



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

INSTITUTO DE CIENCIAS

CENTRO DE AGROECOLOGÍA

**MAESTRÍA EN MANEJO SOSTENIBLE DE
AGROECOSISTEMAS**

**“EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DEL TRASPATIO EN
LA AGRICULTURA TRADICIONAL EN CUILÁPAM DE
GUERRERO, OAXACA.”**

TESIS

**PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN MANEJO
SOSTENIBLE DE AGROECOSISTEMAS**

PRESENTA

L.N. CECILIA VALERIANO OSORIO

DIRECTOR DE TESIS

DR. PRIMO SÁNCHEZ MORALES

ASESORES

**DR. OMAR ROMERO ARENAS
DR. IGNACIO OCAMPO FLETES
M.C. LETICIA BAZAN SALINAS**

PUEBLA, PUE. ENERO, 2023.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico que me proporcionó para la realización de mis estudios de Maestría, así como a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla por darme la oportunidad de aprender y realizar una meta más.

Se agradece a la Vicerrectoría de Investigación y estudios de Posgrado por el apoyo otorgado para la conclusión de esta tesis dentro del Eje IV. Modelo de Investigación abierta y compartida. Objetivo 1. Formar recursos humanos que impacten positivamente el contexto social y científico como consecuencia de su accionar en una comunidad para lograr una educación desarrolladora de la transformación. Indicador establecido en el Plan de Desarrollo Institucional 2021-2025".

De igual manera agradezco el apoyo del H. Ayuntamiento y a las familias de la comunidad de Cuilápam de Guerrero, del estado de Oaxaca, por su valiosa colaboración y aportación de información clave para este proyecto.

Agradezco infinitamente al Dr. Primo Sánchez Morales por ser un excelente guía en esta tesis, y al Dr. Ignacio Ocampo Fletes por sus valiosas observaciones y guía que hicieron posible un análisis más detallado a lo largo de la investigación.

Sinceras gracias al Dr. Omar Romero Arenas y a la Maestra Leticia Bazán Salinas, quienes me asesoraron y atendieron mis dudas a lo largo de la realización de esta tesis.

CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE CUADROS.....	7
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
3. MARCO TEÓRICO.....	14
3.1. LA AGROECOLOGÍA.....	14
3.2. EL AGROECOSISTEMA.....	15
3.3. LA SUSTENTABILIDAD.....	16
3.4. LA AGRICULTURA TRADICIONAL.....	17
3.5. PRÁCTICAS TRADICIONALES.....	18
3.7. SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA.....	21
3.8. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN.....	22
4. JUSTIFICACIÓN.....	23
5. OBJETIVOS.....	24
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	24
5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	24
6. HIPÓTESIS.....	25
6.1 HIPÓTESIS GENERAL.....	25
6.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	25
7. METODOLOGÍA.....	25
7.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	25
7.1.1 Clima y suelo.....	26
7.1.2 Hidrografía.....	26
7.2 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	26
7.2.1 Técnicas cualitativas.....	27
<i>Observación directa</i>	27
<i>Entrevista semiestructurada</i>	27
7.2.2 Técnicas cuantitativas.....	28
<i>Encuesta</i>	29
7.2.2.1 Determinación de la muestra.....	29
7.3 EVALUACIÓN CON EL MARCO MESMIS.....	31
7.3.1 Determinación del objeto de estudio.....	31
7.3.2 Determinación de los puntos críticos.....	32
7.3.3 Selección de los criterios de diagnóstico e indicadores.....	33

7.3.4 Medición y monitoreo de los indicadores	33
7.3.5 Presentación e integración de resultados	33
7.3.6 Conclusiones y recomendaciones.....	34
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
8.1 PASO 1) DETERMINACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	34
8.1.1. Caracterización de los traspatios	34
8.2 PASO 2) DETERMINACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS	41
8.3 PASO 3) SELECCIÓN DE LOS CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO E INDICADORES.....	43
8.4. PASO 4) MEDICIÓN Y MONITOREO DE INDICADORES	46
8.4.1. ATRIBUTO PRODUCTIVIDAD.....	47
8.4.2 ATRIBUTO ESTABILIDAD, RESILIENCIA, CONFIABILIDAD	66
8.4.3. ATRIBUTO ADAPTABILIDAD	71
8.4.4. ATRIBUTO EQUIDAD.....	78
8.4.5. ATRIBUTO AUTOGESTIÓN (AUTODEPENDENCIA)	81
8.5 PASO 5) PRESENTACIÓN E INTEGRACIÓN DE RESULTADOS	82
8.5.1 Discusión	88
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	103
9.1 CONCLUSIONES	103
9.2 RECOMENDACIONES.....	105
10. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	107
11. ANEXOS.....	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del municipio de Cuilápam de Guerrero, Valles Centrales, Oaxaca.	26
Figura 2. Diagrama de flujo de la evaluación MESMIS.....	32
Figura 3. Ubicación de barrios en Cuilápam de Guerrero, Oaxaca.....	35
Figura 4. Subsistemas y sus interacciones.....	36
Figura 5. Amiba de integración de resultados finales.	86

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Caracterización de traspatios.....	40
Cuadro 2. Puntos críticos del traspatio.	42
Cuadro 3. Principales variables para la evaluación del sistema traspatio.	43
Cuadro 4. Resultados de rendimientos de hortalizas ambos sistemas.....	48
Cuadro 5. Resultados de rendimientos de árboles frutales ambos sistemas.....	51
Cuadro 6. Resultados de rendimientos de plantas medicinales y condimenticias de ambos sistemas.....	54
Cuadro 7. Resultado de niveles obtenidos y óptimo por sistema.	59
Cuadro 8. Resultados de ingresos monetarios por venta de animales de traspatio de ambos sistemas.....	62
Cuadro 9. Resultados de ahorro monetario en la compra de las cuatro principales hortalizas y frutales.....	65
Cuadro 10. Resultados de diversidad de especies vegetales, frutales y medicinales de ambos sistemas.	67
Cuadro 11. Resultados de diversidad de especies animales de ambos sistemas.	69
Cuadro 12. Resultados de especies animales para autoconsumo.	70
Cuadro 13. Resultados de especies provenientes del traspatio para autoconsumo.	73
Cuadro 14. Resultados de rendimientos de plantas medicinales y condimenticias de ambos sistemas.....	75
Cuadro 15. Resultado de kg de composta utilizados en traspatio de ambos sistemas.....	77
Cuadro 16. Forma en que se componen las familias de Cuilápam de Guerrero, en ambos sistemas.....	79
Cuadro 17. Resultados de equidad de género de ambos sistemas.....	80
Cuadro 18. Resultados de equidad de género de ambos sistemas.....	80

Cuadro 19. Independencia de uso de insumos externos.....	81
Cuadro 20. Resultados de dependencia a insumos externos de ambos sistemas.	82
Cuadro 21. Integración de resultados obtenidos	83

Resumen

Actualmente nos enfrentamos a diferentes crisis, entre estas, la alimentaria por la falta de acceso a alimentos saludables que afecta directamente la salud de las personas. El traspatio, representa un espacio, que entre otras funciones produce alimentos, que satisface las necesidades e intereses de la familia, complementando su alimentación. Sin embargo, se desconoce la sustentabilidad y el papel que estos espacios desarrollan para las familias. El objetivo es conocer el estado de la sustentabilidad de los traspatios de dos barrios de Cuilápam, Oaxaca desde una perspectiva tridimensional (social, ambiental y económico). El estudio se realizó en los barrios Rancho Quemado y El Rosario de la comunidad de Cuilápam de Guerreo, Oaxaca, México. Para evaluar la sustentabilidad del traspatio, se utilizó el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS). Para generar información se empleó una metodología mixta que implicó el uso de una técnica cuantitativa (encuesta) apoyada del cuestionario como su instrumento y dos técnicas cualitativas (observación directa y entrevista semiestructurada) cuyo instrumento fue la guía. La población objetivo fue de 154 en total; se utilizó el muestreo simple aleatorio resultando 50 familias, 25 por barrio. Se evaluaron 14 indicadores de sustentabilidad en dos formas de manejo: Traspatio Sin Uso de Insecticidas Químicos (TSUIQ) y Traspatio Con Uso de Insecticidas Químicos (TCUIQ). Los resultados mostraron que ambos sistemas tienen similitudes porque en la población es común aprovechar sus traspatios; sin embargo, existen diferencias en el manejo y prácticas. Se concluyó que el TSUIQ (referencia) ocupa un 75.8 % y el TCUIQ (alternativo) 64.7%. En términos de sustentabilidad, indica que el sistema de manejo de referencia (TSUIQ) tiende más a la sustentabilidad, debido a la menor dependencia de insumos externos, rendimientos ligeramente mayores y el consumo de hortaliza y frutales en la alimentación.

PALABRAS CLAVE: productividad, estabilidad, adaptabilidad, autogestión, MESMIS.

Abstract

We are currently facing different crises, including a food crisis due to the lack of access to healthy food that directly affects people's health. The backyard represents a space, that among other functions, when producing food, it complements the diet, plus in addition to satisfying the needs and interests of those who own it. However, the sustainability and role that these spaces develop for families is unknown. The objective of this work is to know the state of the sustainability of the backyards of two neighborhoods of Cuilápam, Oaxaca from a three dimensional perspective (social, environmental and economic). The study was carried out in the Rancho Quemado and El Rosario neighborhoods of the community of Cuilápam de Guerrero, Oaxaca, Mexico. To evaluate the sustainability of the backyard, the Framework for the Evaluation of Natural Resource Management Systems Incorporating Sustainability Indicators (MESMIS) was used. To generate information, a mixed methodology was used that involved the use of a quantitative technique (survey) supported by the questionnaire as its instrument and two qualitative techniques (direct observation and semi-structured interview) whose instrument was the guide. The objective population was 154 in total; simple random sampling was used resulting in 50 families contemplating 25 from each neighborhood. Fourteen sustainability indicators were evaluated in two forms of management: Backyard Without Use of Chemical Insecticides (TSUIQ) and Backyard With Use of Chemical Insecticides (TCUIQ). The results showed that both systems have similarities because it is common in the population to take advantage of their backyards; however, there are differences in management and practices. It was concluded that the TSUIQ (reference) occupies a 75.8% and the TCUIQ (alternative) 64.7%. in terms of sustainability, the reference system (TSUIQ) tends more towards sustainability, due to the lower dependence on external inputs, slightly higher yields and the consumption of vegetables and fruits in the daily diet.

KEY WORDS: Productivity, stability, adaptability, self-management, MESMIS.

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la humanidad se enfrenta a problemas de diferentes dimensiones, a nivel mundial, millones de personas sufren pobreza, desatando retos muy graves, como lograr satisfacer una necesidad básica del ser humano: la alimentación. La intensificación de los principales factores de la inseguridad alimentaria y la malnutrición es decir, los conflictos, los fenómenos climáticos extremos, las perturbaciones económicas, junto con la desigualdad, son problemas persistentes y crecientes a nivel global (FAO, 2022), pues se está ejerciendo presión sobre los ecosistemas naturales cada vez más degradados, forzando la capacidad de la naturaleza para poder satisfacer las demandas de la humanidad en cuanto a alimentos (Altieri y Nicholls, 2010).

Alrededor de 2 300 millones de personas en el mundo (29,3 %) se encontraban en situación de inseguridad alimentaria moderada o grave en 2021 (FAO, 2022). Con una población de casi 130 millones, una rica cultura, diversidad, geografía favorable y abundantes recursos naturales, México no es la excepción ante este escenario. Tan solo en el año 2020, únicamente 22.5% de la población mexicana tuvo acceso a una alimentación nutritiva y de calidad (CONEVAL, 2020). Particularmente el estado de Oaxaca, en 2018, ocupó el lugar número tres entre las 32 entidades federativas de México, por sus niveles de carencia al acceso de alimentación (CONEVAL, 2020).

La agricultura a nivel global enfrenta una fuerte tensión entre los sistemas de producción de base campesina y familiar, y la creciente presión que ejercen los agronegocios por emplear tierras para la producción de materia prima y agrocombustibles (Spiaggi y Ottmann, 2010). La agricultura es más que una actividad económica diseñada para producir un cultivo, o para obtener el más alto beneficio posible, va más allá de los límites de la unidad de producción del agricultor (Gliessman *et al.*, 2001). Más concretamente, la agricultura familiar, tiene un papel vital en el desarrollo socio-económico, sobre todo en producción de alimentos

destinados principalmente para el autoconsumo, ingresos y la mejora de los medios de vida, resaltando de esta manera los huertos familiares y en general, el aprovechamiento de los traspatios, ya que estos traen consigo seguridad alimentaria, que a su vez provee salud y nutrición a la familia (Silviero *et al.*, 2011).

Dadas sus funciones de producción, equilibrio en el uso de recursos naturales y contribuciones a las necesidades del ser humano, se pretende atraer la atención hacia estos agroecosistemas, debido a que son las formas más antiguas de uso de las tierras, considerados sistemas ecológicamente sostenibles (Mitchell y Hanstad, 2004). No obstante de que en México se han realizado numerosos estudios sobre el sistema traspatio, se visibilizaron regiones del territorio nacional donde éstos aún no han sido indagados; es decir, hace falta realizar un estudio integral sobre ellos, lo cual supone la evaluación de cada uno de los ecosistemas en los que se desarrollan, la disponibilidad natural de los elementos vegetales que ofrece cada ecosistema en particular, y la identificación de los diversos factores socioculturales y económicos en los que se lleva a cabo la apropiación y manejo de una gran variedad de recursos disponibles en cada región, por parte de los habitantes locales (Ordoñez *et al.*, 2018).

La presente investigación pretende mostrar la importancia de los traspatios como parte de la agricultura tradicional, que hoy en día, conservan las unidades familiares del municipio de Cuilápam de Guerrero, Oaxaca, por medio de una evaluación tridimensional de la sustentabilidad, considerando los ámbitos económico, social y ambiental que generan estos espacios.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el año 2002, en el marco de la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible convocada por la Organización de las Naciones Unidas, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) planteó la conservación y manejo adaptativo de los Sistemas Ingeniosos de Producción Agrícola Mundial (SIPAM). La propuesta se centró en el reconocimiento de los miles de productores agrícolas que durante siglos han creado, diseñado y desarrollado sistemas

productivos basados en diversos recursos naturales asociados a prácticas de manejo localmente adaptadas, también han domesticado plantas y animales, poniendo en práctica experiencias y conocimientos locales, resultado de la evolución de la humanidad con la naturaleza (FAO, 2014a).

A pesar de que en el territorio nacional se diseñaron y crearon ancestrales sistemas productivos como la milpa, las terrazas y los huertos, México no aparece en el mapa de Sistemas Ingeniosos de Producción Agrícola Mundial publicado por la FAO, y actualmente no tiene soberanía y seguridad alimentaria. Aunado a lo anterior, está el creciente abandono del campo, la masiva migración de la población rural a las ciudades, la urbanización de las zonas rurales y la disminución de los espacios productivos, procesos que favorecen la reducción de la diversidad de especies tanto domesticadas como silvestres, la pérdida en la transmisión de conocimientos, así como la extinción de prácticas de manejo ancestrales adaptadas a los diversos ambientes del país (Ordoñez *et al.*, 2018).

Por esta razón, es importante estudiar zonas que aún conserven cultivos nativos para el autoconsumo principalmente, y que el excedente, lo destinen al mercado local, fomentando la seguridad alimentaria de la región (Teubal, 2001). Es así como, se debe considerar la importancia del traspatio como unidad de producción de subsistencia y ahorro, considerado como uno de los agroecosistemas más diversos y ricos que existe. Esta importancia radica no solo en el papel que cumplen en la producción de alimentos y la alimentación, sino también en las interacciones entre el componente humano y los recursos naturales, al ahorro y a la sustentabilidad (Duché *et al.*, 2017).

Los traspatios poseen un gran potencial, pues aseguran una parte importante de la soberanía alimentaria; sin embargo, se encuentran en un proceso de deterioro y su probable desaparición, pues en el medio rural, las nuevas generaciones, no han mostrado el suficiente interés en la agricultura y menos en estos espacios, ya que existe falta de oportunidades que motiven continuación de las prácticas agrícolas. Por otro lado, las escasas políticas públicas enfocadas a promover estas actividades han mostrado pocos resultados. Las familias rurales reconocen el gran potencial de

estos espacios, pero se desconoce con datos claros el aporte social, económico y ecológico con el que contribuyen, y su estado de sustentabilidad en que se encuentran.

En México, el sistema traspatio sigue siendo una alternativa productiva, económica, social y cultural para las familias del centro y sur del país, sobre todo en comunidades originarias y campesinas, como lo es el municipio Cuilápam de Guerrero, Oaxaca.

Ante un panorama, como el planteado anteriormente se plantearon las siguientes preguntas que guían esta investigación: ¿Bajo el contexto actual, los traspacios de Cuilápam de Guerrero, Oaxaca tienden a la sustentabilidad?, y de ser así, ¿qué factores ambientales, sociales y económicos contribuyen a que sea posible la sustentabilidad de estos espacios?

3. MARCO TEÓRICO

En este apartado se citan algunos elementos teórico-conceptuales con los que analizan y reflexionan los resultados de la presente investigación, para demostrar el aporte e importancia de los traspacios en Cuilápam de Guerrero, Oaxaca, México.

3.1. LA AGROECOLOGÍA

La producción de alimentos en todo el mundo está mostrando que su productividad está en peligro, pues se encuentra en el proceso de erosionar las bases fundamentales que lo sostienen degradando los recursos naturales de los que depende la agricultura: suelo, agua y diversidad genética, así como se ha creado una dependencia en el uso de recursos no renovables (Gliessman, 2002).

La Agroecología es la ciencia con la visión de que la agricultura del futuro sea tanto sostenible como productiva para que los alimentos sean suficientes para la creciente población; que la agricultura y el desarrollo agrícola deben ser construidos sobre la base de la conservación de recursos y otros aspectos de la agricultura tradicional, local y de pequeña escala, aprovechando los conocimientos y métodos modernos

de la ecología para el diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles (Gliessman, 2002).

Es así que la Agroecología surge como un nuevo campo de conocimiento científico, con diferentes implicaciones teóricas, epistemológicas, metodológicas y prácticas, que delinean un enfoque transdisciplinario, al abordar los ámbitos social, político, ecológico y ético, para resolver la problemática rural y desarrollar una agricultura ambientalmente adecuada, altamente productiva y económicamente viable (Toledo, 1995; Gliessman, 2002).

Esta disciplina científica, busca que la producción de los sistemas agrícolas sea optimizada y estabilizada de una manera sostenible, es decir, en lo económico, ecológico y social, ya que, al ser un conjunto de prácticas y movimientos sociales, estudia cómo los diferentes componentes del agroecosistema interactúan (FAO, 2022). La Agroecología como alternativa, incorpora un enfoque de la agricultura más ligado al entorno natural y más sensible socialmente, oponiéndose al desplazamiento del pequeño agricultor, centrada en una producción sustentable, integrando los fenómenos ecológicos que ocurren en un campo de cultivo, se opone a la reducción de la biodiversidad y al uso de agroquímicos, por la contaminación y destrucción del ambiente. Por todos los aspectos ecológicos y causas sociales, hacen que sea más que necesario la implementación de esta disciplina (Altieri y Nicholls, 2000).

3.2. EL AGROECOSISTEMA

Un fundamento básico de la Agroecología es el concepto de ecosistema, definido como sistema funcional de relaciones complementarias entre los organismos vivos y su ambiente, delimitado por fronteras definidas arbitrariamente, en un tiempo y espacio que parece mantener un estado estable de equilibrio, pero a la vez dinámico (Odum, 1996; Gliessman, 1998).

Cuando extendemos el concepto de ecosistema a la agricultura, se crea un agroecosistema, pues es cuando la manipulación humana y la alteración de un

ecosistema tienen lugar con el propósito de establecer la producción agrícola. Es así como los agroecosistemas analizan sistemas de producción de alimentos en su totalidad, incluyendo las entradas, salidas, y las interacciones que puede haber de ambas partes (Gliessman, 2002).

De acuerdo con Parra y Hernández (1985), el agroecosistema, es el conjunto de recursos físicos y bióticos, organizados a través de subsistemas de producción que son llevadas a cabo por una unidad campesina de producción donde son aprovechados los recursos resultantes de la interacción entre humano y naturaleza ayudando a abarcar diversos niveles económicos de la unidad de producción.

Para que cualquier agroecosistema sea sostenible, se debe tomar en cuenta el complejo conjunto de interacciones biológicas, físicas, químicas, la serie de factores y procesos ecológicos, económicos y sociales que interactúan entre sí (Francis *et al.*, 2003).

3.3. LA SUSTENTABILIDAD

El término desarrollo sustentable fue introducido oficialmente en 1987 cuando se llevó a cabo el Informe Brundtland encabezado por Gro Harlem Brundtland, primera ministra de Noruega, donde se definió como: “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades” (CMMAD,1987). La FAO enfoca este desarrollo hacia el manejo y conservación de los recursos naturales tomando en cuenta que se garantice la satisfacción de las necesidades humanas para las próximas generaciones contando con ayuda de instituciones y tecnología (FAO, 2015). Se menciona este antecedente ya que es importante saber que, a partir de este suceso, se comienza a difundir más el término sustentabilidad entendida como un concepto multidimensional, pues implica la interrelación entre los ámbitos económicos, sociales y ambientales por lo que imposibilita derivar una definición universal.

La primera conceptualización de sustentabilidad se creó con la finalidad de definir límites físicos para la explotación de una clase de recursos renovables biológicos, como los bosques, pero el concepto de sustentabilidad se puede ampliar a un sistema mayor que abarque varios recursos naturales tomando en cuenta las diferentes entradas y salidas del ecosistema. Esta definición se complica más cuando se incluyen los aspectos sociales y económicos que pueden llegar a influir de manera positiva o negativa. Entendida en este sentido amplio, la sustentabilidad puede definirse como el mantenimiento de una serie de objetivos (o propiedades) deseados a lo largo del tiempo (Matera y López-Ridaura, 2000).

Sin embargo, no existe una definición única de sustentabilidad, de echo existe una multiplicidad de perspectivas válidas para su definición. La conceptualización de sustentabilidad que se tomó de referencia para la presente investigación es la que plantea que: “es el proceso durante el cual se cubrirán de manera permanente las necesidades de todos los habitantes del planeta sin deteriorar, e incluso, mejorando las condiciones socio ambientales que les dan sustento” (Matera y López-Ridaura, 2000). Es así como Ríos y Garrido (en Sánchez, 2012), mencionan que para llegar a la sustentabilidad y hacer uso del término, el proceso empieza con nosotros, con el cambio de actitud y responsabilidad de hacer lo que nos corresponde sin esperar nada reductible a cambio y más bien, pensando en el tiempo que nos tocó vivir y cómo afectarán nuestras acciones a futuro.

3.4. LA AGRICULTURA TRADICIONAL

Ser campesino es una forma de vivir. La agricultura tradicional está arraigada profundamente en la cultura en que se da, ésta lleva a cabo con el conocimiento generado empíricamente y por experimentación campesina, adquirido y acumulado por muchas generaciones, mostrándose como solución para las necesidades de la sociedad, es así como depende mucho de la naturaleza, por lo que se puede decir que el manejo del medio ambiente se ha transformado en una manera de vivir (Remmers, 1993).

De acuerdo con Altieri (1995), a nivel mundial aproximadamente un 60% de tierra cultivada es aún trabajada con métodos tradicionales y de subsistencia. Este tipo de agricultura ha beneficiado a las familias por cientos de años ya que se ha ido adaptando a las condiciones locales de cada rincón del mundo. Los pequeños agricultores han logrado entender y desarrollar sistemas de agricultura complejos, pues se ha enfrentado a la adversidad de las condiciones ambientales sin depender de mecanización, químicos o pesticidas para poder subsistir. Es importante mencionar que estas prácticas se han diseñado con el fin de llevar a cabo una producción óptima, pero a lo largo de tiempo, es decir, sin buscar que en poco tiempo esta sea máxima. Es así como, procura organizar el proceso de producción de plantas y animales, de tal manera que no se exceda en el uso indiscriminado de recurso natural, sino que incluso mejore el medio, buscando alternativas ecológicas y desechando prácticas convencionales (Altieri, 1995).

Gran parte de la sociedad reconoce que el campesino posee amplios conocimientos sobre agronomía, botánica y suelos, mismos conocimientos que se unen con tecnologías y prácticas agrícolas sustentables al entorno natural y social (Altieri y Nicholls, 2000). El desarrollo convencional ignora y excluye este conocimiento tradicional campesino que, de hecho, aporta grandes conocimientos al beneficio de una economía rural, a sectores marginados y sectores agroexportadores para que sus actividades agrícolas, sean más acordes con el respeto a la naturaleza; es decir, brinda alternativas de desarrollo sustentable (Martínez, 2008).

Es así como la agricultura tradicional familiar juega un papel muy importante para pequeños productores, pues este tipo de agricultura es base importante para la producción sustentable de alimentos, ya que está orientada a lograr o recuperar la seguridad alimentaria (FAO, 2014b).

3.5. PRÁCTICAS TRADICIONALES

Nuestra memoria toma forma gracias a las experiencias aprendidas colectivamente, de saberes transmitidos de generación en generación durante cientos e incluso miles de años. Esta sabiduría se expresa como un conjunto de conocimientos,

prácticas, usos, tecnologías y estrategias relacionadas con el entorno y sus recursos naturales. Tiene sustento en la vida social y en diversas concepciones del mundo dando como resultado, la cultura (Toledo y Barrera, 2009).

Este conjunto descrito tiene un enorme potencial para la comprensión y resolución de diferentes problemas tanto sociales como ambientales. El hecho de que su origen se presente como no-científico, no tendría por qué hacersele menos, sí las prácticas que conducen a un conocimiento son aceptables y confiables de acuerdo con una comunidad, entonces ese conocimiento resultará confiable para esa misma comunidad, eso es una razón para sostener su validez y poder calificarlo como conocimiento. Y así se vuelve un círculo benéfico, al tener el conocimiento, se lleva a cabo por medio de las prácticas y si esa práctica funciona, independientemente de su resultado, es conocimiento adquirido, y resultan en prácticas confiables, retomando entonces que estos se van transmitiendo de generación en generación, implicando el uso a través de los años llegando así a convertirse en tradición. (Valladares y Olivé, 2015).

Si nos enfocamos entonces en las prácticas tradicionales posibles, podemos comenzar con la diversificación de variedades de cultivos de especies locales, en la integración animal, aprovechando sus residuos como abono orgánico y potenciando así la productividad, en la conservación del suelo, en el aprovechamiento de los recursos, como la energía solar, el agua y el suelo, así como en la preservación de conocimientos tradicionales y el fomento a la producción local (García *et al.*, 2020).

