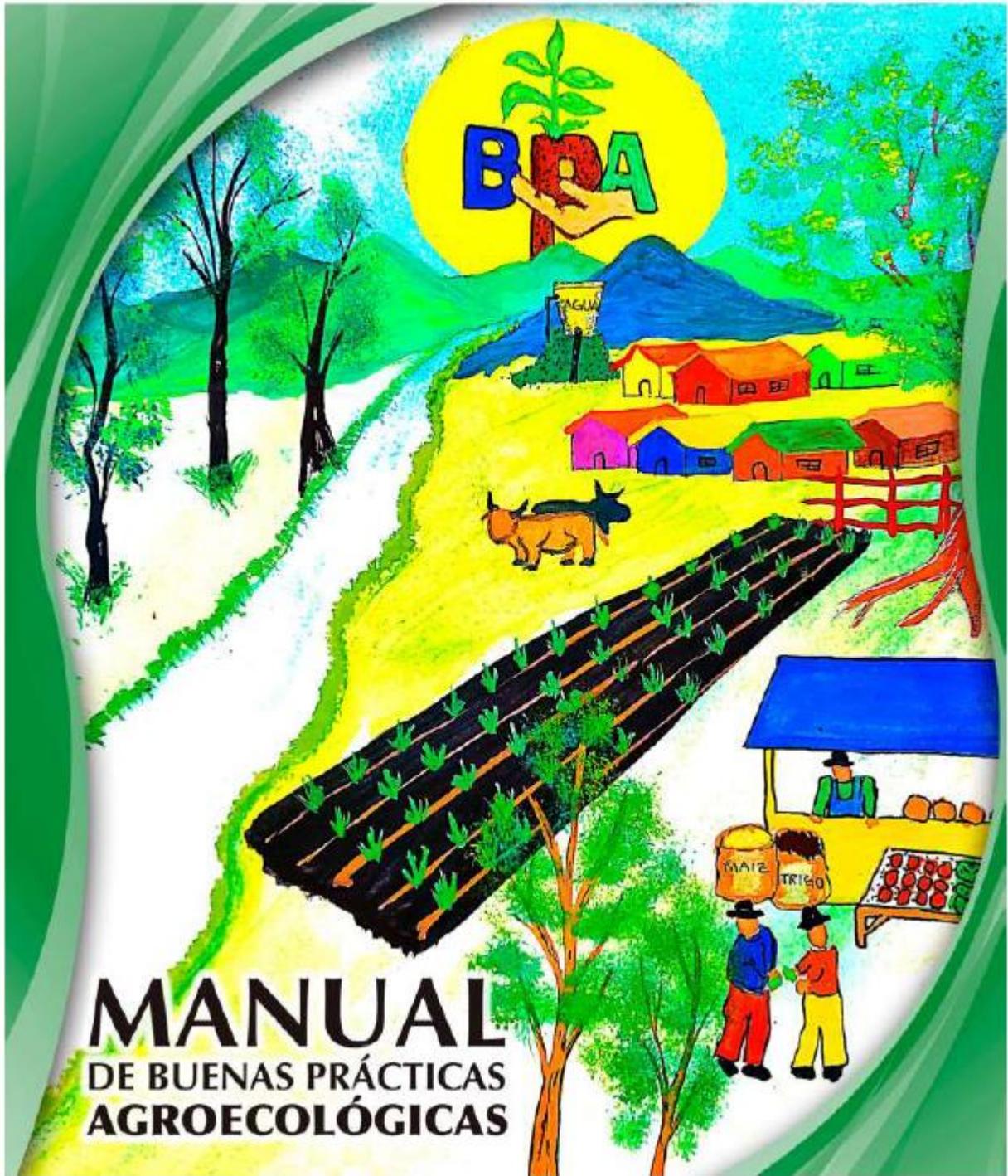
Se les brindo una capacitación sobre crianza de gallinas ponedoras y de engorde, y el cuidado de enfermedades en aves de forma orgánica.

En las boletas de asistencia se registro gran afluencia de participantes, el segundo de la serie de talleres fue el que reportó mayor afluencia de participantes (206 personas), el que registro menor participación (92 personas) fue el quinto de la serie de taller.

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:
Msc. Eneida Claudia Adelina López Pérez. / Ing. Karen Teresa Nimatuj Pisquiy. / Msc. Henry Toc Cotóm
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO. CUNTOTO

Página 2 de 2

Apéndice 8. Portada Manual de Buenas Prácticas Agroecológicas



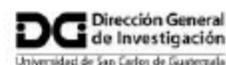
Apéndice 9. Índice Manual de Buenas Prácticas Agroecológicas.