Es importante mencionar que no solo son técnicas e innovaciones tecnológicas, también incluye el papel social que desempeñan los miembros de la familia, las actividades culturales que se llevan a cabo en este espacio de bienestar, así como con la comunidad, también el resultado económico que puede haber de la producción del traspatio, que, aparte de autoconsumo existe la posibilidad de venta de excedentes asegurando una fuente de ingresos en momentos de crisis económica. Al ser un espacio considerado como agroecosistema, el manejo tradicional de la naturaleza es el de la apropiación a pequeña escala, partiendo de una relación que busca el equilibrio con el medio ambiente (García *et al.*, 2020).

Boege (2008) afirma que se tiene la obligación de integrar como legislación nacional, el respeto, la preservación del conocimiento, innovaciones y prácticas, así como estilos de vida que sean relevantes para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.

3.6. TRASPATIO

El huerto es cualquier espacio dentro del ambiente, ya sea, urbano o rural, que es aprovechado para la siembra y cosecha de alimentos, además de una gran diversidad de funciones de las cuales destacan la productiva de autoconsumo, la ambiental y la social. Algunos de los nombres que reciben son: huertos familiares, huertos bio-intensivos, huertos de traspatio, huertos escolares, etcétera; es decir, funcionan como sinónimos (Altieri, 1995).

En el caso del traspatio, se toman en cuenta los elementos que lo componen además de las camas de cosecha de cultivos, es decir, es el lugar o espacio donde la familia cultiva, durante todo el año hortalizas, verduras, árboles frutales, que son importantes en la vida cotidiana de las familias, así también como plantas medicinales y aromáticas, flores, plantas decorativas, existe también la producción pecuaria, siendo la cría de algunas especies animales. Este sistema puede proveer todo o parte de los alimentos que diariamente necesita la familia o como entrada económica por la venta de excedentes (FAO, 2005). El traspatio es atendido principalmente por las mujeres, pero existe también una división del trabajo, donde los hombres se encargan de las parcelas de cultivo que existen a su alrededor, mientras las mujeres se ocupan de la atención de los traspacios (García *et al.*, 2020).

Para la presente investigación, se usó el termino traspatio, considerado dentro de la agricultura familiar, en el que se practican actividades culturales, sociales, biológicas y agronómicas, constituyendo una unidad económica de autoconsumo a la puerta del hogar (Salazar *et al.*, 2015), favoreciendo a la seguridad alimentaria y al aporte nutricional mejorando la salud de la familia.

Un traspatio sustentable es donde convergen los principios de la Agroecología, ya que en este espacio se llevan a cabo prácticas tomando como base el equilibrio en el uso de los recursos, pues la provisión de alimentos implicara funciones y manejo tradicional en cada uno de sus componentes ecológicos, económicos y sociales (García *et al.*, 2020).

3.7. SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA

El concepto de seguridad alimentaria surge en la década de 1970, basado en la producción y disponibilidad alimentaria a nivel global y nacional. En los años 80's, se añadió la idea del acceso económico y físico, y en la década de los 90's, se llegó al concepto actual que incorpora la inocuidad y las preferencias culturales, y se reafirma la Seguridad Alimentaria como un derecho humano (FAO, 2011).

Según el Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá (INCAP, 2011), la seguridad alimentaria nutricional es un estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve al logro de su desarrollo. Mientras que para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), desde la Cumbre Mundial de la Alimentación (CMA) de 1996, la seguridad alimentaria a nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas, en todo momento tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana (FAO, 2011).

La seguridad alimentaria se basa en cuatro pilares: 1) La disponibilidad física de alimentos; 2) el acceso económico y físico a alimentos; 3) la utilización apropiada y sana de alimentos; 4) la estabilidad de estos factores en el tiempo. Para considerar adecuados los alimentos se requiere que además sean culturalmente aceptables y que se produzcan en forma sostenible para el medio ambiente y la sociedad (Friedrich, 2014).

El concepto de soberanía alimentaria fue desarrollado por Vía Campesina y puesto al debate público en la Cumbre Mundial de la Alimentación en 1996 para insistir en la centralidad de los pequeños productores de alimentos, la sabiduría acumulada por generaciones, la autonomía y diversidad de las comunidades rurales y urbanas y la solidaridad entre los pueblos como componentes esenciales para la elaboración de políticas en torno a la alimentación y la agricultura. En la década siguiente, los movimientos sociales y los actores de la sociedad civil trabajaron juntos para definirlo como el derecho de los pueblos a alimentos saludables y culturalmente apropiados producidos mediante métodos ecológicamente racionales y sostenibles, y su derecho a definir sus propios sistemas alimentarios y agrícolas. Coloca las aspiraciones y necesidades de quienes producen, distribuyen y consumen alimentos en el centro de los sistemas y políticas alimentarias en lugar de las demandas de los mercados y las corporaciones (La Vía Campesina, 2021).

3.8. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

Todos los seres vivos necesitan alimentarse para vivir, es un factor biológico básico para subsistir. Los hábitos alimentarios del ser humano han ido variando para poder adaptarse a las adversidades que el medio presentaba. La enorme capacidad de adaptación del ser humano al medio y a las circunstancias, conlleva la aparición de diferentes modos de alimentarse en las distintas sociedades. Por otra parte, esto hace que los hábitos alimentarios de una población no sean estáticos sino adaptables a las variaciones de su entorno vital. La alimentación va más allá de satisfacer una necesidad fisiológica, ésta representa cultura, y depende de las técnicas de producción agrícola, de las estructuras sociales, de las representaciones dietéticas y religiosas y consiguientes preceptos, de la visión del mundo y de un conjunto de tradiciones (Hurtado, 2013).

Tanto a nivel individual como colectivo, la alimentación tiene gran importancia en la salud de la población. La dieta forma parte del entorno que afecta a los individuos, y constituye, además, un elemento de abordaje esencial en la promoción de la salud, en la prevención de las enfermedades y en la rehabilitación de los enfermos (Puerto y Tejero, 2013).

Para llevar a cabo todos los procesos que nos permiten estar vivos, el organismo humano necesita un suministro continuo de materiales que debemos ingerir, los nutrientes, entendidos como todas las sustancias contenidas en los alimentos que son necesarias para vivir y mantener la salud, estos son liberados por los alimentos durante la digestión. La nutrición es el proceso fisiológico mediante el cual nuestro organismo recibe, transforma y utiliza las sustancias químicas contenidas en los alimentos. Es un acto involuntario e inconsciente que depende de determinadas funciones orgánicas como la digestión, puesto que es bastante difícil actuar voluntariamente en los procesos de nutrición, si queremos mejorar nuestro estado nutricional sólo podemos hacerlo mejorando nuestros hábitos alimenticios (Hurtado, 2013).

4. JUSTIFICACIÓN

En este trabajo, se pretende principalmente estudiar si los traspatios de Cuilápam de Guerrero tienden o no a la sustentabilidad, si es posible un equilibrio entre las necesidades del ser humano y los recursos naturales en el que se desarrolla, así como informar la importancia que estos espacios representan en materia de abastecimiento de alimentos seguros y de calidad con lo cual se reflejará en el estado de sustentabilidad de estos sistemas. La sustentabilidad en este ámbito, es un tema que ha cobrado gran importancia en la actualidad debido a la serie de problemas que se han venido desarrollando a lo largo de las últimas décadas, sobre todo en materia de salud, seguridad alimentaria y degradación del ambiente.

La alimentación es una necesidad fisiológica básica de los seres vivos, en su expresión más simple, es el consumo de alimentos, los cuales aportan en el mejor de los casos los nutrientes necesarios para llevar a cabo una vida activa y sana. Por lo que se requiere de una eficiente producción de alimentos, que a su vez procure el manejo integrado y sustentable de los recursos necesarios: suelo, agua y diversidad genética, un ejemplo, es la llamada agricultura familiar (FAO, 2014c).

Según la Organización de las Naciones Unidas para La Agricultura y la Alimentación (FAO), más de 850 millones de personas carecen de alimentos adecuados y 13% de la población mundial vive en la inseguridad alimentaria, ya que no saben si van a poder comer al día siguiente. El hecho de que 70% de la población hambrienta del mundo viva en áreas rurales, es prueba de que los agricultores necesitan ayuda y pronto. Nos enfrentamos también a la doble crisis: la obesidad y malnutrición, ambas, resultado de la polarización económica, cambios culturales y el deterioro de la calidad de nuestros alimentos (Martínez, 2008).

El aprovechamiento de los traspatios puede contribuir en las tres esferas de la sustentabilidad, pues combate la degradación ambiental, se reduce el consumo de recursos, mejora la salud y el estado nutricional de las personas promoviendo la producción de manera sustentable de alimentos suficientes, sanos e inocuos para una población creciente y con tendencia a lograr la seguridad alimentaria (Hernández, 2014).

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la sustentabilidad del sistema traspatio en dos formas de manejo en el municipio de Cuilápam de Guerrero, Oaxaca.

5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Caracterizar las dos formas de manejo del traspatio de la comunidad Cuilápam de Guerrero, Oaxaca.
2. Identificar las aportaciones ambientales, sociales y económicas del traspatio en sus dos formas de manejo en la comunidad Cuilápam de Guerrero.
3. Conocer los puntos críticos de las dos formas de manejo del sistema traspatio para proponer recomendaciones acordes a la población.

6. HIPÓTESIS

6.1 HIPÓTESIS GENERAL

El traspatio con mayor cantidad de prácticas tradicionales, diversidad animal y vegetal, así como nulo uso de químicos, es más sustentable al aportar beneficios ambientales, sociales y económicos que benefician a la familia.

6.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

1. El traspatio de Cuilápam de Guerrero, Oaxaca, se caracteriza por dos formas de manejo, el que hace uso de químicos y tiende a ser menos diversificado que el que no usa químicos.
2. El traspatio con manejo de mayor diversidad de especies vegetales y animales, y sin uso de químicos es más sustentable que aquel que tiene menor diversidad y hace uso de químicos.
3. El traspatio con mayores prácticas tradicionales, aporta seguridad alimentaria e ingresos para la familia.

7. METODOLOGÍA

7.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el municipio de Cuilápam de Guerrero, en el estado de Oaxaca de Juárez, en la región de los Valles Centrales. Según INEGI (2005), se ubica entre los paralelos 16° 57' y 17° 03' de latitud norte; los meridianos 96° 45' y 96° 52' de longitud oeste y a una altitud entre 1, 500 y 2, 100 msnm. Colinda al norte con los municipios de San Andrés Ixtlahuaca, San Pedro Ixtlahuaca y Santa Cruz Xoxocotlán; al este con los municipios de Santa Cruz Xoxocotlán, San Raymundo Jalpan y Villa de Zaachila; al sur con el municipio de Villa de Zaachila; al oeste con los municipios de Villa de Zaachila, San Pablo Cuatro Venados y San Andrés Ixtlahuaca (Figura 1).

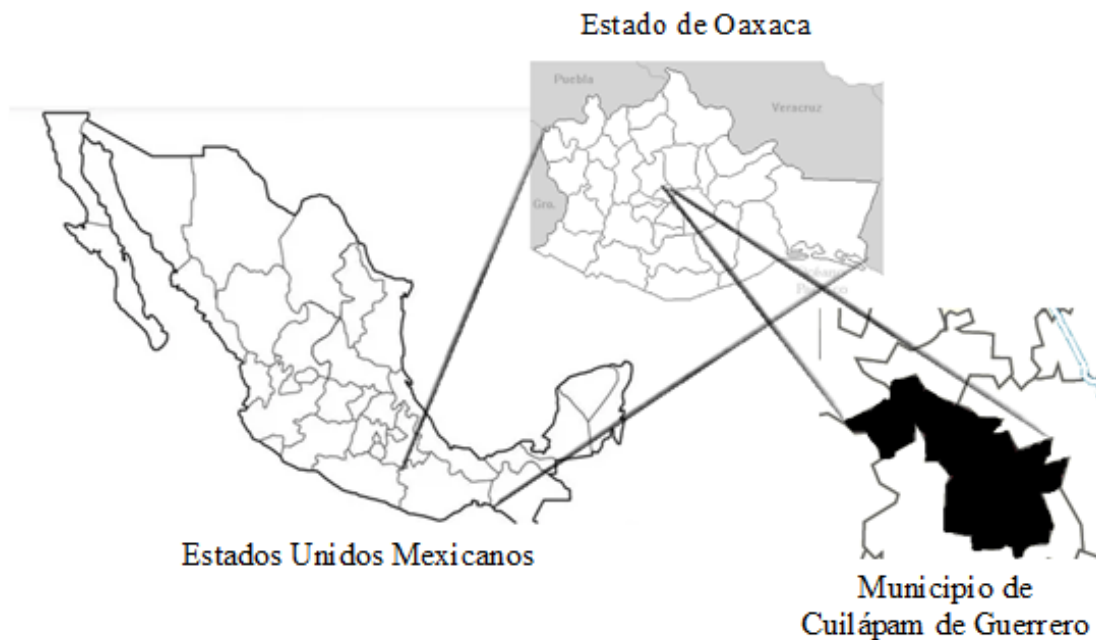


Figura 1. Ubicación del municipio de Cuilápam de Guerrero, Valles Centrales, Oaxaca.
Fuente: INEGI 2005 y Plan Municipal de Desarrollo 2017-2018, Cuilápam de Guerrero, Centro, Oaxaca.

7.1.1 Clima y suelo

Presenta una temperatura de 18 a 22 °C, con un rango de precipitación de 600 a 800 mm, sus climas son: semi seco, semi cálido y subhúmedo con lluvias en verano (INEGI, 2005). Los suelos que dominan en la región son Regosol (61.58%), Vertisol (21.82%), Luvisol (9.75%), Phaeozem (2.21%) y Fluvisol (1.24%). De acuerdo con el prontuario de información geográfica municipal en cuanto a uso de suelo se tiene: agricultura (58.98%), zona urbana (16.63%), pastizal inducido (17.42%) y bosque (6.97%) (INEGI, 2005).

7.1.2 Hidrografía

Cuilápam de Guerrero pertenece a la cuenca río Atoyac con el afluente del mismo río, el Valiente que pasa en medio del territorio municipal, ayudando así a la agricultura y a las necesidades humanas, aunque solo recupera su cauce en temporada de lluvias (H. Ayuntamiento Constitucional Cuilápam de Guerrero, 2017).

7.2 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó siguiendo una metodología mixta, es decir, se usaron las siguientes técnicas cualitativas y cuantitativas:

7.2.1 Técnicas cualitativas

La investigación cualitativa es la que produce datos descriptivos, con las propias palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable (Quecedo y Castaño, 2002). Es por esto, que en la presente investigación se emplearon las técnicas cualitativas: observación directa y la entrevista semiestructurada.

Observación directa

Según Tamayo (2007), la observación directa es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación. Para poder llevar a cabo este paso, previamente se formuló una guía de observación donde se planteó conocer la estructura y forma de cultivar en estos: los cultivos que se siembran y su uso, presencia de plagas y/o enfermedades, uso de herramientas, uso de insumos externos e internos, presencia de animales y distribución del trabajo y mantenimiento. Se observaron traspatios de 20 familias, 10 familias por barrio. Esta actividad se llevó a cabo en los meses de marzo y abril del 2021.

Entrevista semiestructurada

La entrevista como herramienta para la investigación cualitativa se define como la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto y resulta una técnica útil para recopilación de datos (Díaz *et al.*, 2013). La entrevista semiestructurada presenta un grado mayor de flexibilidad debido a que parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados (Monje, 2011).

Se usó una guía con 5 apartados: datos generales del entrevistado. El segundo apartado se enfocó al origen y razón de tener el traspatio, integrantes de la familia involucrados en el trabajo, mantenimiento y cuidado, así como uso de recursos naturales, sus componentes, prácticas y opinión hacia virtudes o deficiencias que

notan en su traspatio. El tercer apartado consistió en la diversidad de cultivos, el uso que les dan a éstos, así como presencia de animales. El cuarto apartado trató únicamente de insumos externos, específicamente origen de semillas que usan para cultivar. Y el quinto apartado se enfocó en el manejo de plagas y enfermedades y su forma de resolver el problema, así como talleres o capacitaciones relacionados a todos estos temas por parte del municipio, institución u ONG.

La entrevista se aplicó a 10 familias por barrio, en total se entrevistó a 20 familias que poseen traspatio. Para contactar a las familias, se utilizó el muestreo a través de la técnica “Bola de nieve”, la cual se define como una técnica para encontrar al objeto de investigación. En la misma, un sujeto le da al investigador el nombre de otro, que a su vez proporciona el nombre de un tercero, y así sucesivamente (Atkinson y Flint, 2001). De acuerdo con Baltar y Gorjup (2012) este método suele asociarse a investigaciones exploratorias, cualitativas y descriptivas, sobre todo en los estudios en los que los encuestados son pocos en número o se necesita un elevado nivel de confianza para desarrollarlas.

Las entrevistas junto con la observación directa, se llevaron a cabo en el área de traspatio, destacando el papel de la mujer, pues en su mayoría fueron ellas las que dieron respuesta. Las entrevistas se llevaron a cabo durante el periodo de marzo hasta mediados de abril del 2021. El registro se hizo por medio de una grabadora de voz digital portátil la cual se utilizó una vez que la persona entrevistada aceptó ser grabada. Posteriormente, se transcribieron las entrevistas en un documento de Word.

7.2.2 Técnicas cuantitativas

Las técnicas cuantitativas permiten recoger datos numéricos para poder realizar un análisis estadístico sobre la variable de interés de la población que se está estudiando. Son conocidas como los procedimientos de decisión a través de datos numéricos que pueden interpretarse mediante herramientas estadísticas, por lo tanto, las técnicas cuantitativas se producen por la causa y efecto de problema de investigación que se va a realizar (Hernández *et al.*, 2014).

Encuesta

De acuerdo con Avendaño (2006), la encuesta, es una estrategia escrita, cuyo propósito es obtener información. La información obtenida es válida solo para el periodo y el lugar donde fue recolectada, ya que tanto las características como las opiniones pueden variar con el tiempo. Como instrumento se empleó el cuestionario (ver anexo 1), éste consiste en un conjunto de preguntas preparadas cuidadosamente, respecto de una o más variables a medir, que interesan en una investigación ya que existe una relación muy estrecha entre los objetivos e hipótesis (Hernández *et al.*, 2014).

7.2.2.1 Determinación de la muestra

Cuilápam de Guerrero está seccionado en 9 diferentes “Barrios”, los cuales son: Rancho Quemado, Barrio Grande, Centro, Barrio de Guadalupe, San Sebastián, El Calvario, San Lucas, San Juan y Barrio del Rosario. Para el presente trabajo se decidió estudiar las formas de manejo de los traspatios en dos barrios de esta comunidad, Rancho Quemado y El Rosario, ya que, de acuerdo con el H. Ayuntamiento Constitucional de Cuilápam de Guerrero, son en los que más familias practican la agricultura, además de que poseen y emplean sus traspatios para producir algunos alimentos.

Para calcular el tamaño de muestra, se utilizó el muestreo simple aleatorio, donde la población (N) fue de 154 familias en total de ambos barrios, que poseen traspatios con las características que interesaron para este trabajo. Al conocer el tamaño de población se utilizó la siguiente fórmula (Cochran, 1974):

$$n = \frac{NZ^2(p * q)}{(N E^2) + Z^2 (p * q)}$$

Donde:

N= Población= 154

Z= Nivel de confianza 95% (1.96)

p= Probabilidad a favor (0.05)

q= Probabilidad en contra (0.95)

E= Precisión deseada/ nivel de precisión (0.05)

n= Tamaño de muestra

$$n = (154 (1.96)^2 (0.05) (0.95)) / ((154) (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.05) (0.95))$$

n = 50

El tamaño de la muestra resultó ser de 50, por lo que se decidió entrevistar a 25 familias por barrio. Se aplicaron durante los meses de septiembre a noviembre de 2021. Los horarios en los que se acudió fueron variados, ya que algunas personas preferían por la mañana y otros más podían por las tardes, por lo que hubo ocasiones en las que se asistió en un horario de 10:00 am a 18:00 PM. Durante la aplicación de los cuestionarios, se encontró personas con toda la disposición de formar parte de la investigación para contestar los cuestionarios y mostrar el traspatio, así como conceder permiso para tomar fotografías, medir áreas y pesar los cultivos que el cuestionario requería. Para pesar los productos del traspatio, se ocupó una báscula de alimentos digital marca Rhino y para las medidas un flexómetro. El cuestionario empleado para este trabajo consta de 90 reactivos.

Posteriormente, los datos fueron organizados en una base de datos de Excel para Windows, donde se codificaron para su posterior análisis con el software estadístico SPSS-21.

La presente investigación se llevó a cabo en dos etapas, siendo de la siguiente forma; la primera etapa consistió en visitas de campo donde se realizó la entrevista semi-estructurada, así como observación directa a 20 familias, 10 pertenecientes a barrio Racho Quemado y 10 al barrio El Rosario, durante el periodo de marzo hasta mediados de abril del 2021. En esta etapa se identificaron las dos formas de manejo que se llevan a cabo en los traspatios, así como la identificación de putos críticos del sistema. La segunda etapa se llevó a cabo durante los meses de septiembre a noviembre de 2021. Una vez teniendo nuestro tamaño de muestra, así como el cuestionario, se aplicó la encuesta a 25 familias por barrio.

7.3 EVALUACIÓN CON EL MARCO MESMIS

Los sistemas productivos sustentables buscan emplear los recursos existentes de una manera eficaz, es decir, balancear y optimizar los tres atributos de la sustentabilidad, por lo que al evaluarla se deben combinar medidas de estabilidad productiva, adaptación sociocultural, además de la conservación de los recursos naturales y la mejora económica en un determinado lugar geográfico y bajo un determinado contexto social y político en una escala espacial-temporal previamente determinada (Masera *et al.*, 2000).

Para evaluar la sustentabilidad, se empleó el: “Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad” (MESMIS). Este identifica 5 atributos generales de los agroecosistemas: 1) productividad; 2) estabilidad, resiliencia y confiabilidad; 3) adaptabilidad o flexibilidad; 4) equidad; y, 5) autodependencia (autogestión). Permite proponer modificaciones para optimizar el estado de cada componente mediante otras alternativas de manejo agroecológicas (Masera *et al.*, 2000). Este propone seis pasos básicos (Figura 2).

7.3.1 Determinación del objeto de estudio

Durante este paso, se definieron los sistemas de manejo a evaluar, llevándose a cabo por medio de las visitas de campo que se realizaron a los traspatios de las familias que los poseen, donde se tomaron en cuenta sus características principales, ambientales, tecnológicas y socioculturales. Esta caracterización incluyó una descripción clara de los componentes biofísicos y sus características, entradas y salidas de los recursos, prácticas agrícolas, pecuarias y forestales, así como las principales características socioeconómicas de los productores, los niveles y tipos de organización social (Masera *et al.*, 2000).

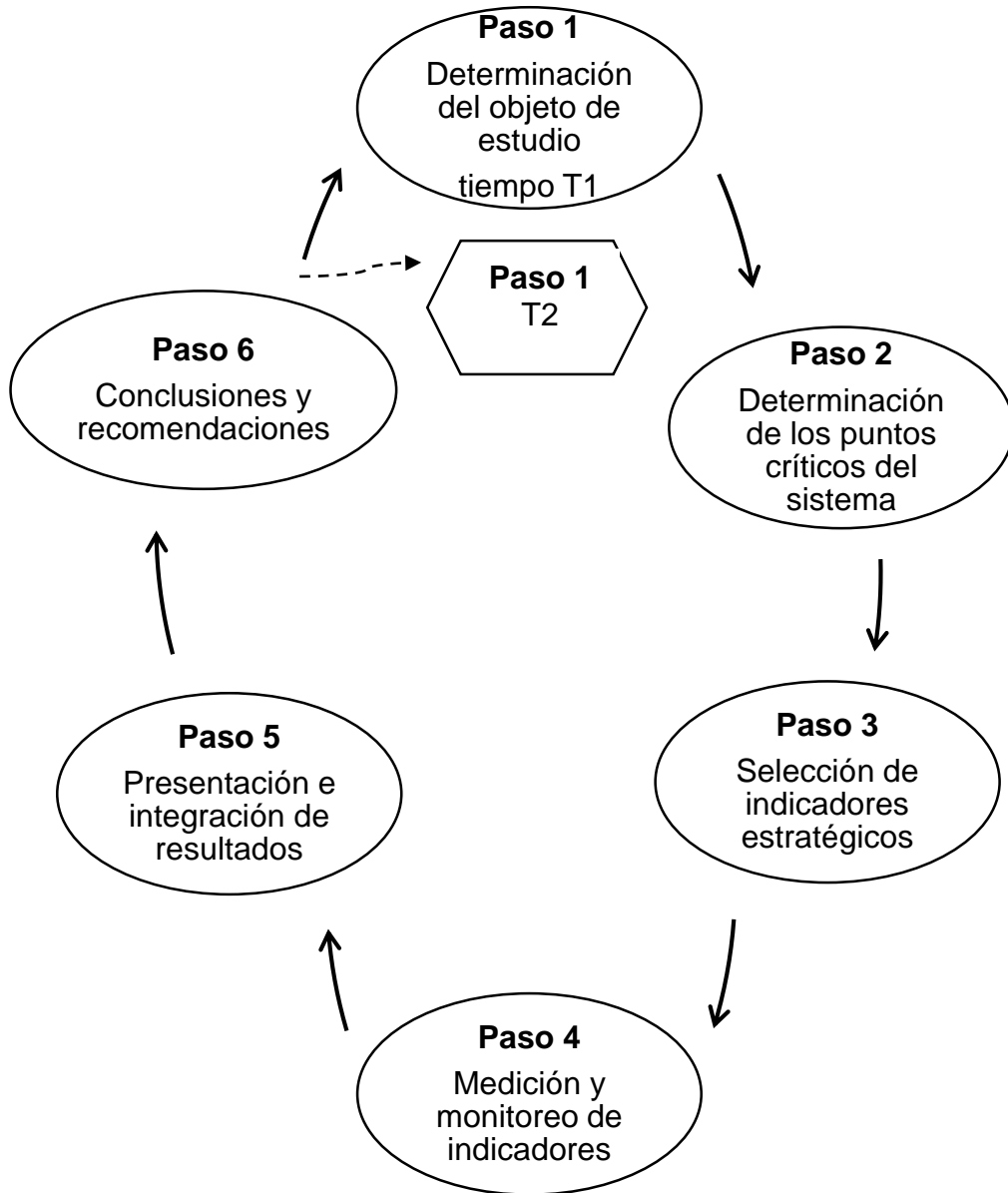


Figura 2. Diagrama de flujo de la evaluación MESMIS.

Fuente: Masera *et al.*, 2000.

7.3.2 Determinación de los puntos críticos

En este paso se hizo reconocimiento de los aspectos positivos y negativos que pueden estar alterando la sustentabilidad, así como la vulnerabilidad o solidez al sistema. Durante esta investigación no fue posible realizarlo de la forma que los

autores lo sugieren, ya que por cuestiones de pandemia por Covid-19, no se convocó a reunión con los representantes de familia, sin embargo, este paso se realizó durante las visitas a campo. La identificación de los puntos críticos permitirá fortalecer las propuestas finales y de esta forma mejorar el perfil de la sustentabilidad de los sistemas (Masera *et al.*, 2000).

7.3.3 Selección de los criterios de diagnóstico e indicadores

Con base en los puntos críticos que se llegaron a determinar, se establecieron los criterios de diagnóstico y los indicadores estratégicos, es importante mencionar que para cada indicador se plantea el método de medición. De esta manera se pudo determinar el proceso de control, es decir, los indicadores para la correspondiente evaluación, cubriendo tanto las tres dimensiones: social, económica y ambiental, por cada atributo del sistema (Masera *et al.*, 2000).

7.3.4 Medición y monitoreo de los indicadores

En este paso, se definieron los procedimientos que se utilizaron para la medición de los indicadores definidos con anterioridad. Esta actividad se decidió llevar a cabo de acuerdo con los tiempos de las familias, para la medición de los indicadores. Para algunos indicadores se generó información en los mercados locales, así como del baratillo¹, por lo que también se necesitó de una guía de observación (Masera *et al.*, 2000).

7.3.5 Presentación e integración de resultados

Una vez recabada la información, se resumió e integró para dar lugar a los resultados correspondientes de los indicadores que se obtuvieron mediante el monitoreo de éstos, así como una síntesis de información donde se puede emitir juicio de valor sobre los sistemas y conocer el nivel de sustentabilidad (Masera *et al.*, 2000).

¹ Conjunto de puestos ambulantes en espacio público con el propósito de vender productos locales y animales a precios accesibles para toda población interesada. En el caso de Cuilápam de Guerrero, éste suele ser los jueves de cada semana, durante todo el año.

7.3.6 Conclusiones y recomendaciones

Se presentan las conclusiones obtenidas, ya que así se ofrece una serie de estrategias y recomendaciones sobre los sistemas de manejo analizados, tomando en cuenta las necesidades y prioridades de los diferentes sectores involucrados (Masera *et al.*, 2000).

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados con base a los pasos propuestos por el MESMIS.

8.1 PASO 1) DETERMINACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

8.1.1. Caracterización de los traspatios

El municipio está dividido en nueve barrios, de los cuales se eligieron dos de estos para llevar a cabo la investigación: Barrio Rancho Quemado y Barrio El Rosario (Figura 3), debido a la presencia y aprovechamiento del traspatio para el cultivo de hortalizas, frutales, plantas medicinales y de ornato, así como la cría de animales, en algunos casos, esto, en ambos barrios.

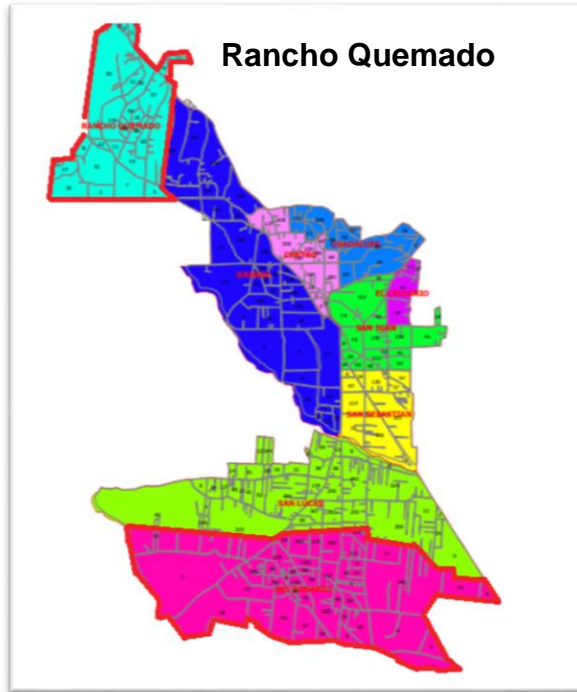


Figura 3. Ubicación de barrios en Cuilápam de Guerrero, Oaxaca.

Fuente: INEGI, 2005.

La unidad de producción familiar como sistema de producción de alimentos, se caracteriza por tres subsistemas: 1) subsistema traspatio; 2) subsistema ganado de traspatio; y 3) subsistema agrícola. Este último no es parte de la investigación, pues nos enfocamos al traspatio, por lo que únicamente se menciona a este por su importancia ya que las familias expresaron contar con este también. En la figura 4 se presentan los subsistemas y sus interacciones.

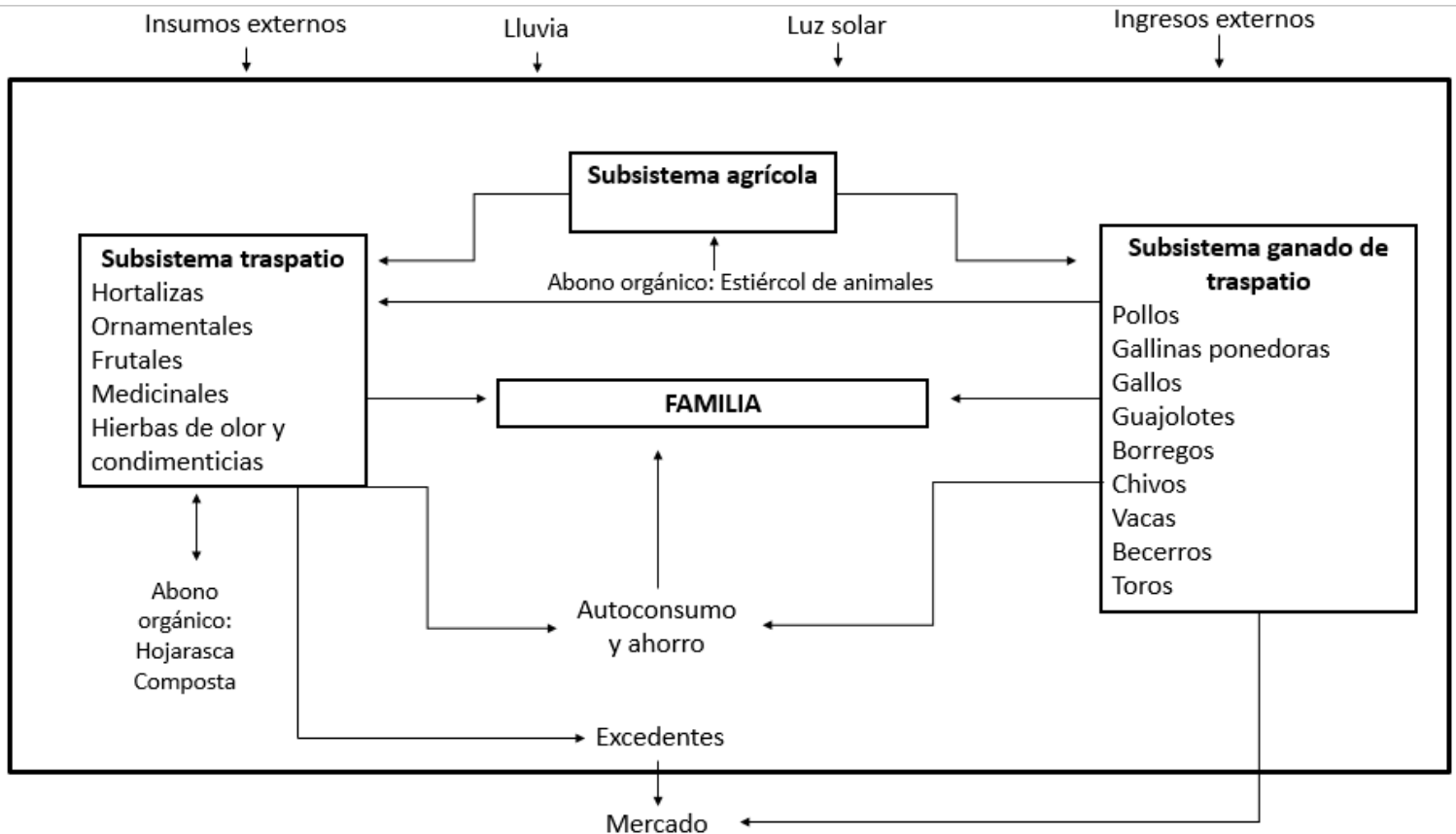


Figura 4. Componentes del traspatio en los barrios de Cuilápam de Guerrero, Oaxaca.

Fuente: Elaboración propia.

En sistema traspatio se identificaron dos formas de manejo: sistema Traspatio Sin Uso de Insecticidas Químicos (TSUIQ) siendo éste *el sistema de referencia*; y el segundo sistema, Traspatio con uso de Insecticidas Químicos (TCUIQ), considerado como *el sistema alternativo*. Se empleó una escala temporal transversal para el año 2021, y una escala espacial considerando al traspatio como unidad de análisis.

Dentro de ambos sistemas de manejo comparados, se encontró que existen hortalizas, frutales y plantas medicinales como condimenticias y que se tomaron como un mismo grupo, ya que las familias, aclararon usar estas, para ambas funciones. Estos tres grupos de cultivos se muestran particularmente importantes por el uso, la facilidad de cuidado y por costumbre de tener estas especies presentes. Dentro de estos tres grupos de cultivos, existe gran diversidad de plantas, y para este estudio se seleccionaron los cuatro cultivos principales por su

mayor presencia en los traspatios. Primeramente, se encontró que, dentro de los cultivos de hortalizas, las principales son: chile (*Capsicum annum* Serrano), nopal (*Opuntia ficus-indica*), chayote (*Sechium edule*) y perejil (*Petroselinum crispum*). En los árboles frutales destacaron la guayaba (*Psidium guajava*), limón (*Citrus limón*), plátano (*Musa paradisiaca*) y papaya (*Carica papaya*). Y, finalmente, en los cultivos de medicinales/condimenticias, se encontró hierba buena (*Mentha piperita* L.), hierba santa (*Piper auritum*), sábila (*Aloe vera*) y té limón (*Cymbopogon citratus*).

A continuación, se describen ambos sistemas:

Grupo 1: Traspatio sin uso de Insecticidas Químicos (TSUIQ)

Este grupo está conformado por 26 traspatios; es decir, el 52% de la muestra total, de los cuales 10 pertenecen al barrio Rancho Quemado (38.5%) y los 16 restantes, al barrio El Rosario (61.5%). 72% de las entrevistas fueron mujeres y 28% por hombres; el rango de edad oscila entre 15 y 85 años, siendo el promedio de 48 años. El 84% afirmó saber leer y escribir y el restante 16%, no; así mismo, del total de integrantes de este grupo, la mayoría están casadas(os) (56%).

El área del traspatio varió de 28 hasta 1,000 m², siendo el promedio total de la superficie de 378 m². Los componentes de estos, son camas, macetas (muchas de ellas están hechas de material reciclado), herramientas, corrales, cercos vivos y tinacos.

Los cultivos presentes en los traspatios son: hortalizas, árboles frutales, plantas medicinales, plantas ornamentales y plantas condimenticias. El 92% de las familias cultiva sus hortalizas, y el uso que se le da a la producción es para autoconsumo (52%), así como al autoconsumo y venta de excedentes (24%). Respecto a los árboles frutales, el uso que le dan a sus frutos es para autoconsumo (72%), y el resto, llevan a cabo autoconsumo y venta de excedentes (28%).

En cuanto a las plantas medicinales y condimenticias se destinan para autoconsumo (76%), así como para autoconsumo, venta, y compartir con familiares y vecinos (20%) y el restante 4% no hace uso de estas, aunque estén presentes. En 17

traspacios hay presencia de animales (65.0%), siendo su uso para autoconsumo (13%), autoconsumo y venta (20%) y el resto de las familias, además de venta y autoconsumo, forman parte de su trabajo y ahorro (32%).

La mayoría de las familias (96%), afirmó separar la basura en orgánica e inorgánica, de esta manera, la materia orgánica la ocupan en su mayoría (88%) como abono para el cuidado del suelo de traspacio, cultivos, plantas y árboles. Básicamente la hojarasca de árboles y plantas se incorporan al suelo, así como la composta (48%). La ventaja que comentaron con respecto a la hojarasca, es que no necesita ningún tipo de tratamiento, por no considerarse basura, pues sí muestra una función esencial, por lo que la dejan literalmente, donde caiga o bien la amontonan y esparcen donde se necesita.

En cuanto a presencia de plagas y enfermedades, 18 familias afirmaron que sí presentaron estos problemas (69.2%), y lo que caracteriza a este grupo, es precisamente la forma de manejarlas, pues en su mayoría (100%), afirmaron llevar a cabo un manejo orgánico, pues no usan ningún tipo de químico, sino más bien técnicas e insumos preparados por ellos, algunos ejemplos de estos son: agua con jabón que sobra del lavado de trastes y baño personal, sembrar planta de epazote en forma de cerco alrededor de planta que se quiere cuidar, uso de desperdicio de alimento orgánico, de igual forma en cerco alrededor de plantas vulnerables como distractor, uso de “bomba de chile” la cual consiste en dejar macerar en un recipiente, chile, cebolla y ajo, para posteriormente rociar las plantas afectadas.

La razón que mencionaron para no hacer uso de insecticidas químicos, es por la preocupación de que los niños y animales, puedan sufrir una intoxicación, así como la desconfianza al consumir alimentos que hayan estado expuesto a químicos por los efectos nocivos a la salud que pudieran ocasionar, también mencionaron que las plagas y enfermedades, son parte del ciclo natural y que tienen una razón de ser.

En cuanto a la rotación de cultivos, la mayoría de las familias no realizan (64%); sin embargo, sí se lleva a cabo esta forma de manejo por las familias restantes (36%),

mencionan que los cultivos más comunes en los que llevan a cabo rotaciones son: zanahoria, perejil, cilantro y rábano.

El agua es un recurso importante y las personas están conscientes de su cuidado, porque define gran parte de la producción. De 26 traspatios en este grupo, 12 familias cuentan con pozo (46.1%) y 44% realizan captación de agua. Una de las formas de riego por la totalidad de personas con traspatios es a través del re uso de agua residual del lavado de trastes, ropa y baño.

Grupo 2: Traspatio con uso de Insecticidas Químicos (TCUIQ)

Este grupo está conformado por 24 traspatios, de los cuales 15 pertenecen a el barrio Rancho Quemado y los 9 restantes, al barrio El Rosario. La mayoría de este grupo son mujeres (72%) y el resto son hombres; el rango de edad osciló de 22 a 79 años, cuyo promedio es de 50 años. El 76% afirmó saber leer y escribir, mientras que 24% no saben. El 60% de integrantes de este grupo están casadas(os).

El rango de área del traspatio es de 135 a 1500 m², siendo el promedio de 517 m². Al igual que en el primer grupo, los componentes de estos son: camas, macetas (igualmente muchas de material reciclado), herramientas, corrales, cercos vivos y tinacos. Los cultivos presentes son: hortalizas, árboles frutales, plantas medicinales, plantas ornamentales y plantas condimenticias. El 100% de las familias cultivan hortalizas y el uso que se le da a la producción es para autoconsumo (68%), así como al autoconsumo y venta de excedentes (16%), y también lo destina al autoconsumo y comparten con familiares y vecinos (16%). Respecto a los árboles frutales, el uso que le dan a sus frutos es destinado al autoconsumo (80%), y el resto, llevan a cabo autoconsumo y venta de excedentes (16%).

Con respecto a las plantas medicinales y condimenticias, su uso se destina para autoconsumo (88%), así como para autoconsumo y venta (12%). Se encontró que, existen 23 traspatios con presencia de animales (95.8%), donde la mayoría le da uso para autoconsumo y venta (35%), únicamente autoconsumo (13%), únicamente

venta (12%), autoconsumo y formando parte de su trabajo y ahorro (24%) y finalmente, como “mascotas” (12%), que prefieren conservarlos.

El 100% de las familias de este grupo, afirmó separar la basura en orgánica e inorgánica, la emplea como abono para el cuidado del suelo de traspatio, cultivos, plantas y árboles. En cuanto a presencia de plagas y enfermedades, las 24 familias afirman que sí se enfrentan con este problema y lo que caracteriza a este grupo, es precisamente la forma de manejarlas, pues en su totalidad, afirmaron hacer uso de insecticidas químicos, ya sea por medio de un producto que compran (92%) o bien contratando servicio de fumigación (8%) para eliminarlas. La razón que dan al uso de estos productos químicos, es por la facilidad y rapidez que encuentran una vez aplicado el producto, y que, de esta forma, conservan sus plantas y árboles, así como la producción, que afirman, no querer perder. Además, 96% de familias de este grupo no realizan rotación de cultivos.

Solamente 32% de personas de este grupo tiene pozo, mientras que el 68% restante depende del agua de la red pública. La mayoría de las familias no realizan, ni cuentan con sistema de captación de agua (72%), sin embargo, sí hay presencia de esta práctica en un 28%. De manera similar al primer grupo, la totalidad de personas también aprovecha el agua residual de lavado de trastes, ropa y baño para regar las hortalizas y demás plantas de sus traspatios. En el cuadro 1 se puede observar la caracterización de los grupos.

Cuadro 1. Caracterización de traspatios.

DETERMINANTES DEL AGROECOSISTEMA	Traspatio sin uso de insecticidas químicos (Referencia)	Traspatio con uso de insecticidas químicos (Alternativo)
BIOFÍSICAS	Clima: 18 a 22 °C semi seco, semi cálido y subhúmedo con lluvias en verano, con un rango de precipitación de 600-800 mm. Suelo dominante: Regosol (61.58%) terrenos son escarpados y fragosos, siendo una zona plana con pequeñas elevaciones sin denominación.	

TECNOLÓGICAS Y MANEJO	Cultivos		Hortalizas Árboles frutales Medicinales Ornamentales Condimentales y aromáticas	Hortalizas Árboles frutales Medicinales Ornamentales Condimentales y aromáticas
	Forma de siembra		Macetas plantaciones directas y camas	Macetas plantaciones directas y camas
	Suelo	Materia orgánica	>Uso de insumos orgánicos	<Uso de insumos orgánicos
		Rotación de cultivos	>Rotación de cultivos	<Rotación cultivos
	Participación en trabajo de huerto		>Participación de mujer	>Participación de mujer
	Manejo de plagas y enfermedades		>Manejo ecológico Nulo uso de insecticidas químicos	<Manejo ecológico >Uso de insecticidas químicos
	Fuente de agua para riego		>Uso de pozo >Captación de agua >Reutilización de aguas grises	<Uso de pozo <Captación de agua >Reutilización de aguas grises
SOCIECONÓMICAS Y CULTURALES	Uso de producción vegetal	>Autoconsumo >Venta	>Autoconsumo <Venta	
	Uso de Animales	<Presencia de animales <Autoconsumo >Venta	>Presencia de animales >Autoconsumo >Venta	

Fuente: Elaboración propia.

8.2 PASO 2) DETERMINACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS

Durante este paso y una vez que se han definido y caracterizado los sistemas de manejo para esta investigación, se procedió a analizar los puntos críticos, es decir, los aspectos o procesos que limitan o fortalecen la capacidad de productividad, la estabilidad, la resiliencia, la confiabilidad, la equidad, la adaptabilidad y la autogestión de los sistemas para sostenerse en el tiempo (Masera *et al.*, 2000). Para poder determinar estos, se acudió a las familias, donde se aplicó la entrevista

semi estructurada y observación directa a 10 familias de cada barrio con el fin de detectar los factores o procesos ambientales, técnicos, sociales y económicos que de forma individual o combinada pudieran estar teniendo un efecto crucial en la permanencia del sistema de manejo, esto se llevó a cabo en el domicilio de las familias, teniendo la oportunidad de realizar observación directa y reconocimiento.

Mientras se recorrían los traspatios se detectó que no son la principal fuente de ingresos y de trabajo, y que se tienen por tradición y gusto, por lo que no se les da el mismo cuidado e importancia que al sistema agrícola que poseen. Se debe mencionar el papel destacable de las mujeres, pues fueron en su mayoría las madres de familia quienes respondieron a los cuestionarios, además de que son ellas las que toman las decisiones con respecto a lo que se siembra y el uso que se le da a la cosecha de los traspatios (Masera *et al.*, 2000). A continuación, se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Puntos críticos del traspatio.

Atributo	Puntos críticos
Productividad	Baja producción Alto uso de materia orgánica Alta venta de excedentes Alto ingreso económico
Estabilidad, resiliencia, confiabilidad	Falta de distribución de cultivos todo el año (Producción por temporada) Alta diversidad de cultivos Seguridad del espacio propio para producir Inadecuado manejo de plagas y enfermedades Seguridad en la venta de sus productos
Adaptabilidad	Falta de materiales y técnicas accesibles y funcionales de tecnología
Equidad	Alta participación de la familia en el huerto
Autogestión	Falta de apoyos y estímulos a traspatios familiares Falta de capacitación técnica Alta dependencia a alimentos externos

Fuente: Elaboración propia con datos de campo marzo-abril 2021.

8.3 PASO 3) SELECCIÓN DE LOS CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO E INDICADORES

Una vez identificados los puntos críticos, se procedió a la selección de criterios de diagnóstico, los cuales, constituyen el vínculo necesario entre atributo, puntos críticos e indicadores, con el fin de que los indicadores permitan evaluar de manera efectiva y coherente la sustentabilidad del sistema traspatio (Masera *et al.*, 2000).

En el cuadro 3, se muestran los cinco atributos con sus respectivos puntos críticos, criterios de diagnóstico y los indicadores, así como los métodos de medición y ámbito al que pertenecen; y de esta forma, conocer el estado de la sustentabilidad de cada sistema de manejo. Es así como se presentan 7 criterios diagnósticos y 14 indicadores, de los cuales 8 son ambientales, 3 económicos y 3 sociales.

De acuerdo a los autores, debe existir un equilibrio en el número de indicadores pertenecientes a los tres diferentes ámbitos de la sustentabilidad, sin embargo, mencionan también que esto dependerá de las condiciones socio ambientales en las que se desarrolla (Masera *et al.*, 2000), es así que, en este caso, se encontraron mayor número de puntos críticos ambientales con más prioridad sin dejar de lado cuestiones económicas y sociales, es así como se llegó a el número de indicadores por ámbito.

Cuadro 3. Principales variables para la evaluación del sistema traspatio.

ATRIBUTO	PUNTO CRÍTICO	CRITERIO DIAGNÓSTICO	INDICADOR	MÉTODOS DE MEDICIÓN	ÁMBITO
PRODUCTIVIDAD	Baja producción	Eficiencia de producción	1. Rendimiento de hortalizas más importantes (kg) por unidad (m ²) en un año	Rendimiento total de hortalizas = Producto (kg) / Área (m ²) Fórmula: $R=P/A$ R = Rendimiento P = Producción (kg) A = Área (m ²)	A

			2. Rendimiento de árboles frutales más importantes (kg) por unidad (individuo) en un año	<p>Rendimiento total de árboles frutales = Producto (kg) / Árbol</p> <p>Fórmula: R=P/Ar</p> <p>R = Rendimiento P = Producto (kg) Ar = Árbol (individuo)</p>	A
			3. Rendimiento de plantas medicinales/condimenticias más importantes (kg) por unidad (m ²) en un año	<p>Rendimiento total de plantas medicinales = Producto (kg) / Área (m²)</p> <p>Fórmula: R=P/A</p> <p>R = Rendimiento P = Producto (kg) A = Área (m²)</p>	A
	Bajo valor de producción	Beneficio económico	4. Ingresos monetarios (\$) obtenidos por venta de excedentes (kg) en producción de principales hortalizas, frutales y plantas medicinales/condimenticias del traspatio en un año	<p>Fórmula: IMVE = IMVEH + IMVHF + IMVHCM</p> <p>IMVE = Ingresos Monetarios por Venta de Excedentes</p> <p>IMVEH = Ingresos monetarios por Venta de Excedentes Hortalizas (Kg totales anuales * \$ precio de producto)</p> <p>IMVHF = Ingresos Monetarios por Venta de Excedentes Frutales (Kg totales anuales * \$ precio de producto)</p> <p>IMVHCM = Ingresos Monetarios por Venta de Excedentes Medicinales/Condimenticias (Kg totales anuales * \$ precio de producto)</p>	E
			5. Ingresos monetarios (\$) por venta de ganado (número de cabezas vendidas por año)	<p>Fórmula: IMVG = IMVA + IMVO</p> <p>IMVG = Ingresos Monetarios por Venta de Ganado de Traspatio</p> <p>IMVA = Ingresos Monetarios por Venta de</p>	E

				<p>Aves (número de cabezas vendidas * \$ precio)</p> <p>IMVO = Ingresos Monetarios por Venta de Ovinos (número de cabezas vendidas * \$ precio)</p>	
			6. Ahorro monetario (\$) en la compra de las principales hortalizas y frutas producidos en un año en traspatio	<p>Fórmula:</p> <p>AM = TPA * PC</p> <p>AM = Ahorro Monetario TPA = Total de Producción (kg) para Autoconsumo PC= Precio de Cultivo</p>	E
ESTABILIDAD, RESILIENCIA, CONFIABILIDAD	Baja diversidad de cultivos por año	Agro biodiversidad	7. Número de especies de hortalizas, frutales, medicinales/condimenticias cultivadas en traspatio	<p>Índice de diversidad de Shannon</p> <p>$H' = -\sum [pi * \log(pi)]$</p> <p>H'= Índice de Shannon-Weaver pi= abundancia relativa de cada especie (ni/N) ni= Número de individuos de la especie "i" N=Número total de individuos</p>	A
			8. Número de especies animales presentes en traspatio		A
	Baja diversidad de animales		9. Número de especies animales presentes en traspatio para autoconsumo	<p>Fórmula:</p> <p>NEA = AV + OV + CA + BO</p> <p>NEA= Número de Especies Animales AV = Aves OV = Ovinos CA = Caprinos BO = Bovinos</p>	A
ADAPTABILIDAD	Bajo autoconsumo	Aportaciones de cultivos a dieta familiar	10. Número de especies vegetales y frutales producidas en traspatio presentes en alimentación familiar.	<p>Fórmula:</p> <p>$AF = \frac{NEV + NEF}{NO} * 100$</p> <p>AF = Alimentación Familiar NEV = Número de especies vegetales NEF = Número de especies frutales NO = Nivel óptimo</p>	S

			11. Frecuencia de consumo de hortalizas, frutas y alimentos de origen animal al mes producidas en traspatio	Fórmula: $API = \frac{CTA}{CTO} * 100$ API = Alimentación con Productos Internos CTA = Consumo Total de Alimentos CO = Consumo Óptimo	S
	Alto uso de materia orgánica	Aprovechamiento de recursos para mejoramiento de suelo	12. Cantidad de desechos orgánicos generados y aprovechados en traspatio y hogar al mes	Fórmula: $\%DOA = \frac{CDC}{CDP} * 100$ DOA=Desechos orgánicos aprovechados CDC= Cantidad de desechos composteados CDP= Cantidad de desechos producidos	A
EQUIDAD	Baja participación de familia en traspatio	Equidad de género	13. Número de integrantes de la familia por género que participan en el traspatio	Número de mujeres: número de hombre	S
AUTOGESTIÓN (AUTODEPENDECIA)	Baja dependencia a insumos externos	Autosuficiencia	14. Independencia respecto al uso de insumos externos	Fórmula: $FUIE = \frac{NFND}{NFT} * 100$ FUIE = Frecuencia de uso de insumo externo NFND= número de familias no dependientes a insumos externos NFT= número de familias totales	A

Fuente: Elaboración propia.