Índice

PRESENTACIÓN.....	1
CAPITULO I.....	3
LA AGRICULTURA CONVENCIONAL.....	3
1. ¿Por qué la agricultura convencional no es buena?.....	5
CAPITULO II.....	10
LA AGROECOLOGÍA.....	10
1. ¿Por qué la agroecología es buena?.....	12
CAPITULO III.....	17
PRINCIPIOS AGROECOLÓGICOS.....	17
1. Suelos sanos.....	17
2. Protección ecológica contra las plagas.....	17
3. Producción inteligente.....	17
4. Biodiversidad.....	17
5. Soberanía alimentaria.....	17
6. Sistemas alimentarios resilientes.....	18
6.1. Sistemas alimentarios resilientes.....	19
6.2. Valoración de la vida rural.....	19
CAPITULO IV.....	22
LOS TRES ENFOQUES DE LA AGROECOLOGÍA.....	22
1. Enfoque Social.....	22
2. Enfoque Económico.....	22
3. Enfoque ambiental.....	23
CAPITULO V.....	26
AGRICULTURA MAYA Y SU RELACIÓN CON AGROECOLOGÍA.....	26
1. Los principios de la teoría científica maya.....	27
CAPITULO VI.....	30
BUENAS PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS CON ENFOQUE ANCESTRAL.....	30
1. Fertilidad de los suelos.....	30
1.1. Aboneras.....	31

Apéndice 10. Índice Manual de Buenas Prácticas Agroecológicas.



1.1.1.	¿Cómo hacer una abonera de montón?.....	31
1.1.2.	Pasos para construir una abonera.....	32
1.1.3.	Consejos para el manejo de la abonera.....	32
1.1.4.	¿Como usar este abono orgánico?.....	33
1.1.5.	Abono foliar de purín (orines y popó de animales).....	35
1.1.6.	¿Cómo se utiliza el abono de purín?.....	35
1.1.7.	Uso de rastrojos.....	37
2.	Protección del agua.....	39
2.1	Uso del agua de lluvia.....	39
2.1.1	¿Cómo hacer nuestro propio almacenamiento de agua de forma artesanal?...	40
3.	Control biológico.....	42
3.1.	Manejo integrado de plagas.....	42
3.2.	Receta para insecticida y control de enfermedades orgánicos.....	44
4.	Prácticas agroforestales.....	48
5.	Manejo de animales.....	48
5.1.	Concentrado casero para aves.....	51
5.2.	Concentrado casero para cerdos.....	53
CAPITULO VII.....		56
HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS PARA EL CONTROL DE LOS CULTIVOS Y CRIANZA DE ANIMALES.....		56
REFERENCIAS.....		61

Listado de los integrantes del equipo de investigación

Contratados por contraparte y colaboradores

Nombre	Firma
Eneida Claudia Adelina López Pérez Instituto de Investigación y Postgrado Centro Universitario de Totonicapán	 

Contratados por la Dirección General de Investigación

Nombre	Categoría	Registro de personal	Pago		Firma
			SI	NO	
Eneida Claudia Adelina López Pérez	Coordinadora	200050813		X	
Karen Teresa Nimatuj Pisquiy	Investigadora	20200323	X		
Henry Toc Cotom	Investigador	20080382	X		

Totonicapán 19 de noviembre del 2020




Eneida Claudia Adelina López Pérez
Nombre y firma Coordinador(a)
Proyecto de Investigación



Vo. Bo. Dra. Sandra E. Herrera Ruiz
Coordinadora PUIAH-DIGI, Usac
Nombre y Firma Coordinador(a)
Programa Universitario de Investigación



Vo. Bo. MARN Ing. Agr. Julio Rufino Salazar
Coordinador General de Programas DIGI-Usac
Nombre y Firma
Coordinador General de Programas

Guatemala, 19 de noviembre, 2020

Señor Director
Dr. Félix Alan Douglas Aguilar Carrera
Director General de Investigación
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Director:

Adjunto a la presente el informe final “**Principios agroecológicos de los productores del cantón Panquix del municipio de Totonicapán**” código B6 CU-2020, coordinado por la M.Sc. Eneida Claudia Adelina López Pérez y avalado por el Instituto de Investigaciones y Postgrado del Centro Universitario de Totonicapán de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Este informe final fue elaborado con base en la guía de presentación de la Dirección General de Investigación, el cual fue revisado su contenido en función del protocolo aprobado, por lo que esta unidad de investigación da la aprobación y aval correspondiente.

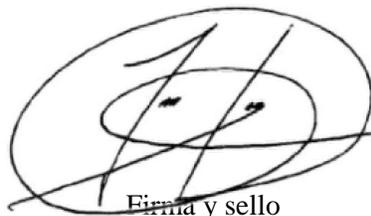
Así mismo, el coordinador(a) del proyecto, se compromete a dar seguimiento y cumplir con el proceso de revisión y edición establecido por Digi del **informe final y del manuscrito científico**. El manuscrito científico debe enviarse, por el coordinador(a) del proyecto, para publicación al menos en una revista de acceso abierto (*Open Access*) indexada y arbitrada por expertos en el tema investigado.

Sin otro particular, suscribo atentamente.

“Id y enseñad a todos”



Licda. Eneida Claudia Adelina López Pérez
Coordinador(a) del proyecto de investigación



Firma y sello

Ing. Carlos Humberto Aroche Sandoval
Director del Centro Universitario de Totonicapán
Universidad de San Carlos de Guatemala