8.4. PASO 4) MEDICIÓN Y MONITOREO DE INDICADORES

En este paso, se describe la forma en que se evaluaron los indicadores, de cada atributo. Para la medición de algunos se acudió a campo donde se realizaron mediciones directas en los traspacios con las familias, en otros se generó información por medio de la encuesta, la entrevista semiestructurada y la

observación directa. El periodo de tiempo para la recolección de datos fue de enero a noviembre del 2021.

8.4.1. ATRIBUTO PRODUCTIVIDAD

De acuerdo con Masera *et al.* (2000), la productividad es la capacidad del agroecosistema para brindar el nivel requerido de bienes y servicios en un período de tiempo determinado. En esta investigación, para la evaluación de este atributo, se seleccionaron 6 indicadores: 3 pertenecen al ámbito ambiental y 3 al económico.

Indicador 1. Rendimiento de hortalizas más importantes (kg) por unidad (m²) en un año.

Los datos de este indicador se generaron a través de la encuesta, se realizaron mediciones directas del área con ayuda de un flexómetro, (con la participación de la familia) y se pesó para calcular la cantidad en kilogramos cosechados por año, de los principales cultivos: nopal, chayote, perejil y chile.

Para este indicador, se consideró el área del traspatio que se destina al cultivo de hortalizas y los kilogramos cosechados dentro de esa área, aplicando la fórmula siguiente:

$$\text{Rendimiento total de hortalizas} = \frac{\text{Producto (kg)}}{\text{Área (m}^2\text{)}}$$

Para el nivel óptimo, se tomó en cuenta el promedio de los cinco rendimientos más altos obtenidos de cada sistema, ya que estos demuestran los que se pueden llegar a alcanzar anualmente en la zona de estudio, resultando 16.42 kg m² año⁻¹; Ceballos *et al.* (2015), mencionan que la capacidad de los huertos de traspatio en el municipio de Tamanché, Yucatán es de aproximadamente 50 kg al mes, considerando un espacio del huerto de 36 m² en términos generales (6 por 6 m) lo que implica 1.38 kg m⁻² mes⁻¹; es decir, el rendimiento es de 16.56 kg m² año⁻¹, similares a los de la zona de estudiada.

Tomando en consideración lo anterior, el rendimiento de 16.42 kg m² año⁻¹, se consideró como el nivel óptimo (100%), que sirvió como referencia para calcular los

niveles por cada uno de los sistemas comparados. Se procedió a calcular los resultados: el sistema de referencia resultó con un rendimiento de $13.45 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$ (que equivale a 81.9% con respecto al nivel óptimo), mientras que el sistema alternativo presentó un rendimiento de $12.22 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$ (74.4%). En el cuadro 4 se muestran los resultados.

Cuadro 4. Resultados de rendimientos de hortalizas ambos sistemas.

Sistema de manejo	Nivel óptimo	Rendimiento obtenido	Proporción respecto al óptimo
Sistema de Referencia	16.42 $\text{kg m}^2 \text{ año}^{-1}$	13.45 $\text{kg m}^2 \text{ año}^{-1}$	81.9%
Sistema Alternativo		12.22 $\text{kg m}^2 \text{ año}^{-1}$	74.4%

Analizando los resultados obtenidos, se puede apreciar que, tanto el sistema de referencia, como el alternativo, presentan niveles de medio a altos de rendimiento en comparación con los niveles óptimos que pueden llegar a alcanzar.

En este estudio se encontraron 30 especies de hortalizas en total entre ambos sistemas y, específicamente en el sistema de referencia se registraron 28 especies. Del 100% de las familias pertenecientes al sistema de referencia, el 42.3% tiene en promedio de 1 a 3 especies de hortalizas cultivadas en su traspatio, el 30.7% tiene de 4 a 6 especies, el 19.2% tiene de 7 a 9 especies y el restante 7.8% tiene más de 9 especies de hortalizas cultivadas. Dentro de las especies que destacan y se eligieron como principales por presencia e importancia de uso, se encuentra en un 73.0% el chile, el nopal 61.4%, el perejil 57.6% y finalmente el chayote en un 30.7%.

En cuanto al sistema alternativo, existe presencia de 19 especies de hortalizas. Se registró que el 25.0% de los traspatios, tiene cultivadas de 1 a 3 especies de hortalizas, mientras que un 54.1% tienen de 4 a 6 especies, el restante 20.9% tiene de 7 a 9 especies cultivadas. A diferencia del sistema de referencia, en este sistema no se encontraron más de 9 especies cultivadas en traspatio, es decir, lo máximo fueron 9 especies de hortalizas. Como se mencionó anteriormente, se eligieron

cuatro especies principales; en este sistema, se encontró el chile en 58.3% de los traspatios, el nopal en 66.6%, perejil en 54.1% y finalmente chayote en 45.8%.

Los resultados con respecto a los rendimientos de los principales cultivos son los siguientes:

Nopal (*Opuntia ficus-indica*)

Ramos y Quintana (2004) afirman que el cultivo de nopal puede alcanzar un rendimiento de $8 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$ cuando se tiene un pH neutro en el suelo, con prácticas constantes de cultivo y sin problemas de plagas. En el caso de Cuilápam, Oaxaca, el rendimiento promedio encontrado fue de $1.51 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$.

Perejil (*Petroselinum crispum*)

El Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera y del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON, 2020) reporta un rendimiento promedio de perejil de $4.13 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$, mientras que en Cuilápam, Oaxaca es de $4.02 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$. Comparando ambos rendimientos, se pueden notar similitudes entre ellos.

Chayote (*Sechium edule*)

El rendimiento de chayote es muy variable en el país, por ejemplo, se encontró que en el estado de Morelos es de $0.7 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$, mientras que, en el estado de Michoacán, es de $7.42 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$, siendo este último el estado con mayor rendimiento (GISeM A.C., 2010). En el caso de Cuilápam, Oaxaca, el rendimiento se calculó en $5.4 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$, rendimiento menor al anterior, pero más cercano con los datos de rendimiento del Grupo Interdisciplinario de Investigación en *Sechium edule* en México A.C. (2010) que es de 6 a $9 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$.

Chile (*Capsicum annum* Serrano)

En el caso del estado de Oaxaca el promedio fue de $5.7 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$, esto quiere decir que a nivel traspatio sería un promedio de $0.57 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$. De acuerdo con datos del manual integral para la producción de hortalizas de traspatio (Vásquez y Caltzalco, 2015), indica en la carta tecnológica de chile, que el rendimiento potencial

por planta, deberá ser de 1.30 kg, sugiriendo que sean en traspatios mayores de 2 m². En Cuilápam, Oaxaca, el rendimiento promedio en traspatio es de 2.50 kg m² año⁻¹.

Indicador 2: Rendimiento de árboles frutales más importantes (kg) por unidad (individuo) en un año.

Se generaron datos con la encuesta, se realizaron mediciones directas, que consistieron en contabilizar el número de árboles por especie presentes en el traspatio. Igualmente se pesó la cantidad cosechada por árbol en cada momento, y en relación con este pesaje se calculó la cosecha por año para deducir el rendimiento por cada árbol frutal de los principales frutales.

Para medir este indicador, se consideró el número de árboles por especie y los kg de frutos cosechados por árbol, por lo que la fórmula fue la siguiente:

$$\text{Rendimiento total de Árboles frutales} = \frac{\text{Producto (kg)}}{\text{unidad (individuo)}}$$

Para obtener el nivel óptimo de rendimiento de árboles frutales, se tomaron en cuenta los datos de la zona de estudio, en cuanto a los rendimientos presentados durante un año por los árboles frutales principales, de esta forma se tomó el promedio de los cinco rendimientos que mostraron ser los más altos por árbol y por sistema, para finalmente tener un promedio por ambos sistemas, resultando de 43.50 kg árbol año⁻¹ el cual se considera como el 100%, y que sirvió como referencia para calcular los niveles por cada uno de los sistemas comparados.

Se consultaron también datos de la Secretaría de Economía (SE, 2012) complementado con el Catálogo de especies frutales presentes en el sureste del Estado de México, México (Arriaga *et al.* 2018). El nivel óptimo de rendimiento de árboles frutales principales (limón, guayaba, plátano y papaya) presentes en los traspatios de Cuilápam de Guerrero, Oaxaca fue de 49.62 kg árbol año⁻¹.

Como se puede observar, en el cuadro 5, los resultados de rendimientos en los sistemas de manejo comparados, se muestran similares. Los resultados son los siguientes: el sistema de referencia, resulto con un rendimiento promedio de 39.92 kg árbol año⁻¹ (que equivale a 80.54% con respecto al nivel óptimo), el sistema alternativo 38.68 kg árbol año⁻¹ (77.95%).

Cuadro 5. Resultados de rendimientos de árboles frutales ambos sistemas.

Sistema de manejo	Nivel óptimo	Rendimiento obtenido	Proporción respecto al óptimo
Sistema de Referencia	49.62 kg árbol año ⁻¹	39.92 kg árbol año ⁻¹	80.45%
Sistema Alternativo		38.68 kg árbol año ⁻¹	77.95%

El 100% de las familias de ambos sistemas tienen árboles frutales en sus traspatios. Aunque el traspatio es un espacio pequeño, en este estudio se encontraron 36 especies de frutales en total entre ambos sistemas. En el sistema de referencia se encontró 33 especies y se registró que, en 50.0% de los traspatios existen de uno a cinco especies de árboles, mientras que el 42.4% 6 a 10 especies y únicamente el 7.6% mostró presencia arriba de 10 especies. Dentro de las especies que se eligieron como principales por el uso que las familias le dan, y la presencia que tiene en los traspatios, se encontró al limonero en un 53.8% de los traspatios, coincidiendo con la guayaba, pues también está presente en 53.8% de los solares; la papaya se halló en 46.1% y finalmente el plátano en un 30.7%.

En el sistema alternativo se registró la presencia de 24 especies, mostrando que existen en su mayoría de 6 a 10 especies de árboles frutales, 54.3% de traspatios los que cuentan con esta diversidad; un 41.6% cuentan de una a cinco especies de árboles, y finalmente, solo un 4.1% tiene 12 especies de árboles frutales. Como se mencionó anteriormente, se eligieron 4 especies como principales por presencia y uso, de manera que para el sistema alternativo los frutales más relevantes son: la

guayaba 62.5%, el plátano 58.3%, limón en un 45.8%, y finalmente, la papaya 37.5%.

Los resultados de los rendimientos de los árboles frutales principales son los siguientes:

Limón (*Citrus limón*)

De acuerdo con el Comité Nacional Sistema Producto Limón Mexicano (Conasiprolim, 2017) el rendimiento promedio es de 34 kg árbol año⁻¹. En el caso de Cuilápam, Oaxaca, se encontró que el rendimiento por árbol en el grupo de referencia es de 31.4 kg árbol año⁻¹, mientras que en el grupo alternativo fue de 28.3 kg árbol año⁻¹.

Papaya (*Carica papaya*)

En el 2010, el INIFAP junto con la SAGARPA, elaboraron un libro técnico enfocado en la producción y manejo post cosecha de papaya, donde informan que el promedio de piezas de papaya que da un árbol es de 45, pesando en promedio 1.7 kg, lo que significa que el rendimiento de un árbol de papaya es de 76.5 kg árbol año⁻¹. En la zona de estudio, se encontró que, en el sistema de referencia, hay un rendimiento promedio de 80 kg árbol año⁻¹ de papaya, mientras que en el sistema alternativo es de 74.3 kg árbol año⁻¹.

Guayaba (*Psidium guajava*)

Mata y Rodríguez (1990) mencionan que el rendimiento por árbol de guayaba es de 63 kg árbol año⁻¹. En Cuilápam, Oaxaca se encontró que en el sistema de referencia existe un rendimiento de 36.67 kg árbol año⁻¹, lo que quiere decir que se encuentra en la media de alcanzar el rendimiento potencial, mientras que en el sistema alternativo el rendimiento fue de 41 kg árbol año⁻¹, como se puede observar, dentro de este sistema el rendimiento se encuentra más cercano al rendimiento registrado por los autores.

Plátano (*Musa paradisiaca*)

En 2010, Oaxaca presentó un rendimiento de 16.2 t ha⁻¹ año⁻¹ (Secretaría de Economía, 2012). Tomando en cuenta este resultado más los datos que nos brinda Arriaga (2018), son 13.5 kg árbol año⁻¹. En la zona de estudio, se encontró que, en el sistema de referencia, el rendimiento es de 11.6 kg árbol año⁻¹, mientras que en el sistema alternativo fue de 11.0 kg árbol año⁻¹. Como se puede observar, los rendimientos de la zona de estudio muestran similitud a los datos de Arriaga (2018).

Indicador 3: Rendimiento de plantas medicinales/condimenticias más importantes (kg) por unidad (m²) en un año.

La medición del presente indicador, se realizó con la participación de la familia, haciendo mediciones directas en los traspatios, las cuales consistieron en medir los espacios (m²) por planta y la cosecha en diferentes tiempos para proceder a calcular la cantidad (kg) de cada planta principal durante un año, y la información se complementó con los datos de la encuesta.

Para medir este indicador, se consideró el área del traspatio que se destinó al cultivo de plantas medicinales/condimenticias y la cantidad cosechada en esa área, y se aplicó la fórmula siguiente:

$$\text{Rendimiento total de plantas medicinales/} \\ \text{condimenticias} = \frac{\text{Producto (kg)}}{\text{Área (m}^2\text{)}}$$

Para el rendimiento óptimo, se tomaron en cuenta los datos de la zona de estudio, es decir, se tomó el promedio de los cinco rendimientos que mostraron ser los más altos por planta y por sistema de manejo, para finalmente tener un promedio por ambos sistemas en cuanto a los rendimientos de las plantas medicinales/condimenticias principales presentados durante un año (2021). Es importante reconocer que, para la obtención de los rendimientos más altos, se están considerando cinco traspatios con características diferentes, en tamaño y manejo. Por lo que esto sugiere que no hay una característica específica que conlleve a un rendimiento más alto, o que sobresalga alguna forma de manejo diferente.

El resultado del rendimiento óptimo fue de $0.84 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$ el cual se considera como el 100% y que sirvió como referencia para calcular los niveles por cada uno de los sistemas comparados.

También se consultaron y tomaron en cuenta datos de los rendimientos de plantas medicinales y condimenticias que sugieren el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP, 2016), del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2020) y Mendoza, (2017), que proponen un nivel adecuado de rendimiento al año de las plantas medicinales y condimenticias principales (sábila, té limón, hierba buena y hierba santa) encontradas en los traspatios de Cuilápam, Oaxaca, que en promedio es de $1.1 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$; sin embargo, en los resultados mostrados en ambos sistemas, ninguna familia cosechó sábila, por lo que el rendimiento de esta fue igual a cero, lo que significa que no se tomó en cuenta para los resultados finales. Para la medición de niveles obtenidos, y en contraste con el nivel óptimo, se tomó el dato registrado en el año de toma de muestras, es decir, 2021.

Los resultados son los siguientes: el sistema de referencia presentó un rendimiento de $0.71 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$ (que equivale a 84.52% con respecto al nivel óptimo propuesto), mientras que el sistema alternativo presenta un rendimiento de $0.61 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$ (72.61%). En el cuadro 6 se muestran los resultados.

Cuadro 6. Resultados de rendimientos de plantas medicinales y condimenticias de ambos sistemas.

Sistema de manejo	Nivel óptimo	Rendimiento obtenido	Proporción respecto al óptimo
Sistema de Referencia	$0.84 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$	$0.71 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$	84.52%
Sistema Alternativo		$0.61 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$	72.61%

Se encontró que existe una variedad entre ambos sistemas de 26 especies de plantas medicinales/condimenticias, y de estas, en el sistema de referencia se

encontró la presencia de 19. Es importante mencionar que el 88.4% de las familias que pertenecen al sistema de referencia cuentan con una a cinco especies cultivadas de plantas medicinales/condimenticias en sus traspatios, el restante 11.6% cuenta con hasta 8 especies de plantas. Para la elección de las 4 principales plantas correspondientes a este grupo, se tomó en cuenta la importancia que representan para la familia por uso, así como por la marcada presencia que se encontró de estas. Es así como en el sistema de referencia se encontró que la sábila se localizó en 88.4%, mientras que la hierba buena y la hierba santa coincidieron con un 65.3% y finalmente el té limón en un 38.4%.

En el sistema alternativo, se encontró que, del total de las 26 especies encontradas, los traspatios de este sistema, cuentan con 14 especies, la mayoría de las especies encontradas (75.0%) fue de una a cinco especies, mientras que el restante 25.0%, mostraron un promedio de 7 especies. Las 4 principales plantas correspondientes a medicinales/condimenticias elegidas, se mostraron de la siguiente manera: sábila 91.6%, hierba santa 66.6%, hierba buena 62.5% y finalmente, té limón 54.1%.

A continuación, se muestran los resultados de plantas medicinales/condimenticias principales:

Sábila (*Aloe vera*)

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP, 2016) informa que el rendimiento promedio de sábila es de 22 t ha⁻¹ al año, lo que significa 2.2 kg m² año⁻¹. En Cuilápam, Oaxaca, se encontró que en el año que se llevó a cabo la recolección de datos no se registró cosecha de sábila (aunque si está en el traspatio), en ninguno de los dos sistemas, esto se debe a que las familias refieren no ocuparlas. La sábila se encuentra presente en el traspatio por costumbre, fácil siembra y mantenimiento, gusto por ellas, así como se tiene la creencia de que ésta ayuda a ahuyentar las malas vibras de la casa.

Té limón (*Cymbopogon citratus*)

De acuerdo con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2020) el rendimiento promedio del té limón es de $11.20 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$, representando esto entonces, $1.12 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$. Se encontró que el rendimiento promedio en Cuilápam, Oaxaca, perteneciente al sistema de referencia es de $0.90 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$, mientras que, en el sistema alternativo, fue de $0.80 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$. Se puede observar, que los rendimientos obtenidos, no se encuentran muy alejados de los reportados por el SIAP. Las familias refieren que esta planta en particular, es de bastante uso en el hogar, puesto que se encuentra presente varias veces a la semana como “agua de tiempo” o en forma de té y no precisamente con uso medicinal, más bien alimenticia. Esta se tiene en un concepto de cuidado fácil, abundante y generosa, así como también algunas familias la ocupan como ingreso económico extra.

Hierba santa (*Piper auritum*)

De acuerdo con Mendoza (2017), el rendimiento promedio que puede alcanzar la planta hierba santa, es de $0.3 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$. En los traspatios de la zona de estudio, el sistema de referencia muestra un rendimiento de $1.1 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$, mientras que en el sistema alternativo fue de $1.0 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$. Estos resultados sugieren que en Cuilápam de Guerrero, Oaxaca, existen condiciones favorables para la siembra de la hierba santa. La existencia de esta es muy notoria en los traspatios de las familias, pues suele ocupar un gran espacio dentro de este, además que las familias obtienen el mayor provecho posible, pues es una de las plantas que más ocupan para sazonar los platillos de todos los días, así que el hecho de realizar cortes tan seguidos, sugiere que esta se reproduce de manera correcta, además mencionan que el exceso de esta, sirve de entrada económica.

Hierba buena (*Mentha piperita* L.)

De acuerdo con el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2020) el rendimiento de la hierba buena, es de $8.85 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$, representando $0.88 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$. En la zona de estudio se encontró que el rendimiento al año del sistema de referencia es $0.11 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$, mientras que en el sistema alternativo fue de $0.05 \text{ kg m}^2 \text{ año}^{-1}$ las personas suelen tener las plantas por costumbre y gusto, no muestran

la necesidad de tener cantidades mayores. Esta planta la suelen cosechar únicamente en ocasiones muy marcadas, ya sea para algún té “de tiempo” o agregar sabor a algún platillo y no la ven como complemento económico o como un remedio inmediato ante padecimientos y malestares que comprometan la salud.

Indicador 4: Ingresos monetarios (\$) obtenidos por venta de excedentes (kg) en producción de principales hortalizas, frutales y plantas medicinales del traspatio en un año.

Para medir este indicador, se utilizaron datos de los indicadores uno (rendimientos de hortalizas), dos (rendimientos de árboles frutales) y tres (rendimiento de plantas medicinales y/o condimenticias) ya que fue necesario saber los kg cosechados de cada producto principal que cultivan las familias de ambos sistemas. Con la encuesta se generó información sobre el destino de éstos, ya fuera autoconsumo o venta de excedentes y de ser correspondiente a este último, saber la cantidad (kg) de venta y precio. El precio de los productos, se obtuvo a través de la entrevista semi-estructurada visitando a los vendedores del mercado municipal local de Cuilápam, así como al mercado ambulante denominado baratillo.

Para la obtención de los niveles por cada sistema, se tomó en cuenta los kg vendidos al año de cada cultivo principal y el costo real de estos, multiplicando entre estos factores, para posteriormente sumar los resultados de las cantidades monetarias totales obtenidas de las principales hortalizas, frutas y plantas medicinales/condimenticias.

Para la obtención del nivel por sistema, se realizó la siguiente fórmula:

$$IMVE = IMVEH + IMVHF + IMVHCM$$

IMVE = Ingresos Monetarios por Venta de Excedentes

IMVEH = Ingresos monetarios por Venta de Excedentes Hortalizas (Kg totales anuales * \$ precio de producto)

IMVHF = Ingresos Monetarios por Venta de Excedentes Frutales (Kg totales anuales * \$ precio de producto)

IMVHCM = Ingresos Monetarios por Venta de Excedentes Medicinales/Condimenticias (Kg totales anuales * \$ precio de producto)

Se generó un promedio para ambos sistemas en estudio y se relacionó con el nivel óptimo.

El óptimo, se generó de los indicadores 1, 2 y 3, referidos a rendimientos, se restó lo que la familia consume, resultando la producción óptima para venta. De esta forma el resultado se multiplicó por el precio, obteniendo así el ingreso óptimo de cada familia. Por lo que se utilizó la siguiente fórmula:

$$VÓ = (PÓ - AF) * \$ P$$

VÓ = Venta Óptima

PÓ = Producción Óptima

AF = Autoconsumo Familiar

P = Precio

Una vez obtenidos los ingresos óptimos de cada cultivo principal perteneciente a hortalizas (nopal, perejil, chile y chayote), frutales (limón, guayaba, papaya y plátano) y medicinales/condimenticias (sábila, te limón, hierba buena y hierba santa), se realizó el promedió por sistema, quedado de la siguiente manera: sistema de referencia, \$18,179.00 y alternativo \$25,159.00. Posteriormente se promediaron ambos resultados llegando al nivel óptimo de \$21,669.00.

Se consideró el dato de \$21,669.00 como el 100% para el óptimo. Para la medición de niveles obtenidos, y en contraste con el nivel óptimo, los resultados son los siguientes: el sistema de referencia \$12,557.00 (que equivale a 57.94% con respecto al nivel óptimo aquí propuesto), mientras que el sistema alternativo \$6,095.00 (28.12%). En el cuadro 7 se muestran los resultados.

Cuadro 7. Resultado de niveles obtenidos y óptimo por sistema.

Sistema de manejo	Nivel óptimo	Ingreso obtenido	Proporción respecto al óptimo
Sistema de Referencia	\$21,669.00	\$12,557.00	57.94%
Sistema Alternativo		\$6,095.00	28.12%

Uno de los objetivos de los traspatios, es satisfacer necesidades alimenticias diarias y una vez hecho este autoabastecimiento hay lugar para la venta de excedentes. Las ventas que realizan las familias, son parte de las costumbres de la comunidad. Analizando los resultados, efectivamente, existe venta de estos excedentes, pero muy por debajo del nivel óptimo que pueden llegar a alcanzar ambos sistemas.

El promedio de ventas, en ambos sistemas es de 4 o más veces al año. El cultivo principal que más se vendió en el año, pertenece al grupo de las hortalizas, siendo el nopal (19.2%) en el sistema de referencia, coincidiendo con el sistema alternativo, ya que el nopal también fue el cultivo más vendido, aunque en menor proporción (12.5%).

Dentro del sistema de referencia, el 52% de familias le da uso exclusivo de autoconsumo a la producción, mientras que un 24% le da uso de autoconsumo y venta de excedentes, el restante 24% no vende, más bien lo comparte, o intercambia con vecinos y familiares. Respecto a los árboles frutales, el uso que le dan a sus frutos es para autoconsumo (72%), y el resto, llevan a cabo autoconsumo y venta de excedentes (28%). En cuanto a las plantas medicinales y condimenticias se destinan para autoconsumo (76%), así como para autoconsumo, venta, y compartir con familiares y vecinos (20%).

Es decir, no se encontró que se hiciera uso exclusivo o que el propósito único de los cultivos presentes sea para venta. Es importante mencionar que la venta que llevan a cabo, suele ser de dos formas, la primera, es vender en el baratillo y la

segunda, es cuando las personas interesadas, van directamente a buscarlas a sus casas.

En cuanto al sistema alternativo, el 68% principalmente se destina al autoconsumo, mientras que un 16% es para autoconsumo y venta de excedentes y, finalmente, el restante 16%, lo destina al autoconsumo, pero también llevan a cabo intercambio y/o comparten con familiares y vecinos. Respecto a los árboles frutales, el uso que le dan a sus frutos es, principalmente, destinado al autoconsumo (80%), y el resto, llevan a cabo autoconsumo, venta de excedentes y comparten con familiares, vecinos o amigos (20%). Finalmente, las plantas medicinales y condimenticias, son destinadas en un 88% al autoconsumo, el 12% restante, funciona para autoconsumo y como entrada económica por venta de excedentes. Como se puede observar, en este sistema tampoco existe el uso exclusivo para venta, es más bien, si se presenta la oportunidad de venta, hay exceso de producción o bien, necesidad de una entrada extra de dinero. La forma de venta en este sistema, es similar al sistema de referencia, pues las familias aclaran que el baratillo es el lugar donde pueden asegurar ventas por sus productos y que también, al conocerse entre vecinos, es seguro que alguien asista a comprar directo.

Indicador 5. Ingresos monetarios (\$) por venta de ganado (número de cabezas vendidas por año).

Para la obtención de datos de este indicador, se aplicó la observación directa y la encuesta, para contabilizar el número y especies, el uso autoconsumo o venta, de este último, el número vendido por familia y el precio por sistema. Se generó un promedio para ambos sistemas.

La fórmula que se aplicó es la siguiente:

$$IMVG = IMVA + IMVO$$

IMVG = Ingresos Monetarios por Venta de Ganado de Traspatio

IMVA = Ingresos Monetarios por Venta de Aves (número de cabezas vendidas * \$ precio)

IMVO= Ingresos Monetarios por Venta de Ovinos (número de cabezas vendidas * \$ precio)

Los animales por especie encontradas en los traspatios de las familias, fueron: aves (pollos, gallinas, gallos, guajolotes), caprinos (chivos), bovinos (vacas, becerros, toros) y ovinos (borregos); sin embargo, en la fórmula se incluyó únicamente las especies aves y ovinos, pues estas fueron las que sí se vendieron en el año en ambos sistemas. Las especies restantes, muestran presencia, pero no venta, es decir que su uso fue de ahorro y/o autoconsumo.

El resultado acuerdo a la fórmula aplicada para ambos sistemas, es el promedio total de ingresos monetario por las ventas realizadas, y este se consideró como el nivel obtenido.

El nivel óptimo se generó a partir de las ventas reales que las familias demostraron llevar a cabo anualmente (ambos sistemas), se promedió la suma total de lo vendido, puesto que al ser datos tomados directamente de lo que existe en la zona de estudio, se puede proponer como un monto monetario real que las familias pueden llegar a tener o bien alcanzar al año como ingreso. Nuevamente en estos datos se resalta la ausencia de caprinos y bovinos, ya que estos no fueron vendidos.

El resultado del monto promedio que se puede llegar a alcanzar en un año por venta de animales es de \$3,663.00. Este monto significa lo que las familias (de ambos sistemas) pueden llegar a obtener con la venta de animales sin afectar a su alimentación y/o ahorro, así como a las demás funciones que le pueda dar a sus animales.

El promedio de venta de \$3,663.00, se consideró como el 100% para nivel óptimo.

Se procedió a calcular los resultados, que son los siguientes: el sistema de referencia presentó un ingreso de \$1,872.00 (que equivale a 51.1% con respecto al nivel óptimo), mientras que el sistema alternativo presentó ingresos de \$1,600.00 (43.6%). En el cuadro 8 se muestran los resultados.

Cuadro 8. Resultados de ingresos monetarios por venta de animales de traspatio de ambos sistemas.

Sistema de manejo	Nivel óptimo	Ingreso obtenido	Proporción respecto al óptimo
Sistema de Referencia	\$3,663.00	\$1,872.00	51.1%
Sistema Alternativo		\$1,600.00	43.6%

Se debe considerar que para el nivel óptimo se está tomando en cuenta el total de familias que pertenecen a cada sistema, esto con la finalidad de que pueda haber una representación de lo que podrían generar de ingresos las familias que no cuentan con animales.

Nuevamente, parte del propósito de estos números es señalar el ingreso monetario potencial al que pudieran tener acceso, por lo que, al analizar los resultados, se puede notar que los niveles obtenidos muestran potencial para alcanzar un ingreso más alto a pesar de que exista un número reducido de familias que llevaron a cabo ventas, y en estas ventas, un reducido número de cabezas por animal.

De acuerdo con los datos obtenidos, la especie animal con más presencia en traspatio son las aves, 63.6% en el sistema de referencia, seguido por bovinos (24.3%), ovinos (9.0%), y finalmente caprino (3.1%). El sistema alternativo, muestra similitud en especie con más presencia las aves, la que se presenta en un 66.0%, seguido por ovinos (18.0%), bovino (12%), caprinos en 2.0% y finalmente, un 2.0% muestra tener especie equinos, siendo únicamente para trabajo.

En el sistema de referencia, en un 68.0% existen animales, siendo su uso para autoconsumo (16%), autoconsumo y venta (20%) y el resto de las familias, además de venta y autoconsumo, forman parte de su trabajo y ahorro (32%). Es decir que no existe presencia de animales que su único propósito o bien, uso, sea exclusivo y únicamente para venta. El promedio de venta de animales es de 2 a 4 veces al año, ya sea en el baratillo o la venta se lleva a cabo directamente en el traspatio de

las familias. La especie animal que presentó mayor venta y generó el mayor ingreso fueron las aves con un 65% del total de ventas realizadas en el año, y, dentro de la especie, el ave guajolote fue el más vendido (55.0%).

En el 92% de traspatios pertenecientes al sistema alternativo, existe la presencia de animales de traspatio, donde la mayoría le da uso para autoconsumo y venta (32%), autoconsumo y formando parte de su trabajo y ahorro (24%), únicamente venta (12%), como “mascotas” (12%) y finalmente, únicamente autoconsumo (8%). Aquí se muestra particularmente importante el dato en el que, sí existe como único propósito y fin, la venta de animales, en minoría, pero existente. El promedio de venta de animales es de 2 a 4 veces al año, ya sea en el baratillo o la venta se lleva a cabo directamente en el traspatio de las familias. Dentro de este grupo se encontró que la especie animal que presentó mayor venta y generó el mayor ingreso fueron las aves con un 76.7%, y, dentro de la especie, el pollo fue el más vendido (50.5%).

Indicador 6. Ahorro monetario (\$) en la compra de las principales hortalizas y frutas producidos en un año en traspatio.

Los datos fueron recolectados por medio de la encuesta; además, se acudió al baratillo durante el mes de octubre del año 2021 para conocer los precios de los productos en el mercado.

Para la medición de este indicador se analizaron datos provenientes de los indicadores número 1 (Rendimiento de hortalizas más importantes (kg) por unidad (m²) en un año) y 2 (Rendimiento de frutales más importantes (kg) por unidad (m²) en un año). Se incluyeron datos del indicador número 4 (ingresos monetarios (\$) obtenidos por venta de excedentes (kg) en producción de principales hortalizas, frutales y plantas medicinales del traspatio en un año), ya que en este indicador se tomó en cuenta la producción final (kg), el total de la venta anual realizada y los kg destinados al autoconsumo que realizaron las familias de ambos sistemas. Este último dato, se muestra particularmente importante, pues la cantidad de los cultivos principales que se destinan al autoconsumo, se toman en cuenta para el cálculo, éstos no se compraron en el mercado, razón por la que se consideran como ahorro.

De esta manera, ya tienen los datos de producción para autoconsumo que las familias llevan a cabo por año de cada cultivo principal perteneciente a hortalizas y frutas.

Para saber el nivel en el que se encuentra cada sistema, se consideró el total de producción (kg) de cada cultivo principal, que es destinado únicamente al autoconsumo y que las familias aclaran no tener la necesidad de comprar el producto en cuestión, por ya tenerlo en casa, multiplicándose por el costo del producto. La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$AM = TPA * PC$$

AM = Ahorro Monetario

TPA = Total de Producción (kg) para Autoconsumo

PC= Precio de Cultivo

Esta fórmula se aplicó por cada familia de cada sistema. El resultado total final incluye los cultivos principales de hortalizas y frutales que, como se mencionó anteriormente, es destinado para el autoconsumo. De esta manera, el hecho de que no exista la necesidad de comprar, significa entonces el ahorro que se lleva a cabo anualmente.

El nivel óptimo deriva de los datos que las familias de ambos sistemas proporcionaron, relacionado a los cultivos principales que existen en sus traspatios, cuyo uso es para autoconsumo, siendo así el promedio monetario anual de lo que las familias pueden llegar a ahorrar si se alcanzara la producción óptima que el indicador 1 y 2 por cultivo en ambos sistemas. Se decidió que el óptimo sea resultado de datos generados en la misma población, puesto que estos son los más apegados a la realidad y los que, de hecho, se viven en la zona, así como demostrar que es posible que llevan a cabo ahorro monetario a lo largo del año.

Se seleccionaron los cinco casos con mayor ahorro en ambos sistemas y se promediaron. Esto se llevó a cabo sin tomar en cuenta las características de cada traspatio, ya que son diferentes, en tamaño y manejo. Por lo que esto sugiere que

no hay una característica específica por lo que una familia pueda o quiera tener mayor ahorro que otra.

Tomando en cuenta lo anterior, el resultado final fue \$5,479.30 que se consideró como el 100% para el óptimo.

El sistema de referencia presentó un ahorro de \$5,391.75 (que equivale a 98.40% con respecto al nivel óptimo), mientras que el sistema alternativo \$4,177.14 (76.23%). Los resultados son el promedio monetario anual de lo que las familias llegan a ahorrar por lo que producen y que destinan al autoconsumo, y que, por ende, no es necesaria la compra. Esto se realizó para por cada cultivo principal de hortalizas y frutas de ambos sistemas. En el cuadro 9 se muestran los resultados.

Cuadro 9. Resultados de ahorro monetario en la compra de las cuatro principales hortalizas y frutales.

Sistema de manejo	Nivel óptimo	Ahorro obtenido	Proporción respecto al óptimo
Sistema de Referencia	\$5,479.30	\$5,391.75	98.40%
Sistema Alternativo		\$4,177.14	76.23%

Los datos obtenidos muestran que las familias de ambos sistemas ahorran gracias a su producción. Existe una diferencia de ahorro entre sistemas el cual es de \$1,214.61. El ahorro promedio de las familias del sistema de referencia por mes es de \$449.31. En el sistema alternativo existe un ahorro promedio mensual de \$348.09.

En el sistema de referencia, dentro de los cuatro principales árboles frutales, destaca el fruto limón que se encuentra en 53% de los traspatios, y las familias que cuentan con este, aclaran estar cosechando todo el tiempo este fruto y, por lo menos en ese año, no fue necesaria la compra; sin embargo, es el fruto del papayo el que destaca en ahorro, pues en promedio, representa \$800.00 anuales. Con respecto a

las hortalizas también en el sistema de referencia, el chile se presenta en 69% de los traspatios, siendo la hortaliza más cosechada; sin embargo, el ahorro que genera más cantidad monetaria es el nopal, pues este presenta un promedio de \$191.00 por familia al año.

En el caso del sistema alternativo, respecto a la presencia de frutales, en su mayoría (54%) se registra presencia de plantas de plátano, pero es la papaya que representa mayor ahorro para las familias de este sistema, pues el promedio es de \$900.00 por familia al año. La hortaliza de mayor frecuencia (67%) es el nopal, pero el cultivo de chayote es el que representa mayor ahorro para las familias debido a su mayor precio en el mercado, lo que representa un ahorro familiar de \$489.00 anuales.

8.4.2 ATRIBUTO ESTABILIDAD, RESILIENCIA, CONFIABILIDAD

La estabilidad, así como la confiabilidad, son propiedades del sistema que hacen mantener un estado de equilibrio a lo largo del tiempo sin que los beneficios decaigan, esto va muy de la mano con la resiliencia, pues ésta se presenta cuando el sistema llega a sufrir perturbaciones graves, siendo capaz de regresar al equilibrio dinámico que lo caracteriza (Maserá *et al.*, 2000). En esta investigación, para la evaluación de este atributo, se analizaron 3 indicadores, pertenecientes al ámbito ambiental.

Indicador 7. Número de especies de hortalizas, frutales, medicinales/condimenticias cultivadas en traspatio.

Para generar información se utilizó la encuesta a través del cuestionario. Se realizaron mediciones directas contabilizando el número de especies y de individuos de cada especie presente en el traspatio. Para medir este indicador, se usó el Índice de diversidad de Shannon-Wiener:

$$H' = -\sum [p_i * \log(p_i)]$$

H'= Índice de Shannon- Wiener

Pi = Abundancia relativa de cada especie en la comunidad (N° individuos de la especie i / N° total de individuos)

Log = Logaritmo natural

El índice de Shannon-Wiener, considera la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presente en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies (Campo y Duval, 2014).

Este se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0.5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos (Mora *et al.*, 2017). De acuerdo con Gutiérrez *et al.* (2019) un mayor valor del índice de Shannon indica una mayor biodiversidad del ecosistema. Esta información también coincide con los que nos dice Somarriba (1999) en cuanto a que el valor de H' se ha calculado en muchos estudios ecológicos, los cuales muestran que H' generalmente varía entre 1.5 y 3.5 y que raramente pasan de 4.5. Por lo que en la presente investigación se tomó como nivel óptimo el valor de 2.5, significando el 100% y que sirvió como referencia para calcular los niveles por cada uno de los sistemas estudiados.

A partir del valor óptimo ($H'=2.5$) el sistema de referencia resultó con un nivel de $H'=2.4$ (que equivale a 96.0% con respecto al nivel óptimo), mientras que el sistema alternativo un nivel de $H'= 1.7$ (68.0%) (Cuadro 10).

Cuadro 10. Resultados de diversidad de especies vegetales, frutales y medicinales de ambos sistemas.

Sistema de manejo	Nivel óptimo	Índice obtenido	Proporción respecto al óptimo
Sistema de Referencia	$H'=2.5$	$H'=2.4$	96.0%
Sistema Alternativo		$H'= 1.7$	68.0%

Es importante mencionar que en el sistema de referencia se encontró una variedad de 27 especies de hortalizas cultivadas, y 30 especies de árboles frutales. Finalmente, de especies medicinales y condimenticias, se encontraron 19 especies. En el sistema alternativo se encontró una variedad de 19 especies de hortalizas cultivadas, 25 especies de árboles frutales y 15 especies de plantas medicinales y condimenticias.

Indicador 8. Número de especies animales presentes en traspatio.

Para generar información se utilizó la encuesta a través del cuestionario. Se realizaron mediciones directas contabilizando el número de especies y de individuos de cada especie presente en el traspatio. Para medir este indicador, se usó el Índice de diversidad de Shannon-Wiener:

$$H' = -\sum [p_i * \log(p_i)]$$

H' = Índice de Shannon- Wiener

Pi = Abundancia relativa de cada especie en la comunidad (N° individuos de la especie i / N° total de individuos)

Log = Logaritmo natural

Como anteriormente se mencionó, el índice de Shannon-Wiener, considera la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presente en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies (Campo y Duval, 2014). Este se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo.

En este estudio se analizó también la diversidad de especies animales domésticos con énfasis en la producción de traspatio, dando como resultado H'=1.27 que se consideró como el nivel óptimo.

Como se puede observar en el cuadro 11, los resultados obtenidos del sistema de referencia presentan un nivel de H'=1.0 (que equivale a 78.7% con respecto al nivel óptimo), mientras que el sistema alternativo presenta un nivel de H'=0.8 (63.0%).

Cuadro 11. Resultados de diversidad de especies animales de ambos sistemas.

Sistema de manejo	Nivel óptimo	Índice obtenido	Proporción respecto al óptimo
Sistema de Referencia	H'=1.27	H'=0.8	63.0%
Sistema Alternativo		H'=1.0	78.7%

En el sistema de referencia se encontró que 68.0% de familias poseen animales de traspatio y estos se conforman por cuatro especies (aves, bovinos, caprinos y ovinos) mientras que, en el sistema alternativo, un 92.0% de familias que poseen animales, lo conforman cinco especies (aves, bovinos, caprinos, ovinos y equino).

Indicador 9. Número de especies animales presentes en traspatio para autoconsumo.

Para la medición de este indicador se analizaron datos provenientes del indicador número 5 (ingresos monetarios (\$) obtenidos por venta de ganado del traspatio en un año), ya que de aquí se tomó el número de especies que se destinan únicamente para el autoconsumo. Para la recolección de datos se aplicaron la encuesta y entrevista semiestructurada.

Para medir este indicador, se usó la siguiente fórmula:

$$NEA = AV + OV + CA + BO$$

NEA = Número de especies animales

AV = Aves

OV = Ovinos

CA = Caprinos

BO = Bovinos

Es así que el nivel obtenido, es el promedio de especies que las familias ocupan para llevar a cabo autoconsumo, siendo el resultado de una especie por sistema, la cual son aves. Este resultado se comparó con los niveles óptimos que se proponen a continuación.

El nivel óptimo deriva de los datos que las familias de ambos sistemas proporcionaron, relacionado a las especies animales que existen en sus traspatios y que el uso es para autoconsumo. Se decidió que el óptimo sea resultado de datos de la misma población, puesto que estos son los más apegados a la realidad y los que, de hecho, se viven en la zona, a lo largo del año.

Dentro de los datos, se encontró un promedio de dos especies, y como dato complementario, la mediana también coincide con la misma cantidad de especies, es decir dos, en ambos sistemas. Estos datos se muestran muy importantes ya que las características de los traspatios son diferentes, en tamaño y manejo, esto sugiere que no hay una característica específica que defina la presencia de animales o que implique una mayor cantidad de especies.

Con ayuda de estos datos, en la presente investigación se sugiere como nivel óptimo, el promedio de las especies presentes que son destinados al autoconsumo en los traspatios, es decir, se promedió el número de especies que las familias por sistema tienen en los traspatios teniendo en cuenta que son destinados al autoconsumo, siendo el resultado de dos especies animales como nivel óptimo significando el 100% y que sirvió como referencia para calcular los niveles por cada uno de los sistemas comparados, siendo los siguientes: ambos sistemas presentan una especie animal (que equivale al 50% con respecto al nivel óptimo). En el cuadro 12 se muestran los resultados.

Cuadro 12. Resultados de especies animales para autoconsumo.

Sistema de manejo	Nivel óptimo	Número de especies obtenidas	Proporción respecto al óptimo
Sistema de Referencia	2 especies	1 especie	50.0%
Sistema Alternativo		1 especie	50.0%

En 38% de familias del sistema de referencia, no existe la presencia de animales. Dentro del 62% restante que, sí tiene animales, el 42% los emplea para autoconsumo, es decir que el restante 20% no lo hace y más bien, los animales se usan para el trabajo, o bien, se conservan como ahorro. Es importante destacar que las aves son las que muestran mayor presencia (58%) y son las que prefieren para autoconsumo.

En cuanto al sistema alternativo se encontró que en el 92% de las familias existe la presencia de animales, y en el restante 8% no crían estos. De los que sí tiene animales, el 63% los emplea para autoconsumo y 29.0% restante no lo hizo durante ese año, o bien consideran a los animales como ahorro. En este sistema dominan las aves (63%) tanto en traspatio como en alimentación. La razón de autoconsumo que se presenta en ambos sistemas es por alguna festividad u ocasión especial; en promedio, existe un consumo mínimo de dos veces al año, de una o dos especies, esto depende de la disponibilidad y decisiones familiares.

8.4.3. ATRIBUTO ADAPTABILIDAD

La adaptabilidad permite al sistema, adoptar nuevas condiciones, opciones o niveles de equilibrio sin perder productividad, y continuar con los beneficios otorgados a largo plazo (Masera *et al.*, 2000). Para la evaluación de este atributo, se analizaron 3 indicadores, dos de ellos pertenecientes al ámbito social y uno al ambiental.

Indicador 10. Número de especies vegetales y frutales producidas en traspatio presentes en alimentación familiar.

Para la medición de este indicador se ocuparon datos provenientes del indicador número 7 (Número de especies hortalizas, frutales, medicinales cultivadas en traspatio) que consideró un total de especies de hortalizas y frutales sin enfocarse únicamente en las principales, sino en todo el conjunto que existe en el traspatio de las familias. Así como datos sobre los hábitos alimentarios de la familia en cuanto a qué, cultivos provenientes del traspatio son utilizados para autoconsumo y por ende están presentes en la alimentación de forma cotidiana. Para la recolección de datos

se asistió a los traspatios de las familias para la aplicación de la encuesta y entrevista semiestructurada.

Para medir este indicador, se usó la siguiente fórmula:

$$AF = \frac{NEV + NEF}{NO} * 100$$

AF = Alimentación familiar
NEV = Número de especies vegetales
NEF = Número de especies frutales
NO = Nivel óptimo

Para medir los niveles por sistema, se relacionó las especies de hortalizas y de frutales existentes en total entre ambos sistemas; se hizo una selección de aquellos que están presentes en el traspatio y que la familia usa para autoconsumo. Se llevó a cabo una suma del total de especies por traspatio y familia para finalmente promediar. Se realizó el mismo procedimiento para ambos sistemas.

Para poder tener una referencia de cómo se encuentran los niveles obtenidos respecto al óptimo, este se obtuvo de la siguiente manera: el nivel óptimo deriva de los datos que las familias de ambos sistemas proporcionaron relacionado a los cultivos que existen en sus traspatios cuyo uso es para autoconsumo. Se decidió calcular el óptimo a partir del promedio de cinco traspatios del sistema de referencia donde se encontró el mayor número de especies, así como el promedio de cinco traspatios del sistema alternativo donde se presentó la mayor cantidad de especies. Todas las especies de cultivos existentes son de la misma población, significando que son los más apegados a la realidad y que, de hecho, se dan en la zona de estudio, así como demostrar que es posible que las familias puedan llegar a tener más especies si es de su interés.

Los datos de diez traspatios, entre ambos sistemas, se mostraron como los más importantes y relevantes, no solo por la cantidad y variedad de especies, sino que las características de estos traspatios son diferentes, en tamaño, manejo y variedad que logran tener las familias en su alimentación. Esto sugiere que no hay una característica específica que defina la cantidad de especies que se pueda tener e

traspatio. De acuerdo con el promedio de especies, el óptimo fue 17 especies en total entre hortalizas y frutales.

Los resultados obtenidos por sistema son los siguientes: El sistema de referencia presenta un promedio total de 11 especies, (5 hortalizas y 6 frutales) es decir, 64.7% con respecto al nivel óptimo, mientras que el sistema alternativo presenta igualmente un total de 11 especies, con la diferencia de que son 6 especies de hortalizas y 5 de frutales (64.7%). En el cuadro 13 se muestran los resultados.

Cuadro 13. Resultados de especies provenientes del traspatio para autoconsumo.

Sistema de manejo	Nivel óptimo	Número de especies obtenidas	Proporción respecto al óptimo
Sistema de Referencia	17 especies	11 especies	64.7%
Sistema Alternativo		11 especies	64.7%

La alimentación humana se define como un proceso voluntario, consciente y educable, ya que, una vez ingerido el alimento, este proceso se vuelve involuntario e inconsciente. El concepto de la FAO (2010) acerca de una alimentación adecuada involucra que la oferta de alimentos debe ser, valga la redundancia, adecuada, es decir, que los tipos de alimentos disponibles en el país, en los mercados locales y, en definitiva, en los hogares, deben ajustarse a la cultura alimentaria o dietética existente (Martínez y Villezca, 2005).

Partiendo de lo anterior señalado por la FAO (2010), se considera que, para los niveles óptimos de especies frutales y vegetales, lo más adecuado es tomar en cuenta las especies presentes en traspatio de la familia y que se lleve a cabo el consumo de estas en la alimentación familiar cotidiana. Es así como se encontró que en los 50 traspacios de las familias que formaron parte de la presente investigación, existen 30 especies de hortalizas y 33 especies de árboles frutales.

Como se mencionó anteriormente, se seleccionaron cinco traspatios por sistema por la variedad y cantidad de especies que tienen, el rango de estos fue de 17 a 22 especies, mostrando así que existe la posibilidad de tener en un mismo espacio conviviendo hasta 22 diversas especies de cultivos entre hortalizas y frutales en un espacio de terreno promedio de 448 m².

Indicador 11: Frecuencia de consumo de hortalizas, frutas y alimentos de origen animal al mes producidas en traspatio.

Para la medición de este indicador, se llevó a cabo la entrevista semiestructurada y la encuesta con el fin de coleccionar información primaria. Se entrevistó a madres de familia en el espacio dispuesto para el traspatio. Los datos que se obtuvieron están enfocados en los hábitos alimentarios de la familia, así como el uso y presencia de los cultivos en la alimentación familiar. Es así como se consideró el uso de la herramienta “Cuestionarios de frecuencia de consumo (CFC)”, encaminado a evaluar la dieta habitual en la que se pregunta con qué frecuencia se consume de una selección de alimentos, en este caso, los cultivos provenientes del traspatio, en un período de tiempo de referencia. A través de este instrumento se investiga la relación entre ingesta dietética y enfermedad o factores de riesgo en la vida de la persona desde los alimentos (Pérez *et al.*, 2015). En este caso se generó información cuantitativa pues se enfocó en los días a la semana que consumen hortalizas, frutas y Alimentos de Origen Animal (AOA) provenientes únicamente del traspatio.

Como resultado se obtuvo que el promedio de consumo de frutas y verduras provenientes del traspatio en ambos sistemas es igual, siendo de 3 días por semana; es decir, 12 días al mes consumen frutas y verduras que provienen del traspatio y en promedio, 2 días al mes AOA. Cabe recalcar que no existe un promedio de cuantas porciones exactas en cada tiempo de comida consumen, más bien la frecuencia en que sí están presentes verduras, frutas y AOA.

El nivel óptimo que se propone para la medición de este indicador se obtuvo a través de datos de Fonseca *et al.* (2016) donde sugiere que el consumo de alimentos que

proviengan del traspatio sea igual o superior al 60%, es decir, 4 días a la semana, ya que no toda la canasta familiar es posible que se produzca en el agroecosistema.

El consumo óptimo de verduras, frutas y AOA al mes se propone de 4 días a la semana (60%) proveniente del traspatio. Para la identificación del porcentaje de alimentos proveniente del propio agroecosistema, el resultado se obtiene entre el Consumo Total de Alimentos (CTA) que se expresa en días al mes y el Consumo Total Óptimo (CTO), también expresado en días al mes y todo proveído por la producción interna del traspatio.

El nivel óptimo se propone como desempeño adecuado cuando el 60% de los alimentos provienen del traspatio. El cálculo se realizó de la siguiente forma:

$$API = \frac{CTA}{CO} * 100$$

API = Alimentación con Productos Internos

CTA = Consumo Total de Alimentos

CTO = Consumo Óptimo de alimentos

Los resultados muestran para ambos sistemas un nivel de 75.0 %. En el cuadro 14 se muestran los resultados.

Cuadro 14. Resultados de rendimientos de plantas medicinales y condimenticias de ambos sistemas.

Sistema de manejo	Nivel óptimo	Frecuencia de consumo obtenido	Proporción respecto al óptimo
Sistema de Referencia	4 días/semana (100%)	3 días/semana	75.0%
Sistema Alternativo		3 días/semana	75.0%

Lo que en este indicador se quiere resaltar, es la importancia del consumo de alimentos provenientes del traspatio, pues nos muestra una de las funciones principales del traspatio, que es complementar la alimentación, en este caso,

podemos ver que la función se cumple, sin embargo, aún se encuentra lejano al óptimo.

El 100% de familias de ambos sistemas consumen los siete días de la semana hortalizas y frutas, siendo este un dato importante que nos pudiera hablar de la salud de las familias, ya que la ingesta diaria es necesaria para cubrir el funcionamiento correcto del organismo. Es decir que, de los 7 días de la semana, 3 de ellos son cubiertos por lo que llega a ofrecer el traspatio. La ingesta se suele llevar a cabo en dos tiempos de comida, estos varían; puede que sean en el momento del desayuno y comida, o bien, comida y colación, desayuno y colación, etc. En el caso de AOA el promedio de consumo se lleva a cabo 2 veces al mes y en la ocasión que, si se llega a consumir, es una vez al día. El 100% de familias se muestra positivos con lo que se puede llegar a producir, así como agradecidos de tener acceso fácil y seguro a sus alimentos.

Indicador 12. Cantidad de desechos orgánicos generados y aprovechados en traspatio y hogar al mes.

A través de las visitas a los traspatios de las familias, la aplicación de la encuesta y entrevista semiestructurada, fue posible generar datos para la medición del presente indicador.

Se colectó información acerca de la cantidad de desechos orgánicos generados por las familias y cuántos de estos se destinan a la composta para su uso posterior. Para conocer los datos de la cantidad de desechos que se generan y los que se destinan a la composta. Con ayuda de las familias, se llenaron cubetas con los desechos orgánicos generados y con la composta que estaban elaborando, y se pesaron con una báscula portátil.

Para medir este indicador, se usó la siguiente fórmula:

$$\%DOA = \frac{CDC}{CDP} * 100$$

DOA=Desechos Orgánicos Aprovechados

CDC= Cantidad de Desechos Composteados

CDP= Cantidad de Desechos Producidos

La cantidad promedio de desechos que producen las familias del sistema de referencia (TSUIQ) fue de 240 kg año familia y la cantidad que se destina para la composta (y su posterior uso en el traspatio), en promedio resultó de 145 kg año familia. En el sistema alternativo (TCUIQ) se produce un promedio de 180 kg año familia y la cantidad para la composta fue de 93 kg año familia.

Aplicando la fórmula se obtuvieron los siguientes resultados: el sistema de referencia presenta un nivel de 60.4%, mientras que el sistema alternativo presenta un nivel de 51.6 %.

El nivel óptimo que se propone, es que se ocupe el 100% de los desechos orgánicos generados en el traspatio y el hogar, ya que el manejo de estos es fundamental para el cuidado y conservación del traspatio trayendo consigo beneficios para la familia. A continuación, en el cuadro 15, se presentan los resultados obtenidos.

Cuadro 15. Porcentaje resultante de desechos orgánicos aprovechado.

Sistema de manejo	Nivel óptimo	Cantidad de composta obtenida	Proporción respecto al óptimo
Sistema de Referencia	100%	60.4%	60.4%
Sistema Alternativo		51.6%	51.6%

El tipo de desechos que se generan en el traspatio y el hogar de ambos sistemas (100%) son orgánicos (desperdicio de alimentos, estiércol de animales presentes en el traspatio, hojarasca de árboles y plantas) e inorgánicos (cartón, papel, vidrio, latas, plástico unicel) esta clasificación/separación la llevan a cabo en su totalidad (100%) las familias de la zona de estudio de ambos sistemas, motivados por, además de que el servicio de recolección de basura no permite desechos orgánicos

revueltos con basura, es porque tienen un espacio destinado a la materia orgánica generada, elaborando su composta para usarla en el mismo traspatio.

Se encontró que en el sistema de referencia el 34.6% suele usar únicamente la hojarasca que cae de sus árboles, el 19.2% además de composta, también usa hojarasca, el 11.5% además de composta, suele utilizar el estiércol de sus animales combinado con tierra y hojarasca. El restante 34.7% utiliza una combinación de todos los elementos anteriores, es decir, composta, estiércol y hojarasca. En su mayoría (88.2%) utiliza en promedio de 1 a 5 veces al mes el material orgánico ya sea composta, o alguna combinación de las presentadas, en las cantidades presentadas en los resultados. El restante 11.8% suele utilizar su composta una vez cada 6 meses.

En el caso del sistema alternativo, el 25.0% además de utilizar composta, ocupan hojarasca y estiércoles de animal, el 16.6% únicamente ocupa hojarasca, el 12.5% estiércol y hojarasca únicamente, el restante 46.0% ocupa composta y combinaciones de los elementos presentados. En su mayoría el 75.0% ocupa en un promedio de 1 a 5 veces al mes el material orgánico ya sea composta, o alguna combinación de las presentadas, en las cantidades presentadas en los resultados de este sistema. El restante 25.0% utiliza una vez cada 6 meses su composta.

8.4.4. ATRIBUTO EQUIDAD

Se habla de equidad en el sistema cuando dentro de este existe una distribución justa de beneficios y costos relacionados con el manejo de recursos naturales (Masera *et al.*, 2000). Se consideró un indicador del ámbito social para la evaluación de este atributo.

Indicador 13: Número de integrantes de la familia por género que participan en el traspatio.

Para la medición de este indicador se aplicó entrevista semiestructurada y la encuesta, las cuales se realizaron con las madres de familia, pues en su mayoría fueron las mujeres de la casa las que dispusieron su tiempo y conocimiento. La

información obtenida consiste en la participación de los miembros de las familias que se involucran en las tareas del traspatio. Se mencionó en su mayoría, que los hombres, si suelen participar en estas actividades, pero no como la mujer, aclarando que ellos son los que salen a trabajar, y es la mujer la que se queda en casa para las labores de esta y cuando ayudan, es en ocasiones cuando la mujer no tiene tiempo. En el cuadro 16 se muestra la conformación de familias por sistema.

Cuadro 16. Forma en que se componen las familias de Cuilápam de Guerrero, en ambos sistemas.

Composición de familias	Sistema de Referencia	Sistema Alternativo
Promedio de integrantes	5	3
Rango de edad predominante	30-64 años	30-64 años
Número de hombres	2	1
Número de mujeres	3	2
Total de familias	26	24

El nivel óptimo, se generó a partir del número de integrantes que viven en la casa a partir de la edad niños (5-9 años), es decir que se descontaron infantes (0-4 años), pues a esa edad no hay capacidad de trabajo ni exigencia por parte de los papás. De esta manera, se procedió a promediar las mujeres y hombres que viven en la casa en ambos sistemas.

El nivel óptimo es de 2 mujeres, este significa el número de mujeres que viven en casa y que podrían trabajar en el traspatio, representando el 100%. En el sistema de referencia en promedio 2 mujeres trabajan en el traspatio (equivale a 100% con respecto al nivel óptimo propuesto); igualmente, en el sistema alternativo en promedio 2 mujeres trabajan en el traspatio (100%).

En el caso de hombres, el nivel óptimo es de 2 hombres que viven en casa y que podrían trabajar en el traspatio, es decir el 100%. En el sistema de referencia hay en promedio 2 hombres que sí trabajan en el traspatio (equivale a 100% con respecto al óptimo propuesto), mientras que en el sistema alternativo solamente un hombre se integra al trabajo en el traspatio (50%).

En el cuadro 17 se muestran los resultados para mujeres y en el cuadro 18 para hombres.

Cuadro 17. Resultados de equidad de género de ambos sistemas.

Sistema de manejo	Nivel óptimo	Número de mujeres obtenido	Proporción respecto al óptimo
Sistema de Referencia	2 mujeres	2 mujeres que trabajan traspatio	100%
Sistema Alternativo		2 mujeres que trabajan traspatio	100%

Cuadro 18. Resultados de equidad de género de ambos sistemas.

Sistema de manejo	Nivel óptimo	Número de hombres obtenido	Proporción respecto al óptimo
Sistema de Referencia	2 hombres	2 hombres que trabajan traspatio	100%
Sistema Alternativo		1 hombres que trabajan traspatio	50%

Se consideró como óptimo el número de integrantes que viven en la casa por género, pues se propone que las tareas sean divididas entre todos los miembros de la familia, ya que, de este modo, se desempeña una tarea por persona para no dejar todo el trabajo o tareas del traspatio a cargo de una sola persona independientemente del sexo.

Dentro de las funciones que desempeñan los hombres, se encuentra trabajar las parcelas que tienen en campo, así como ejercer una jornada laboral fuera de este prestando algún servicio u oficio fuera de casa. En cuanto a las mujeres de Cuilápam, Oaxaca en sus traspatios son: el deshierbe y mantener limpio y sin plagas los cultivos y árboles, igualmente regar, cosechar productos para decidir qué alimentos preparar y que cantidad vender. En el caso de presencia de animales en

el traspatio, las tareas son: su alimentación, cuidado y decidir el destino de estos. Es importante mencionar que también se recibe la ayuda por parte de los niños y ancianos para realizar estas tareas. Por lo general, las mujeres también funcionan como amas de casa, cumpliendo con actividades asignadas a tal ocupación, como: limpieza de la casa, preparación de los alimentos para la familia y cuidado de los hijos (Portillo y Vásquez, 2019).

8.4.5. ATRIBUTO AUTOGESTIÓN (AUTODEPENDENCIA)

Este atributo se refiere a la capacidad del sistema de controlar sus interacciones con el exterior (Maserá *et al.*, 2000), por lo que en esta investigación se evaluó un indicador del ámbito ambiental.

Indicador 14. Independencia respecto al uso de insumos externos.

Para la medición del presente indicador se llevaron a cabo visitas de campo, entrevista semi-estructurada y aplicación de encuesta. Para generar los datos correspondientes se consideró el número de familias por sistema de manejo, que no realizan compra externa de los siguientes insumos: semillas, abono orgánico, fertilizante e insecticida químicos. De esta manera, se obtuvo el porcentaje de independencia a insumos externos como se muestra en el cuadro 19:

Cuadro 19. Independencia de uso de insumos externos.

Sistema de manejo	Semillas (%)	Abonos orgánicos (%)	Fertilizante químico (%)	Insecticida químico (%)	Suma (%)	Promedio (%)
TSUIQ (Referencia)	57.69	88.46	100	100	346.15	86.53
TCUIQ (Alternativo)	58.33	83.33	95.83	0	237.49	59.37

El nivel óptimo propuesto es que exista una independencia del 100%, ya que el traspatio, puede llegar a generar sus propios insumos pues cuenta con los elementos necesarios para llevar a cabo el cuidado y manejo de este sin necesidad de compra externa. Es así que se tomó como referencia para calcular los niveles por cada uno de los sistemas.

Los resultados calculados son los siguientes: el sistema de referencia presenta un nivel de 86.53% de independencia a insumos externos, mientras que el sistema alternativo presenta un nivel de 59.37%. En el cuadro 20 se muestran los resultados.

Cuadro 20. Resultados de dependencia a insumos externos de ambos sistemas.

Sistema de manejo	Nivel óptimo	Independencia obtenida	Proporción respecto al óptimo
Sistema de Referencia	100%	86.53%	86.53%
Sistema Alternativo		59.37%	59.37%

Los resultados muestran que el sistema alternativo tiende a ser más dependiente a insumos externos, que el sistema de referencia, significando que las familias pertenecientes a este sistema (alternativo), no están haciendo uso apropiado de los recursos naturales con los que cuentan. En el caso de las familias del sistema de referencia, realizan una serie de prácticas tradicionales que hacen que la función del traspatio sea un proceso cíclico y equilibrado; por ejemplo, el uso de materia orgánica ayuda a la nutrición del suelo por lo que no compran abonos o fertilizantes externos, al igual que el uso de insecticidas químicos, que es justo esta pauta la que marca los dos sistemas de manejo, pues el tener esta dependencia, provoca también el desapego a las prácticas tradicionales y solamente depender del traspatio y sus productos que pueden llegar a suplir, así como perjudicar más, y finalmente, crear una dependencia a los largo del tiempo con el alto riesgo de abusar del uso y producto.

8.5 PASO 5) PRESENTACIÓN E INTEGRACIÓN DE RESULTADOS

Esta etapa resume e integra los resultados que se obtuvieron en el monitoreo de los catorce indicadores de los tres ámbitos y aspectos que conforman esta investigación, esto con el fin de lograr emitir un juicio de valor sobre cómo se

encuentra la sustentabilidad de los sistemas analizados. De acuerdo con Masera *et al.* (2000), no existe un método o consenso preferido o único, por lo que debe hacerse de tal manera que se llegue a una toma de decisiones para los cambios requeridos.

Para poder integrar y sintetizar la información obtenida, se cubrieron aspectos que los autores recomiendan: primero se conjuntaron los resultados por indicador en una sola tabla con las unidades originales de acuerdo a su naturaleza, se determinaron los valores de referencia tanto para la información cuantitativa como cualitativa, para poder presentar de manera conjunta en la matriz ameba y finalmente examinar las relaciones positivas y negativas entre los indicadores (Masera *et al.*, 2000).

De acuerdo con lo anterior, se procedió a conjuntar los datos de los sistemas comparados (cuadro 21).

Cuadro 21. Integración de resultados obtenidos

Atributos	Indicador	Criterio Óptimo	Valor óptimo	Sistema de Referencia (TSUIQ)	Sistema Alternativo (TCUIQ)
PRODUCTIVIDAD	1. Rendimiento de hortalizas más importantes (kg) por unidad (m ²) en un año	Ceballos <i>et al.</i> (2015) Encuesta Cuilápam, 2021	16.42 kg/m ² /año (100%)	13.45 kg/m ² /año (81.9%)	12.22 kg/m ² /año (74.4%)
	2. Rendimiento de árboles frutales más importantes (kg) por individuo en un año.	SE (Secretaría de Economía, 2012) Catálogo de especies frutales (Arriaga <i>et al.</i> , 2018) Encuesta Cuilápam, 2021	49.62 kg árbol ⁻¹ año ⁻¹ (100%)	39.92 kg árbol ⁻¹ año ⁻¹ (80.45%)	38.68 kg árbol ⁻¹ año ⁻¹ (77.95%)
	3. Rendimiento de plantas medicinales/condimenticias más	INIFAP, 2016 SIAP, 2020 Mendoza, 2017	0.84 kg m ⁻² año ⁻¹ (100%)	0.71 kg m ⁻² año ⁻¹ (84.52%)	0.61 kg m ⁻² año ⁻¹ (72.61%)

	importantes (kg) por unidad (m ²) en un año	Encuesta Cuilápam, 2021			
	4. Ingresos monetarios (\$) obtenidos por venta de excedentes (kg) en producción de principales hortalizas, frutales y plantas medicinales/condimenticias del traspatio en un año	Encuesta Cuilápam, 2021	\$21,669.00 (100%)	\$12,557.00 (57.9%)	\$6,095.00 (28.1%)
	5. Ingresos monetarios (\$) por venta de ganado (número de cabezas vendidas por año)	Encuesta Cuilápam, 2021	\$3,663.00 (100%)	\$1,872.00 (51.1%)	\$1,600.00 (43.6%)
	6. Ahorro monetario (\$) en la compra de las principales hortalizas y frutas producidos en un año en traspatio	Encuesta Cuilápam, 2021	\$5,479.30 (100%)	\$5,391.75 (98.4%)	\$4,177.14 (76.2%)
ESTABILIDAD, RESILIENCIA, CONFIABILIDAD	7. Número de especies de hortalizas, frutales y medicinales/condimenticias cultivadas en traspatio	Cultivos (hortalizas, frutales y medicinales/condimenticias): Campo y Duval, 2014 Mora et al., 2017 Gutiérrez et al. 2019 Somarriba, 1999	H'=2.5 (100%)	H'=2.4 (96.0%)	H'=1.7 (68.0%)
	8. Número de especies animales presentes en traspatio.	Animales: Vargas et al. 2017 Campo y Duval, 2014 Mora et al. 2017	H'=1.27 (100%)	H'=0.8 (62.9%)	H'=1.0 (78.7%)
	9. Número de especies animales presentes en traspatio para autoconsumo	Encuesta Cuilápam, 2021	2 especies animales (100%)	1 especie animal (50.0%)	1 especies animal (50.0%)
ADAPT AILIDA D	10. Número de especies vegetales y frutales producidas en traspatio presentes en alimentación familiar	FAO, 2010 Encuesta Cuilápam, 2021	17 especies (100%)	11 especies (64.7%)	11 especies (64.7%)

	11. Frecuencia de consumo de hortalizas, frutas y alimentos de origen animal al mes producidas en traspatio.	Fonseca <i>et al.</i> , 2016	4 veces/semana (100%)	3 veces/semana (75%)	3 veces/semana (75%)
	12. Cantidad de desechos orgánicos generados y aprovechados en traspatio y hogar al mes	Encuesta Cuilápam, 2021	100%	60.4%	51.6%
EQUIDAD	13. Número de integrantes de la familia por género que participan en el traspatio	Encuesta Cuilápam, 2021	4 personas: 2 hombres + 2 mujeres (100%)	2 mujeres (100%)	2 mujeres (100%)
				2 hombres (100%)	1 hombre (50%)
				4 personas (2 hombres+ 2 mujeres) (100%)	3 personas (1 hombre+ 2 mujeres) (75%)
AUTOGESTIÓN (AUTODEPENDENCIA)	14. Independencia respecto al uso de insumos externos	Encuesta Cuilápam, 2021	100%	86.53%	59.37%

Fuente: Elaboración propia.

Como sugieren Masera *et al.* (2000), la información se debe presentar de manera conjunta en la matriz amiba y finalmente examinar las relaciones positivas y negativas entre los indicadores, es así como los datos del cuadro anterior se presentan en la figura 5.

El gráfico tipo amiba integra los resultados de los 14 indicadores y ayuda a comparar las dos formas de manejo del agroecosistema traspatio (TSUIQ y TCUIQ) y compararlos con un nivel óptimo. Al promediar los 14 indicadores resultó que el TSUIQ (referencia) ocupa un 75.8 % y el TCUIQ (alternativo) 64.7%. En términos de sustentabilidad, indica que el sistema de manejo de referencia (TSUIQ) tiende a ser el sistema más sustentable.

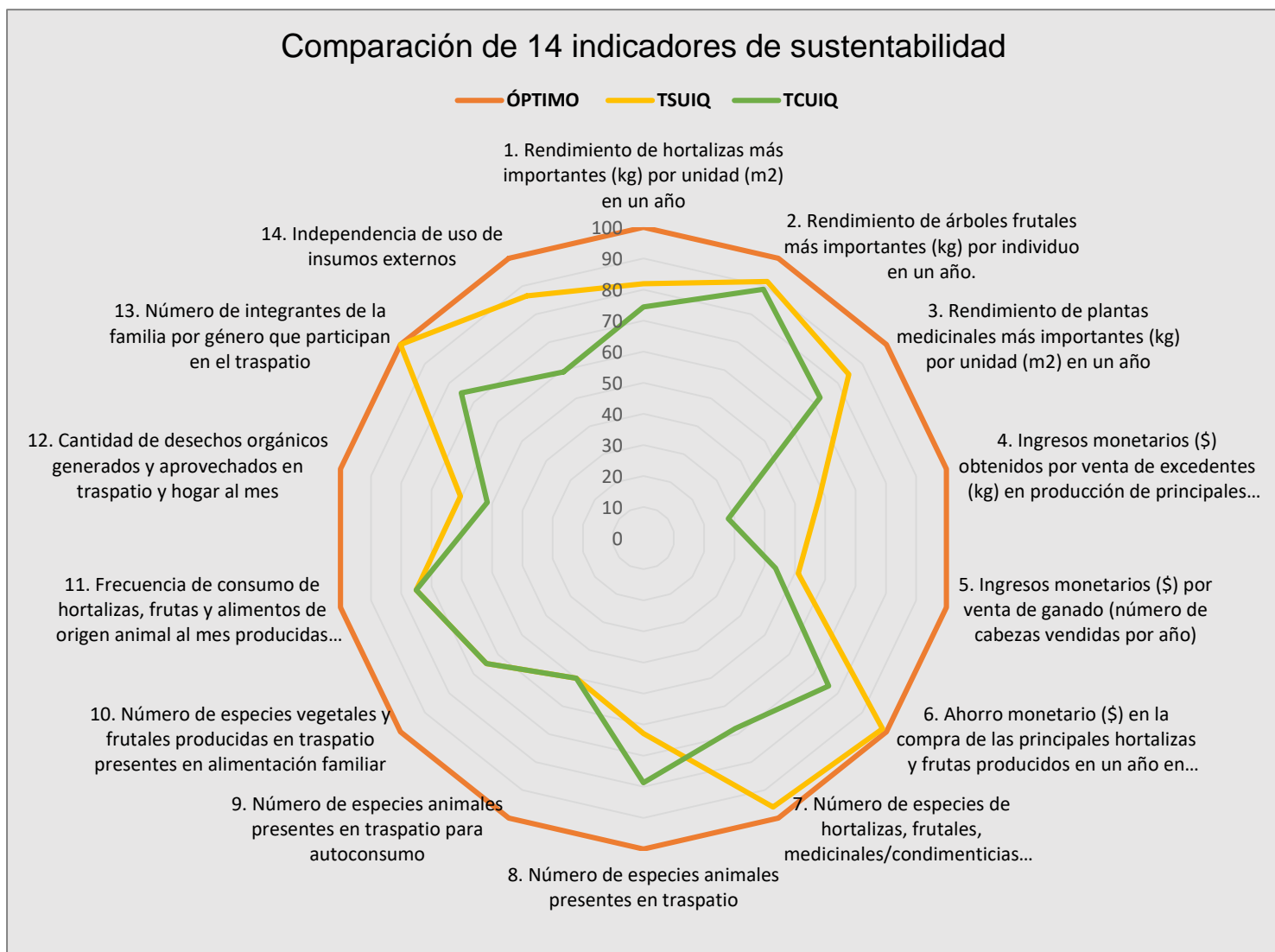


Figura 5. Amiba de integración de resultados finales.

Fuente: Elaboración propia.

La integración final de los indicadores evaluados muestra que los traspacios del sistema de referencia (TSUIQ) alcanzan valores más altos en 10 de los catorce indicadores evaluados (Figura 5). Es así que, en los atributos de adaptabilidad,

estabilidad, resiliencia y confiabilidad, ambos sistemas de manejo, tuvieron valores similares de sustentabilidad; mientras que el sistema de referencia (TSUIQ) tuvo mayores valores de sustentabilidad con respecto al atributo de productividad.

En cuanto a las prácticas agronómicas, por sistema, se encontró que comparten muchas de estas, las cuales se mencionan en el cuadro 22.

Cuadro 22. Comparación de prácticas agronómicas por sistema.

Prácticas agronómicas	
Sistema de referencia (TSUIQ)	Sistema alternativo (TCUIQ)
Plantación	Plantación
<ul style="list-style-type: none"> Plantación en suelo y macetas (materiales reciclados) especie frutales, hortalizas, medicinales/condimenticias. Rotación de cultivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Plantación en suelo y macetas (materiales reciclados) especie frutales, hortalizas, medicinales/condimenticias.
Uso de cultivos	Uso de cultivos
<ul style="list-style-type: none"> Intercambio, regalo y venta de cultivos. Autoconsumo. 	<ul style="list-style-type: none"> Intercambio, regalo y venta de cultivos. Autoconsumo.
Nutrición de suelo	Nutrición de suelo
<ul style="list-style-type: none"> Uso de hojarasca y composta. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de fertilizante químico.
Riego	Riego
<ul style="list-style-type: none"> El riego de los cultivos tiende a ser con aguas grises las cuales son el residuo de lavado de platos, ropa y de bañarse. Captación de agua de lluvia. 	<ul style="list-style-type: none"> El riego de los cultivos tiende a ser con aguas grises las cuales son el residuo de lavado de platos, ropa y de bañarse. Captación de agua de lluvia.
Control de plagas y enfermedades	Control de plagas y enfermedades
<ul style="list-style-type: none"> Uso de residuos orgánicos alrededor de árboles y plantas, el insecto perjudicial se enfoca en la ingesta del material orgánico y no del cultivo. “Bomba de chile”: combinación de chile, ajo y cebolla molida en agua y está se rocía sobre el cultivo a cuidar. Agua con jabón 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de insecticida químico y folidol en líquido y polvo.
Uso de materia orgánica	Uso de materia orgánica

<ul style="list-style-type: none"> • Separar basura en orgánica e inorgánica. • Compostear residuos orgánicos para posterior uso. • La hojarasca se utiliza como fertilizante para el suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Separar basura en orgánica e inorgánica. • Se destina a la basura municipal.
---	---

Fuente: Elaboración propia.

8.5.1 DISCUSIÓN

En este apartado, se analiza y discuten los resultados obtenidos de la evaluación de la sustentabilidad que se aplicó al agroecosistema traspatio en los dos sistemas de manejo comparados (TSUIQ y TCUIQ). Esta discusión se hace con base en los datos obtenidos de los 14 indicadores considerados en cinco atributos y tres ámbitos.

PRODUCTIVIDAD

Dentro del atributo productividad se seleccionaron seis indicadores: tres pertenecen al ámbito ambiental y tres al económico. Para este caso, la productividad se traduce como el rendimiento de los cuatro cultivos principales pertenecientes a hortalizas, los cuatro cultivos principales de árboles frutales y, finalmente, los 4 cultivos principales de plantas medicinales/condimenticias. Estos representan los primeros tres indicadores ambientales.

De acuerdo con Altieri (1995), el rendimiento por área puede ser un indicador de la producción y/o constancia de la producción, pero la productividad también puede ser medida por unidad de labor o trabajo, por unidad de inversión de dinero en relación con necesidades. Es importante mencionar que el rendimiento que puede aportar un cultivo depende de sus características genéticas de productividad potencial, rusticidad y de las condiciones ambientales, por esta razón, el rendimiento tiene una variabilidad alta en tiempo y en espacio. Así, por ejemplo, una misma variedad aporta rendimientos diferentes de una localidad geográfica a otra al variar

las condiciones climáticas, aunque los demás factores ambientales sean iguales (Quintero, 2022).

Si analizamos la gráfica tipo amiba, podemos notar que los sistemas se encuentran cercanos al nivel óptimo, lo que plantea un nivel alta de sustentabilidad, ahora, respecto al rendimiento de hortalizas, ambos sistemas muestran un nivel bastante cercano al óptimo, sin embargo, existe la posibilidad de alcanzar este o bien incrementar la producción, ya que, considerando la propuesta de nivel óptimo, el sistema de referencia representa el 81.9% y el sistema alternativo llega a 74.4% del óptimo de acuerdo con datos que propone Ceballos *et al.* (2015), y los encontrados en la zona.

Se debe tener en cuenta que el crecimiento y rendimiento de los cultivos acostumbra a verse comprometido como una respuesta a las condiciones del suelo impuestas por el manejo, así que, en el caso del sistema de referencia, al tratarse de un manejo con prácticas tradicionales tales como uso de abonos orgánicos e insecticidas naturales, facilita su crecimiento y cuidado resultando en un rendimiento más elevado. Este resultado se muestra como una oportunidad de aprendizaje y prácticas que el sistema alternativo puede llevar a cabo para elevar el rendimiento.

Lo mismo sucede con el indicador 2 y 3 (rendimiento de árboles frutales y rendimiento de plantas medicinales y condimenticias respectivamente) pues se encuentran en niveles cercanos al óptimo. En el caso de árboles frutales, el sistema de referencia se muestra como el más cercano al 100%, pues este se encuentra en 91.7%, esto podría deberse a que, como las familias mencionan, son de fácil cuidado, la hojarasca que producen, se usa como nutrientes para estos mismos, se debe tener en cuenta que lo que caracteriza este grupo es el nulo uso de insecticidas químicos. El rendimiento más bajo registrado lo muestran las plantas medicinales/condimenticias pertenecientes al nivel alternativo con un 72.6% respecto al óptimo, sin embargo, estas muestran capacidad de poder alcanzar un rendimiento más alto.

La producción del traspatio es una de las actividades que se lleva a cabo principalmente para autoconsumo, sin embargo, existe también la posibilidad de la venta de excedentes. Entonces, desde el ámbito económico no hay ingresos destacables, ya que, en los resultados, se puede apreciar que los niveles encontrados en el sistema de referencia están en un nivel del 58% y en el sistema alternativo 28%.

Una de las razones puede ser que lo producido sea únicamente para cubrir el autoconsumo, y no exista un excedente para la venta mostrando así que las familias tienen más interés por completar su alimentación. En estos sistemas de producción, el manejo contable y administrativo es escaso; esta situación provoca que se impida tener información adecuada (Guarneros *et al.*, 2014). Se debe considerar también, que existe una fuerte costumbre por regalar e intercambiar productos entre vecinos, familiares y amigos lo que también hace que se reciba algún producto que no tiene en el traspatio y esto puede influir en las ventas mínimas o nulas y, por ende, no haya ingreso; sin embargo, el que no exista este, también puede significar ahorro.

El ahorro es el porcentaje del ingreso que no se destina al gasto, en ambos sistemas existe un ahorro sustancial e importante, ya que ambos sistemas se encuentran cercanos al óptimo, sobre todo el sistema de referencia pues este presenta un nivel de 98.4% respecto al óptimo, lo que sugiere que el rendimiento presentado en los primeros dos indicadores impulsa a que se tenga suficiente para no gastar en la compra de estos.

Ambos sistemas tienen oportunidad de aumentar su ahorro, sin embargo, el sistema alternativo se encuentra en 76.2%, lo que significa que este ahorro viene de la mano no solo con los rendimientos, sino también con las prácticas llevadas a cabo en el traspatio sugiriendo que podría realizarse una orientación para que el rendimiento aumente.

El ahorro que presentan ambos sistemas representa también una entrada económica en caso de emergencia o imprevistos y sea una oportunidad de llevar a cabo una venta de los productos sin afectar su alimentación, el traspatio le confieren

el papel de proveedor complementario de alimentos durante todo el año y como fuente de ahorro.

De acuerdo a Salazar *et al.* (2015) el traspatio como agroecosistema integra, además de las especies vegetales, a los animales, esta diversidad permite que la familia disponga de una fuente de abastecimiento de alimentos. En el caso de la zona de estudio, se encontró que los animales también se pueden destinar para venta y como ahorro, además de uso alimentario. Se encontró que los niveles obtenidos por venta de animales, en ambos sistemas, están lejanos a los óptimos pues se trata de un número reducido de familias que llevaron a cabo ventas, y en estas ventas, una pequeña cantidad de cabezas por especie; sin embargo, se deben considerar aspectos diferentes ya que influye directamente con los motivos que las familias pudieran tener respecto a la presencia o ausencia de animales, por ejemplo, el espacio, pues se dieron casos en los que en un espacio pequeño, hubo presencia de varias especies o de una misma especie pero en mayor número, por lo que resulta importante primeramente saber la razón de el tener o no animales y que aquellas familias que si les interese lo suficiente para darle tiempo al cuidado, mantenimiento y por ende a la venta de estos. También podría verse relacionado con la responsabilidad o costo extra que pudiera representar para las familias el cuidado de estos animales, o bien, falta de visión hacia el uso de estos a largo plazo, pues como se analizó anteriormente, estos también sirven como ahorro ante una emergencia como muchas familias también comentaron.

En un estudio llevado a cabo por Camacho *et al.* (2006), en las costas de Oaxaca, el 71% de las familias tienen algún tipo de ganadería familiar, mientras que en Cuilápam un promedio de 80%; en cuanto a las especies, Camacho *et al.* (2006) encontraron que, del total de unidades de producción de traspatio, el 84.51% crían algún tipo de ave doméstica, seguido por los porcinos, ovinos, caprinos y bovinos, Cuilápam muestra la presencia de las mismas especies siendo las aves la especie con mayor presencia (70.5%).

Respecto a la avicultura de traspatio, las gallinas fueron las aves que se crían con mayor frecuencia, de manera que 83.1% de los entrevistados tienen gallinas, en

Cuilápam es de 64.8% la presencia de gallinas, presentándose como el ave con mayor frecuencia. El 68% de los productores destinan sus aves al autoconsumo exclusivamente, pero en momentos de oportunidad o urgencia familiar, se destinan a la venta, principalmente en la misma comunidad. Estos datos se muestran similares a los encontrados en Cuilápam, pues la presencia de aves suele ser la más marcada, así como la venta no suele ser primordial.

El acceso a animales de traspatio representa ventajas y desventajas, y por los resultados obtenidos, podemos concluir, que hay familias que consideran mayores las desventajas que pudiera llegar a representar la presencia de animales, y no tanto las ventajas económicas al momento de la venta como ahorro que implican, tal como Vásquez y Caltzalco (2015) resaltan, pues el tener animales tienen la ventaja de que pueden criarse a bajo costo por cercanía a la vivienda y proporcionando múltiples beneficios (alimento, fertilizante, ingresos, ahorro). También se puede concluir que, a falta de información y capacitación, puede que las familias no se atrevan a dar el paso de empezar de poco en poco y con especies pequeñas. Estos resultados son prueba de que cuando hay números concretos de por medio, las personas podrían llegar a considerar la presencia de estos.

Como se observa en la gráfica tipo AMIBA, los indicadores ubicados en el atributo productividad se encuentran cercanos al óptimo (a excepción de Ingresos monetarios (\$) por venta de ganado e Ingresos monetarios (\$) obtenidos por venta de excedentes (kg) en producción de principales hortalizas, frutales y plantas medicinales del traspatio en un año), que se ubican debajo de ese nivel. Pero se mantiene aceptable debido a que, a pesar de no ser el principal objetivo del traspatio la venta de cultivos y animales, la presencia de estos últimos se muestra con diferentes usos convenientes para las familias. Así como el ingreso monetario que pueda llegar a obtener una vez cubierta su alimentación se muestra como un beneficio extra al que las familias pueden aspirar, sin afectar su salud, ni el traspatio.

ATRIBUTO ESTABILIDAD, RESILIENCIA, CONFIABILIDAD

Los atributos estabilidad, resiliencia, confiabilidad, son propiedades del sistema que hacen mantener un estado de equilibrio a lo largo del tiempo sin que los beneficios decaigan, y cuando el sistema llega a sufrir perturbaciones graves, es capaz de regresar al equilibrio dinámico que lo caracteriza (Maserá *et al.*, 2000). En esta investigación, para la evaluación del presente atributo, se analizaron tres indicadores, los cuales pertenecen al ámbito ambiental relacionados con la agrobiodiversidad presente en los traspatios de ambos sistemas.

Para el indicador 7. número de especies de hortalizas, frutales, medicinales cultivadas en traspatio, se usó el Índice de diversidad de Shannon-Wiener, donde se propone como nivel óptimo $H' = 2.5$. Los resultados muestran que el sistema de referencia está bastante cercano a este nivel, pues se encuentra en un nivel de $H' = 2.4$ (96.0%) lo que indica una mayor biodiversidad del ecosistema, muy semejante a lo encontrado por Torres (2010) en el municipio de Cárdenas ubicado en Tabasco, México, el cual fue de $H' = 2.20-3.43$. De acuerdo con Colín *et al.* (2012) la riqueza de especies es un indicador ecológico de sustentabilidad debido a que, esta riqueza, conforma un sistema del cual se obtiene diversos usos satisfactorios sin su deterioro.

Lo que caracteriza al sistema de referencia perteneciente a Cuilápam de Guerrero, es el uso nulo de insecticidas químicos, por lo que se puede afirmar que sí impacta de manera positiva a la biodiversidad de especies, y a la salud de las familias. Por otra parte, el sistema alternativo muestra un índice de $H' = 1.7$ (68.0%) que significa menor biodiversidad y por ende una menor diversidad en alimentación y que al ser un sistema que se caracteriza por uso de insecticidas químicos, podría afectar negativamente a la presente diversidad, así como al futuro de esta misma. Estudios realizados muestran esta tendencia como el realizado por Chablé *et al.* (2015) donde analizó la estructura, diversidad y uso de la biodiversidad de los huertos familiares en tres zonas fisiográficas de la región de la Chontalpa, Tabasco, resultando en un índice de $H' = 0.8$ a 2.3 , por lo que los traspatios de las familias de Cuilápam, Oaxaca, reflejan potencial para seguir desarrollándose pues tienden a la sustentabilidad.

Es importante considerar que valores del índice H' no decrecen conforme se incrementa el tamaño de los huertos familiares, por el contrario, si los valores decrecen a mayor tamaño de los huertos familiares, probablemente se deba a un patrón uniforme de plantación y dominancia de pocas especies (Bautista *et al.*, 2016). La diversidad de un traspatio familiar es atribuida a factores como el tamaño y estructura del huerto, la edad del huerto, el intercambio de especies (incluyendo semillas) entre vecinos o familiares, las condiciones ecológicas y climáticas, el fácil acceso al mercado, las necesidades específicas, gustos, conocimiento, cultura y experiencia del dueño, así como el factor social (necesidades y requerimientos de la familia), el marco cultural y religioso (preferencia a ciertas especies) (Bautista *et al.*, 2016).

Dentro de este mismo atributo, se analizó el número de especies animales que, además de estar presentes en traspatio, se usan para el autoconsumo (indicador 8. Número de especies animales presentes en traspatio, e indicador 9. Número de especies animales presentes en traspatio para autoconsumo). En cuanto a los niveles obtenidos tanto en presencia en traspatio como en la alimentación, se muestran en ambos casos, alejados de los niveles óptimos, pues al no existir una diversidad cercana al óptimo, esta se ve reflejada en las especies que pudieran estar presentes en la alimentación de la familia.

Los resultados muestran que el nivel alcanzado por ambos sistemas es de 50% ya que el nivel óptimo propuesto es de dos especies, lo que significa entonces que se encontró una especie por sistema destinado al autoconsumo, siendo esta especie las aves. En una investigación llevada a cabo por Jaramillo *et al.* (2017), en una microrregión del estado de Veracruz, México, informan que en los 28 traspatios de las familias donde se lleva a cabo crianza animal, el número total de especies animales fue de tres, constituyéndose de aves de corral, ovinos y porcinos, siendo el destino de la producción principalmente para el autoconsumo, en pocas ocasiones se comercializa o los animales se sacrifican por diferentes razones (celebraciones, por antojo, por necesidad económica), esto quiere decir que nuestros resultados se muestran diferentes, pues en Cuilápam fue de dos especies,

sin embargo, no se encuentra alejado del número de especies encontradas por Jaramillo *et al.* (2017).

En otro estudio llevado a cabo por Vargas *et al.* (2017) acerca de la diversidad y prácticas de crianza de animales domésticos en traspatios de comunidades en Guerrero, México, se encontraron seis diferentes especies siendo las gallinas, caprinos, bovinos, pavos, cerdos y ovinos de los cuales su producción, comúnmente denominados como de ganadería mixta, está orientada a la subsistencia. En otro estudio llevado a cabo en el estado de Veracruz, México por Molina (2013), se encontraron cuatro especies diferentes de animales en los traspatios de dos municipios de esta región, siendo aves, porcino, caprino y ovino, destinado hacia el autoconsumo por la importancia al aporte alimentario a la familia pues se trata de carne y huevos, así cada familia desarrolla su propia unidad productiva utilizando los recursos materiales e insumos disponibles en su comunidad.

Comparado con otras regiones de México, Cuilápam de Guerrero, es la zona donde se destinan menos especies para autoconsumo, por lo que existe el potencial para criar más; sin embargo, es sumamente importante tomar en cuenta la opinión de las familias hacia la preferencia de tener a su cuidado animales, o bien, que el cuidado de estos represente un beneficio económico más que alimentario lo cual es válido también, pero parte del objetivo de la investigación es indagar respecto a la seguridad alimentaria que se puede lograr al producir sus propios alimentos por medio del traspatio.

El estudio de la diversidad de los traspatios familiares es importante para establecer estrategias de conservación de la agrobiodiversidad a nivel de comunidad, contribuir a la seguridad alimentaria a través de una dieta diversificada y para que siga cumpliendo diversas funciones tales como la producción de subsistencia, a la seguridad nutricional en términos de proteínas, minerales y vitaminas, el comercio (ingreso), servicios socioculturales y ecológicos (Bautista *et al.*, 2016).

En este atributo, los tres indicadores se encuentran en niveles aceptables respecto al óptimo, puesto que se muestra como una oportunidad para implementar prácticas

de conservación de diversidad de cultivos y su potencial incremento tanto en especies animales como vegetales, con el fin del beneficio para las familias.

ADAPTABILIDAD

La adaptabilidad permite al sistema, adoptar nuevas condiciones, opciones o niveles de equilibrio sin perder productividad, y continuar con los beneficios otorgados a largo plazo (Maserá *et al.*, 2000). Para la evaluación de este atributo, se precisaron tres indicadores, dos de ellos pertenecientes al ámbito social y el indicador restante a la esfera ambiental. Los dos primeros indicadores están relacionados con la alimentación familiar y hábitos de consumo de los cultivos que el traspatio puede proveer.

La alimentación es una cadena de hechos que comienzan con el cultivo, selección y preparación del alimento hasta su consumo (Izquierdo *et al.*, 2004). Uno de los objetivos de los traspatios es producir hortalizas y frutales principalmente para enriquecer la dieta alimenticia a través del consumo directo. Los traspatios de ambos sistemas muestran que la variedad con la que cuentan entre hortalizas, frutales y alimentos de origen animal (AOA) tienen oportunidad de incrementarse, ya que a pesar de que ambos se encuentran en un 65.0% (17 especies en total) estos pueden alcanzar niveles más cercanos al óptimo, que se traducen en una alimentación más variada. Con asesoría técnica adecuada se puede llegar a realizar actividades encaminadas a la innovación tecnológica que ayuden al fomento de más especies, así como talleres nutricionales que orienten hacia el uso de estas especies.

En un estudio realizado por Gómez y Arellanes (2018), en las colindancias de Cuilápam de Guerrero, específicamente, en Villa de Zaachila, municipio al sur de la zona de estudio, se encontró que los cultivos de hortalizas suelen ser los que predominan en los traspatios, más que los frutales o medicinales/condimenticias. En 50 traspatios de Zaachila se encontraron 22 especies de hortalizas; cinco especies menos que en Cuilápam de Guerrero; sin embargo, coinciden en la

presencia de los cuatro cultivos principales: nopal, chayote, chile y perejil identificados en este estudio.

Ramírez *et al.* (2015), encontraron que en los traspatios de Vicam, en el estado de Sonora, hay una variedad de 10 especies de hortalizas, una especie frutal y 2 especies de animales destinadas al autoconsumo, mientras que, en Veracruz, se registró un total de 29 especies de frutales y 3 hortalizas para autoconsumo (Jaramillo *et al.*, 2017). De acuerdo con Chablé *et al.* (2015), la presencia de especies en los traspatios de Chontalpa, en el estado de Tabasco, es de 25 especies de frutales y 25 especies de hortalizas para autoconsumo. En los traspatios de San Salvador, Xiutetelco, estado de Puebla, se encontró 17 especies de hortalizas y 13 especies de frutales (Gonzales *et al.*, 2014). Como se puede observar, el promedio obtenido de los traspatios de Cuilápam, Oaxaca, es el más bajo de los anteriormente presentado; sin embargo, hay que tomar en cuenta que el mayor número de especies totales en los cincuenta traspatios, es de 30 especies de hortalizas y 33 especies de árboles frutales.

Actualmente se enfatiza en la importancia que deben tener la producción, la autosuficiencia y la disponibilidad de alimentos, porque, para lograr una nutrición adecuada se requiere una dieta suficiente y equilibrada que contenga los micronutrientes esenciales recomendados por los expertos en nutrición. Los problemas de nutrición tienen trascendencia en la salud y el desarrollo de la sociedad, y sus efectos negativos se reflejan en el desarrollo del capital humano (Martínez y Villezca, 2005).

Se debe tener en cuenta que lo que se quiere proponer con el óptimo, es acerca de la diversidad que se puede llegar a tener en la alimentación que es justo un objetivo de esta; el hecho de que se tengan 11 especies para llevar a cabo alimentación familiar no significa que sea deficiente en nutrientes o cantidades. Las necesidades energéticas de las personas varían y dependen de muchos factores como la estatura y composición corporal, edad, sexo, tipo de actividad física que regularmente se realice y condiciones de salud como enfermedades o embarazo (Mataix, 2015).

Para que una alimentación sea sana, se debe incluir diariamente alimentos de cada grupo en cada tiempo de comida. Estos grupos se conforman por verduras y frutas, las cuales son la principal fuente de vitaminas, minerales, antioxidantes y fibra dietética; cereales y tubérculos que son principal fuente de hidratos de carbono y leguminosas y alimentos de origen animal, que son principal fuente de proteína. Cada uno adecuado y personalizado. Es aquí donde radica la importancia de la variedad en especies, ya que al ser más amplia ésta, existen más opciones y, por ende, más gusto por llevar una alimentación saludable (Mataix, 2015).

Para el nivel óptimo presentado, se tomó en cuenta el máximo de especies vegetales, animales y frutales de esta población; sin embargo, el hecho de que no se llegue a los niveles óptimos no significa que nutricionalmente esté incorrecto; más bien podríamos decir, que se tiene oportunidad de ampliar la variedad en la alimentación. Es importante mencionar que el origen de esta variedad al venir del traspatio, la familia tendrá la confianza de estar comiendo limpio y libre de químicos, además de continuar con la tradición de cultivar sus propios alimentos con potencia a extender esa variedad.

Ambos sistemas en relación con la frecuencia de consumo de hortalizas, frutas y alimentos de origen animal al mes producidas en traspatio, se ubicaron en un nivel bastante aceptable respecto al óptimo (75.0%) lo que quiere decir que por lo menos tres días a la semana, parte de la alimentación de las familias proviene del traspatio, cumpliendo un objetivo fundamental de estos espacios.

La Organización Mundial de la Salud (2018), indica que los 7 días de la semana se deben consumir frutas y verduras, mientras que los alimentos de origen animal, deberán estar presentes mínimo tres días por semana. Bonvecchio *et al.* (2015) refieren que, el consumo mínimo debe ser de dos frutas y dos verduras al día, coincidiendo con la FAO, que debe ser por los siete días de la semana, mientras que Chávez (2021), recomienda que mínimo en una de las tres comidas del día se debe comer: dos raciones de verduras y/o frutas, también por los siete días de la semana.

Partiendo de la reflexión de Fonseca *et al.* (2016), que sugiere que el 60% de la alimentación provenga del traspatio, lo adquirido externo al traspatio se encuentra en niveles adecuados, pues la propuesta de que 40% sea el óptimo de dependencia externa, significa que el resto es adquirido por medio del traspatio y/o regalo de parte de vecinos y familia, ya que el compartir e intercambiar parte de las cosechas es una actividad que se practica con regularidad y es llevada a cabo con frecuencia.

La frecuencia de compra de alimentos externos al traspatio es en promedio de una vez a la semana, es decir cuatro veces al mes se realiza la adquisición de frutas y hortalizas externas al traspatio. Mientras que los AOA son adquiridos en promedio, tres veces por mes. Esto ocurre en ambos sistemas. La compra la llevan a cabo en el baratillo los jueves, y si no se logra ir, el domingo es el día que suelen destinar también.

Tomando en cuenta lo anterior, los niveles obtenidos son una muestra importante del uso alimentario de cultivos en traspatio, así como una fuerte costumbre y tradición hacia los alimentos cosechados por la familia, el acceso fácil y seguro a ellos, siendo esta biodiversidad la que permite a las unidades domésticas campesinas obtener alimentos frescos y a disposición para complementar la dieta familiar (González *et al.*, 2014).

Finalmente, el último indicador perteneciente a este atributo, se rige por el ámbito ambiental, relacionado con los desechos orgánicos generados y aprovechados en traspatio y hogar al mes, donde los niveles obtenidos se encuentran alejados de alcanzar el óptimo, lo que podría significar un pobre aprovechamiento de los desechos orgánicos. Las familias mencionan que la composta que suelen producir, solo le dan uso en ocasiones específicas, pues es cuando notan a las plantas secas o “tristes”, cuando van a realizar algún trasplante o cultivar algo nuevo y, por último, que la composta obtenida, prefieren ocuparla en hectáreas de campo externas que tienen. Una de las razones que también podría estar afectando en el poco uso de su composta, es la falta de información hacia la importancia de utilizarla en cuanto esta lista, ya que la constante nutrición del suelo, puede resultar en rendimientos más altos en los cultivos y árboles frutales, haciendo que esta producción pueda

alcanzar ya no solo para el auto abasto, sino también una entrada económica más alta de la que ya podrían estar generando, o empezar a generar lo que no les rendía suficiente, así como al momento de querer plantar algo nuevo, ya está suficientemente preparada la tierra resultando en variedad de cultivos y por ende en alimentación y salud de la familia.

En un estudio realizado en Zautla, Puebla, se caracterizó el agroecosistema traspatio y se planteó que para mantener productivos los suelos del municipio debería mejorarse el manejo de residuos orgánicos tanto en traspatios como en la milpa, pues muchos de los residuos no son composteados y suelen verterse directamente al campo disminuyendo las ventajas que ofrecen los abonos orgánicos procesados (Sagasetta, 2016). Como se puede analizar, lo que se estudió en Zautla, Puebla es muy similar a lo que sucede en la zona de estudio. Torrentó *et al.* (2008) proponen un proceso de compostaje, bien controlado aplicando los materiales adecuados, ya que de esta manera se reduce la humedad, el peso, el volumen de los residuos tratados y conduce a un producto estabilizado, almacenable, transportable y con diversidad de usos.

De acuerdo con el INDESOL (2013), la composta es el material orgánico que se obtiene como productos de la acción microbiana controlada sobre residuos orgánicos tales como hojas, rastrojos, zacates, cascaras, basura orgánica caseras, ramas, estiércol, y residuos industriales de origen orgánico. La composta es mucho mejor para el suelo que los fertilizantes químicos, ya que estos no agregan materia orgánica y algunos de ellos se pueden lixiviar si las plantas no los utilizan de inmediato. Una pila de composta también recicla los desperdicios del huerto, las hojas y los desechos de la cocina, transformándolos en alimento para el suelo

La base de todo sistema agrícola sostenible es un suelo fértil y saludable. La materia orgánica es uno de los más importantes componentes del suelo. Si bien nos imaginamos que es un solo compuesto, su composición es muy variada, pues proviene de la descomposición de animales, plantas y microorganismos presentes en el suelo o en materiales fuera del predio. Es justamente en esa diversa composición donde radica su importancia, pues en el proceso de descomposición,

muy diversos productos se obtienen, que actúan como ladrillos del suelo para construir materia orgánica (Román *et al.*, 2013).

EQUIDAD

La equidad es la capacidad del sistema para distribuir de manera justa, intra e intergeneracionalmente los beneficios y costos relacionados con el manejo de los recursos naturales (Maserá *et al.*, 2000). En este atributo se evaluó un indicador el cual se ubica en el ámbito social, relacionado con la participación de los miembros de las familias que se involucran en las tareas del traspatio.

Se encontró que el sistema de referencia presenta el nivel óptimo deseado, pues en este sistema se presenta que tanto hombres como mujeres desempeñan algún papel en el traspatio, y que se involucran en las tareas del cuidado y manejo, mientras que el sistema alternativo presenta un nivel cercano al óptimo, tratándose de un 75% lo que significa que, en este caso, la participación del género masculino no está presente como se propone. Sin embargo, no se le debe restar importancia a las labores que el hombre también desempeña fuera del traspatio, pues, en el caso de la población Cuilápam, los hombres tienen a su cargo áreas mayores para el cultivo fuera de casa y desempeñan otros oficios; además, el hecho de que no se alcance el óptimo, no significa que los traspatios estén descuidados o no trabajados. Uno de los objetivos de la medición de este indicador es la propuesta de que las tareas sean divididas entre todos los miembros de la familia, ya que, de este modo, se desempeñe una tarea por persona y no dejando todo el trabajo o tareas del traspatio a cargo de una sola persona independientemente del sexo.

En este indicador se puede analizar que la mujer es la que suele tener más presencia en estos espacios, los estudios actuales destacan a la mujer como productora y proveedora de alimentos derivados del traspatio, ya que es la principal encargada del manejo y cuidado de las especies que allí coexisten, aun cuando los propietarios suelen ser los hombres o padres de familia (Portillo y Vásquez, 2019).

De acuerdo con Zamudio *et al.* (2003) la participación de los integrantes de la familia en estos sistemas de traspatio es directa, esto contrasta con lo observado y

expresado por parte de las madres de familia de Cuilápam durante las salidas de campo llevadas a cabo, pues se mencionó en todos los casos, que el traspatio, al ser área común, todos podían llegar a participar, pues “queda de paso” cualquier tarea necesaria para su mantenimiento. Estos mismos autores mencionan que durante su investigación en la delegación de Iztapalapa, ciudad de México, se presentaron casos donde algunos integrantes que tuvieron como actividad alternativa integrarse al mercado de trabajo asalariado y en algunos casos emigraron al extranjero, hubo como consecuencia las ausencias temporales o permanentes de algunos integrantes de la familia, principalmente los hombres, quedando a cargo las mujeres parcial o totalmente del traspatio, laborando en el trabajo agropecuario, además de las actividades domésticas tradicionales, provocando con ello transformaciones en las relaciones de género.

Con base en estudios anteriores, podemos observar que en el caso de Cuilápam de Guerrero, Oaxaca, hay una participación activa de las mujeres en ambos sistemas. Como se puede observar, dentro del sistema de referencia el 100% de mujeres que habitan el hogar, desempeñan alguna tarea relacionada al traspatio, esto quiere decir que los saberes y conocimientos tradicionales que ha adquirido la mujer en torno al traspatio a lo largo de los años, le han permitido consagrarse como un ser capaz de tomar decisiones que beneficien la producción de alimentos para su familia (Portillo y Vásquez, 2019), en cuanto al sistema alternativo, se debe de tener en cuenta que son 2 familias menos que el sistema de referencia.

Los resultados de este indicador demuestran el empoderamiento y el importantísimo papel que están desarrollando las mujeres para la vida y futuro de su familia, pues en ellas quedan tomar decisiones sumamente importantes, empezando por la necesidad básica del ser humano, la alimentación. En México se tiene conocimiento de que aproximadamente 5.5 millones de familias poseen un sistema de traspatio en donde las mujeres desarrollan la actividad de cultivo o cría de animales para ayudar en la generación de alimentos para la autosuficiencia alimentaria, para que se disponga de alimentos en cantidad y calidad suficientes para garantizar una existencia sana y activa. Las mujeres por educación cultural han sido las únicas

responsables de la nutrición de sus hijos(as), así como las principales encargadas de producir y preparar los alimentos para el resto de la familia (Zamudio *et al.*, 2003).

AUTOGESTIÓN (AUTODEPENDECIA)

La autodependencia es la capacidad del sistema para regular y controlar interacciones con el exterior (Masera *et al.*, 2000) por lo que en esta investigación se ocupó el indicador independencia respecto al uso de insumos externos perteneciente al ámbito ambiental.

Los resultados muestran que el sistema de referencia se encuentra en un nivel cercano al óptimo, sugiriendo que este es más sustentable ya que la independencia a insumos se encuentra en 86.53%, mientras que el sistema alternativo, se encuentra alejado de este, ya que está en 59.37%. Velasco (2010) sugiere una dependencia externa máxima de 30%, por lo tanto, la independencia debería ser de un 70% de insumos provenientes del mismo traspatio. Es decir que el sistema alternativo muestra vulnerabilidad puesto que no se están aprovechando los recursos naturales que el mismo traspatio provee. A primera vista, la presencia y uso de insecticidas químicos podría no ser grave, sin embargo, el uso constante de este, a largo plazo, provocará que se necesite con mayor frecuencia, en mayores cantidades, y en una siguiente etapa que se requieran otros insumos peligrosos para la salud de los cultivos y de las familias. Esto representa peligro hacia la biodiversidad con la que se cuenta, pues al hacer más resistente las plagas y enfermedades que se presenten a través del tiempo, será más difícil eliminar tanto de manera orgánica como química, una posibilidad es que las familias cambien de opinión respecto al aprovechamiento del traspatio y terminen por abandonarlo o bien dejen de producir, representado un riesgo para el aprovechamiento de estos espacios benéficos.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 CONCLUSIONES

Los integrantes de las familias que pertenecen a ambos sistemas de manejo tienen el mismo origen campesino, lo que se ve reflejado en las prácticas tradicionales que

llevan a cabo en sus traspatios, promoviendo que exista cercanía en la valoración general de diversos indicadores.

Al evaluar la sustentabilidad del sistema traspatio en dos formas de manejo, los dos sistemas se encuentran cercanos en el nivel de sustentabilidad; el TSUIQ (sistema de referencia) tiene un 75.8 % y el TCUIQ (sistema alternativo) 64.7 %. El sistema TSUIQ (referencia) es más sustentable que el sistema alternativo (TCUIQ). Entre ellos presentan similitudes en el manejo y, siguen utilizando la tecnología propia de la agricultura tradicional familiar.

Al caracterizar las dos formas de manejo del traspatio, se concluye que existe diferencias en el uso de insumos químicos, predominando en el sistema alternativo (TCUIQ), sin embargo, el conocimiento tradicional está presente en ambos sistemas y es aplicado mediante la agricultura y las buenas prácticas de manejo que trae consigo, además de que estas han logrado trascender de generación en generación mayoritariamente gracias a la mujer, para que estos espacios sigan en uso y los múltiples propósitos del traspatio se cumplan.

Se identificó que, en el ámbito económico, existen mejores ingresos por venta de excedente, así como ahorro por parte del sistema de referencia (TSUIQ), lo que nos lleva a la esfera ambiental ya que, a mayor biodiversidad, mayor productividad que a la vez se relaciona con el manejo que las familias realizan en sus traspatios, pues se mostraron con menor dependencia a insumos externos, lo que también se ve reflejado en el ámbito social pues, los hábitos alimenticios de la familia, van de la mano con la presencia de cultivos en traspatio.

Al conocer los puntos críticos de las dos formas de manejo del sistema traspatio, en ambos sistemas de manejo (TSUIQ y TCUIQ), existe poco uso de prácticas agrícolas de innovación de bajo costo, por lo cual, existe un bajo aprovechamiento y uso de desechos orgánicos potencialmente composteables en los traspatios de ambos sistemas de manejo; la práctica de nuevas tecnologías también provocaría que la dependencia a insumos externos por parte del sistema alternativo (TCUIQ) se redujera potencialmente, pues este presenta un mayor nivel en este aspecto, lo

que provocaría a largo plazo un riesgo en la biodiversidad de especies vegetales, salud del suelo y de la familia.

Existe una gran diversidad de especies vegetales y animales pues se registró una riqueza vegetal de 93 especies que se clasificaron en dos categorías de uso en donde las más representativas son: alimenticia (verduras, frutas y medicinal/condimenticia) y venta/ahorro. Así como cinco especies animales donde las categorías de uso son: alimenticia y para venta y ahorro. Esto da lugar a que su dependencia hacia otras fuentes de alimento e ingresos sea menor, resaltando entonces que de este agroecosistema se obtienen alimentos durante todo el año, contribuyendo en gran medida a los aportes energéticos y nutricionales de las familias. Se encontró similitudes en patrones alimentarios con comunidades colindantes a la zona de estudio, pues los cultivos encontrados como principales, están presentes también en la alimentación de poblaciones vecinas, lo que significaría que, a partir de este dato, se podría llevar a cabo políticas relacionadas con la soberanía alimentaria de la zona.

Con base en lo anterior se puede decir que las familias de Cuilápam de Guerrero, han sabido aprovechar sus conocimientos para un uso óptimo de las especies presentes y cultivadas con el fin de satisfacer sus necesidades alimenticias.

Se cumplieron los objetivos planteados y fue posible tener un acercamiento al estado de sustentabilidad del agroecosistema traspatio en dos formas de manejo en Cuilápam de Guerrero, Oaxaca.

9.2 RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomienda que, en el caso de frutas y hortalizas, se tenga en consideración la posibilidad de que se ejerzan talleres donde se explique el proceso de la elaboración de conservas y mermeladas con el excedente y, en el caso de plantas medicinales, realizar pomadas naturales.

Se necesita impartir una serie de capacitaciones hacia las familias en el ámbito de la ganadería e insumos provenientes del traspatio y tecnologías para usarlos en

este mismo, específicamente taller de abonos y compostas, se muestra crucial, ya que las familias si cuenta con los materiales requeridos, pero es la falta de información, así como práctica.

Las prácticas culturales también son importantes y complementan las actividades dichas anteriormente, por lo que también se recomienda que exista difusión por parte de organizaciones civiles o del municipio para que se logre una organización entre las familias que posee traspatios para la introducción a nuevos conocimientos, al mismo tiempo con la capacitación brindada, se podrá continuar con el rendimiento que presenta la diversidad de árboles y hortalizas que se encontraron en la comunidad y que se recomienda se mantenga y mejore.

Por esto se recomienda la preparación de insecticidas minerales y vegetales; además, de ser posible, el aumento de la diversificación de especies y rotación de cultivos para mantener la producción. Se recomienda ampliamente la participación de las familias pertenecientes de ambos sistemas en el intercambio de experiencias, conocimientos y opiniones sobre cómo se está llevado a cabo el cuidado del traspatio sin uso de químicos para fortalecer estas prácticas, complementarlas y rescatar estos conocimientos.

Se recomienda se siga llevando a cabo el autoconsumo de frutas y hortalizas. Se propone que se organicen cocinas comunitarias donde se lleve a cabo aprendizaje de nutrición y alimentación saludable, así como gastronomía comunitaria, todo esto a partir de los conocimientos que ya se tiene por parte de las familias y con la variedad que existe en cada traspatio, para llevar a cabo la creación de platillos a bajo costo donde el elemento principal sea lo cosechado en sus traspatios.

Para que se logren las recomendaciones y propuestas, se invita a que todos los miembros de las familias participen en los diferentes talleres y capacitaciones, así como establecer contacto continuo con instituciones gubernamentales, organizaciones sociales y la sociedad civil, para la difusión de las propuestas presentadas y se impulse a mantener los traspatios que se presentan de vital

importancia para la salud, economía y bienestar de las familias de Cuilápam de Guerrero, Oaxaca.

10. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Altieri, M. A. 1995. Agroecología. Bases Científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan–Comunidad, Montevideo. P.p.74-95.
- Altieri, M.A. y Nicholls, C. I. 2000. Agroecología: Teoría y Práctica para una Agricultura Sostenible. *Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. ONU-PNUMA*. México D.F. Pp. 70-240.
- Altieri, M.A. y Nicholls, C. I. 2010. Agroecología: potenciando la agricultura campesina para revertir el hambre y la inseguridad alimentaria en el mundo. *Revista de Economía Crítica*, núm. 10:62-73.
- Arriaga, R., Martínez, I., Pérez, D., Cruz, J. y Guadarrama, N. 2018. Catálogo De Especies Frutales Presentes En El Sureste Del Estado De México, México. *Revista Mexicana De Ciencias Agrícolas 5 (8): rango de páginas*. Tomado de la dirección: <https://doi.org/10.29312/remexca.v5i8.831.arriaga>
- Atkinson, R. y Flint, J. 2001. Accessing hidden and hard-to-reach populations: Snowball research strategies. *Social Research Update*, núm. 33:1-5.
- Avendaño, P. 2006. Introducción a la Investigación Bio antropológica en Actividad Física Deporte y Salud. CDCH/FACES-UCV Caracas, Venezuela. P.p.21-44.
- Baltar, F. y Gorjup, M. 2012. Muestreo mixto online: Una aplicación en poblaciones ocultas. *Intangible Capital*, 8(1):123-149.
- Bautista, G., Sol, A., Velásquez, A. y Llanderal, T. 2016. Composición florística e importancia socioeconómica de los huertos familiares del Ejido La Encrucijada, Cárdenas, Tabasco. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas Pub. Esp.* Núm. 14:2725-2740.
- Boege, E. 2008. El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México, hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas. Offset Rebosán, S.A. de C.V. México. P.p. 13-49.

- Bonvecchio A., Fernández, A., Plazas, M., Kaufer, M., Pérez, A., y Rivera J. 2015. Guías alimentarias y de actividad física. En contexto de sobrepeso y obesidad en la población mexicana. Intersistemas S.A. de C.V. México. P.p. 17-81.
- Cadena, J. y Árevalo, M. 2010. GISeM: Rescatando y Aprovechando los Recursos Fitogenéticos de Mesoamérica Volumen 1: Chayote. Grupo interdisciplinario de investigación en *Sechium edule* en México A.C. P.p.4-15.
- Camacho, M., Lira, I., Ramírez, C., López, R. y Arcos, J. 2006. La avicultura de traspatio en la costa de Oaxaca, México. *Revista Ciencia y Mar*, X (28): 3-11.
- Campo, A. y Duval, V. 2014. Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). *Anales de Geografía*, 34(2): 25-42.
- Cochran, G.1974. Técnicas de muestreo. CECOSA. México. P.p. 57.
- Chablé, R., Palma, D., Vázquez, C., Ruiz, O., M. Ramón, y Ascensio, J. 2015. Estructura, diversidad y uso de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 2(4), 23-39.
- Chávez, A. 2021. Comer bien para vivir mejor. Universidad Autónoma Metropolitana. México. P.p. 25-188.
- Ceballos, F., Buenfil J. y Sarmiento J. 2015. Análisis del programa: huertos de traspatio de la Universidad Marista en Tamanché Yucatán, como estrategia de desarrollo social desde la perspectiva de redes de conocimiento para la sustentabilidad. En: Pasado, presente y futuro de las regiones en México y su estudio. Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C. México. P.p.2-21.
- CMMAD. 1987. Nuestro Futuro Común. Alianza Editorial, Madrid. P. p. 67.
- Colín, H., Hernández, A. y Monroy, R. 2012. El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad. *Etnobiología*. 10(2): 12-28.
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2020. "Pobreza en México: resultados de pobreza en México 2020 a nivel

- nacional y por entidades federativas”. Consultado el 6 de junio 2022, [Medición de pobreza 2016-2020 \(coneval.org.mx\)](http://coneval.org.mx)
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M. y Varela, M. 2013. La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7):162-167.
- Duché, T., Bernal, H., Ocampo, I., Juárez y D., Villarreal, O. 2017. Agricultura de traspatio y agroecología en el proyecto estratégico de seguridad alimentaria (PESA-FAO) del estado de Puebla. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, (14)2:263-281.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación). 2005. Manejo de Huerto Integrado.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación). 2010. Guía Metodológica para la enseñanza de la Alimentación y Nutrición.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2011. Seguridad Alimentaria Nutricional, Conceptos Básicos 3ra Edición. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria - PESA – Centroamérica.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2014a. Hacia un fortalecimiento de la agricultura familiar. Roma: FAO.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2014b. URL: <http://www.fao.org/family-farming-2014/home/what-is-family-farming/es/>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2014c. El estado mundial de la agricultura y la alimentación: Innovación en la agricultura familiar.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2020. El estado de la Seguridad Alimentaria y la Nutrición en el mundo.
- FAO. 2015. Construyendo una visión común para la agricultura la alimentación sostenible. Roma.
- FAO. 2022. Plataforma de conocimientos sobre agricultura familiar: Agroecología y Agricultura Familiar.

- FAO. 2022. *Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2022. Adaptación de las políticas alimentarias y agrícolas para hacer las dietas saludables más asequibles*. Roma, FAO.
- Friedrich, T. 2014. La seguridad alimentaria: retos actuales. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48(4): 319-322.
- Fonseca, J., Cleves, J. y León, T. 2016. Evaluación de la sustentabilidad de agroecosistemas familiares campesinos en la microcuenca del río Cormechoque (Boyacá). *Ciencia y Agricultura*, 13(1): 29-47.
- García, M., Ramírez, B., Cesí, A., Juárez, J. y Martínez, D. 2020. Funciones agroalimentarias y socioculturales del traspatio en una comunidad Totonaca de Huehuetla, Puebla, México. *Acta Universitaria*, 30: 1-15.
- GISeM A.C. (Grupo Interdisciplinario de Investigación en Sechium edule en México). 2010. Las Variedades del Chayote Mexicano, Recurso Ancestral con Potencial de Comercialización. GISeM. México. P.p.13-46.
- Gliessman, S.R. 1998. Agroecología: Procesos ecológicos en la agricultura sustentable. CRC Press LLC. Estados Unidos. P.p.3-24.
- Gliessman, S., Rosado, F., Guadarrama, C., Jedlicka, J., Cohn, A., Mendez, V., Cohen, R., Trujillo, L., Bacon, C. y Jaffe, R. 2007. Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. *Ecosistemas*, 16(1): 13-23.
- Gómez, L. y Arellanes, N. 2018. Del huerto al mercado: Especies vegetales y comerciantes en la villa de Zaachila, Oaxaca México. *Revista Mexicana de Agroecosistemas* 5(1): 43-54.
- González, F., Pérez, A., Ocampo, I., Paredes, J. y De la Rosa, P. 2014. Contribuciones de la producción en traspatio a los grupos domésticos campesinos. *Estudios Sociales* 22(44): 145-170.
- Guarneros, N., Morales, J., Cruz, J., Huerta, A. y Ávalos, D. 2014. Economía familiar e índice de biodiversidad de especies en los traspatios comunitario de Santa María Nepopualco, Puebla. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas Pub. Esp.* Núm. 9:1701-1712.

- Gutiérrez, M., Magaña, M., Zizumbo, D. y Ballina, H. 2019. Diversidad agrícola y seguridad alimentaria nutricional en dos localidades Mayas de Yucatán. *Acta universitaria*, 29: 1-14.
- Guzmán, S., Díaz, R. y Gonzáles, M. 2017. Plantas Medicinales, la realidad de una tradición ancestral. ISBN: 978-607-37-0856-2 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Folleto Informativo Núm. 1: 7-23.
- H. Ayuntamiento Constitucional Cuilápam de Guerrero. 2017. Plan de Desarrollo Municipal de Cuilápam de Guerrero, Oaxaca. Oaxaca, México. P.p. 16-19.
- Hernández, A. 2014. Huertos familiares una estrategia para la sustentabilidad y seguridad alimentaria: aplicado en la comunidad de Santa María del Monte; Zinacantepec, Estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México. P.p.25.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. 2014. Metodología de la investigación. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. México. P.p. 22-42.
- Hurtado, A. 2013. La salud: Alimentación y Nutrición. Universidad de Valencia, España.
- INCAP (Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá). 2011. La iniciativa de seguridad Alimentaria Nutricional en Centro América. INCAP. Guatemala. P.p. 76.
- INDESOL (Instituto Nacional de Desarrollo Social). 2013. Manual de Huertos Orgánicos de Traspatio. [Manual de Huertos Orgánicos de Traspatio 2013.pdf \(indesol.gob.mx\)](#)
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2005. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Cuilápam de Guerrero, Oaxaca. Clave geoestadística 20023.
- INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias). 2016. Folleto Técnico Núm. 42.
- Izquierdo, A., Armenteros, M., Lancés, L. y Martín, I. 2004. Alimentación saludable. *Revista Cubana de Enfermería* 20(1):1-15.

- Jaramillo, J., Morales, J. y Domínguez, V. Importancia económica del traspatio y su relación con la seguridad alimentaria en comunidades de alta marginación en Puebla, México. 2017. *Agroproductividad*, 10(7): 27-32.
- La Vía Campesina. 2021. Soberanía alimentaria, un manifiesto por el futuro de nuestro planeta, declaración oficial de la vía campesina por los 25 años de lucha colectiva por la soberanía alimentaria.
- López A., Herlinda, M. Álvarez, M. y Olguín, C. 2012. Diversidad de solares familiares: diseño de una estrategia de desarrollo comunitario en una microrregión de Veracruz. *Agroproductividad* 10(7): 9-14.
- López, J., Damián, M., Álvarez, F., Parra, F. y Zuluaga, G. 2012. La economía de traspatio como estrategia de supervivencia en San Nicolás de los Ranchos, Puebla, México. *Revista de Geografía Agrícola*, núm. 48:51-62.
- Martínez, C. 2008. Agricultura tradicional campesina: características ecológicas. *Tecnología en Marcha*, 21(3). Pp. 3-13.
- Martínez, I. y Villezca, P. 2005. La alimentación en México. Un estudio a partir de la encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares y de las hojas de balance alimenticio de la FAO. *Ciencia UANL*. 8(002): 196-208.
- Masera, O. y López-Ridauro S. 2000. Sustentabilidad y sistemas campesinos. Mundi Prensa. México D. F. P.p. 346.
- Masera, O., Astier M., López, RS. 2000. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. Mundiprensa, GIRA A.C. México. Pp.9-88.
- Mata, I. y Rodríguez, A. 1990. Cultivo y producción del guayabo. 2 ed. México, D. F, Trillas.Pp. 22-40, 50-51, 95-130.
- Mataix, J. 2015. Tratado de Nutrición y Alimentación. MMXV editorial océano. España. P.p. 73-303.
- Mendoza, P. 2017. Factibilidad para la producción y comercialización de hoja santa (*piperauritum kuth*) y subproductos e Huatusco, Veracruz. Universidad de Ciencias biológicas y Agropecuarias Regio Orizaba-Córdoba. P.p. 2-7.
- Molina, P. 2013. Comparación de dos sistemas de producción y de manejo sanitario de las aves criollas de traspatio e los municipios de Ignacio de la Llave y

- Teocelo, Veracruz. Universidad Veracruzana. P.p. 2. Tomado de la dirección:
<http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/41065>
<http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/687185>
- Monje, C. 2011. Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Facultad de ciencias sociales y humanas. Universidad sur colombiana. P.p. 9-204.
- Mora, C., Burbano, O., Méndez, C. y Castro, D. 2017. Evaluación de la biodiversidad y caracterización estructural de un Bosque de Encino (*Quercus L.*) en la Sierra Madre del Sur, México. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*. 14(35):68-75. Tomado de la dirección: DOI: 10.18845/rfmk.v14i35.3154 revistas.tec.ac.cr/kuru.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2018. Alimentación sana. Consultado en: [Alimentación sana \(who.int\)](http://www.who.int)
- Ordoñez, M., Benjamin, J. y Lope-Alzina, D. 2018. Atlas Biocultural de Huertos Familiares en Mexico, Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Veracruz y Península de Yucatán. Universidad Nacional Autónoma de México. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. México. P.p. 2-100.
- Parra R. y Hernández Xolocotzi E. 1985. Efecto de la clase social y el ambiente ecológico del agricultor temporalero sobre su toma de decisiones. En: Xolocotzia. Obras de Efraím Hernández Xolocotzi, Tomos I, Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- Pérez, C., Aranceta, J., Salvador, G. y Varela, G. 2015. Métodos de Frecuencia de consumo alimentario. *Rev. Esp. Nut. Comunitaria*. 21(Supl. 1):45-52.
- Portillo, R. y Vázquez, I. 2019. Género y seguridad alimentaria: Rol e importancia de la mujer en la avicultura de traspatio en Tetela de Ocampo, Puebla, México. *Temas de Ciencia y Tecnología*. 23(68): 33 – 40.
- Puerto, L. y Tejero, P. 2013. Alimentación y Nutrición. *Nutr. clín. diet. hosp*. 33(2):56-65.
- Quecedo, R. y Castaño, C. 2002. Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 14: 5-39.

- Quintero, E. 2022. Rendimiento agrícola. Ecured (Enciclopedia colaborativa en red del gobierno de Cuba) Consultado el 03 de marzo de 2022 en la dirección: https://www.ecured.cu/Rendimiento_agricola
- Ramírez, G., Sánchez, P. y Montes, R. 2015. Unidad de producción familiar como alternativa para mejorar la seguridad alimentaria en la etnia yaqui en Vícam, Sonora, México. *Ra Ximhai*, 11(5): 113-136.
- Ríos, J. y Quintana, V. 2004. Manual del Participante Manejo General del Cultivo del Nopal. Colegio de Postgraduados. Institución de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas México-Puebla-San Luis Potosí-Tabasco-Veracruz-Córdoba. Secretaria de la Reforma Agraria. P.p. 8-71.
- Remmers, G. 1993. Agricultura tradicional y agricultura ecológica: vecinos distantes. *Revista Agricultura y Sociedad*, núm. 66: 201:220.
- Rodríguez, H., Restrepo L. y Deossa, G. 2016. Conocimientos y prácticas sobre alimentación, salud y ejercicio en universitarios de Medellín-Colombia. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 17(1), 36–54.
- Román, P., Martínez, M. y Pantoja A. 2013. Manual de compostaje del agricultor, experiencias en América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Chile. P.p. 21-43.
- Ruiz, H., Rivas, G. y Gutiérrez, I. 2014. Huertos familiares: agrobiodiversidad y su aporte en la seguridad alimentaria en territorios rurales de Guatemala. *Agroecología*, 9(1y2): 85-88.
- Sagaseta, A. 2016. Manejo y caracterización de residuos orgánicos de traspatio y su aplicación en cultivo de ciclo corto en Zautla, Puebla. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. P.p. 27-48.
- Sánchez, M.P. 2012. Evaluación de la sustentabilidad del Agroecosistema maíz en la región de Huamantla, Tlaxcala. Colegio de postgraduados, campus Puebla.
- Salazar, L., Magaña, M. y Latournerie, L. 2015. Importancia económica y social de la agrobiodiversidad del traspatio en una comunidad rural de Yucatán, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 3(9):111-127.

- Secretaría de Economía. 2012. Monografía del sector plátano en México: situación actual y oportunidades de mercado.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), 1980-2020, consultado en <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>, 12-09-2021.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2020. Datos abiertos: Estadística de producción agrícola. Consultado en: [Datos Abiertos | Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera | gob.mx \(siap.gob.mx\)](#)
- Silviero, A., Delunardo, T., Haverroth, M., Oliveira, L. y Mendonça, A. 2011. Cultivo de Especies Alimentares em Quintais Urbanos de Rio Branco, Acre, Brasil. *Acta Botânica Brasilia* 25(3):549-556.
- Somarriba, E. 1999. Diversidad Shannon. *Agroforesteria en las Américas*, 6 (23):72.
- Spiaggi, E. y Ottmann, G. 2010. Evaluación agroecológica mediante la utilización de indicadores de sustentabilidad de cinco establecimientos productivos de la provincia de Santa Fe, Argentina. Universidad Nacional de Rosario, Argentina. Argentina. P.p. 1-15.
- Tamayo, M. 2007. El proceso de la investigación científica. México D.F.: Editorial LIMUSA, S.A. P.p.43
- Torrentó, M., Martínez, M., y Pujol, Ó. 2008. Antecedentes y fundamentos del proceso de compostaje. Compostaje. Mundi Prensa Libros. España. P.p. 75.
- Torres, R. 2010. El solar: sitio de conservación de germoplasma y biodiversidad, en tres localidades del municipio de Cárdenas, Tabasco. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados. México. P.p. 20-80.
- Teubal, M. 2001. Globalización y nueva ruralidad en América Latina. En N. Giarracca, ¿Una nueva ruralidad en América Latina? CLACSO Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. Buenos Aires. P.p. 46-56.
- Toledo, V.M. 1995. Campesinidad, agroindustrialidad, sostenibilidad: los fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo rural. *Cuadernos de Trabajo*, (3):1-45. Grupo Interamericano para el Desarrollo sostenible de la agricultura de los Recursos Naturales, México.

- Toledo, V. y Barrera, N. 2009. La memoria biocultural, la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. *Ciencias*, 96(096): 230.
- Valladares, L. y Olivé, L. 2015. ¿Qué son los conocimientos tradicionales? Apuntes epistemológicos para la interculturalidad. *Cultura y representaciones sociales*, 10(19): 61-101.
- Vargas, S., Bustamante, A., Vargas, J., Hernández, J., Vásquez, I., y Calderón, F. 2017. Diversidad y prácticas de crianza de animales domésticos en traspatios de comunidades indígenas en Guerrero, México. *Agroproductividad*, 10(7). Pp: 15-20.
- Vásquez, T. y Caltzalco, J. 2015. Manual integral para la producción de hortalizas de traspatio en el marco del proyecto. Frente Nacional Campesino Rural por un Mejor Vivir A.C. e Instituto Nacional de Desarrollo Social. México. P.p. 3-17.
- Zamudio, B., Alberti, M., Manzo, F. y Sánchez, M. 2003. La participación de las mujeres en los sistemas de traspatio de producción lechera en la ciudad de México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, (51):39-45.

11. ANEXOS

ANEXO 1. CUESTIONARIO COMO INSTRUMENTO DE LA ENCUESTA APLICADA



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
Instituto de Ciencias
Centro de Agroecología
Maestría en Manejo Sostenible de Agroecosistemas

TÉCNICA: Encuesta
INSTRUMENTO: Cuestionario

TITULO: EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DEL TRASPATIO FAMILIAR EN LA AGRICULTURA TRADICIONAL EN LA REGIÓN DE CUILÁPAM DE GUERRERO, OAXACA.

CUESTIONARIO

Este cuestionario tiene el objetivo de captar información para el trabajo de tesis de maestría, para evaluar la sustentabilidad en los huertos de traspatio de la comunidad de Cuilápam de Guerrero. La información que nos proporcione será confidencial, única y exclusivamente para fines académicos. Le agradezco de antemano la disposición, tiempo e información brindada.

DATOS GENERALES

Fecha: _____ No.
 Cuestionario: _____
 Nombre: _____ Barrio:

1. Sexo: **F** () **M** () 2. Edad: _____ 3. Sabe leer y/o escribir: **Si** () **No** ()
 4. Oficio: _____
 5. Grado de escolaridad: _____
 6. Estado civil: **1)** Casado/a () **2)** Soltero/a () **3)** Unión libre () **4)** Divorciado/a () **5)** Viudo/a ()

FAMILIA

7. Número de hijos: _____ 8. Número de personas viven en la casa: _____
 9. Número de hombres y mujeres que viven en la casa:

Clasificación por edades	Número de mujeres	Número de hombres
Número de infantes (0-4 años)		
Número de niños (5-9 años)		
Número de adolescentes (10-14 años)		
Número de jóvenes (15-29 años)		
Numero de adultos (30-64 años)		
No. personas tercera edad (65 años y más)		

TRASPATIO

10. Superficie total de traspatio (m²): _____ 11. Superficie total para hortalizas (m²): _____
 12. Superficie total para árboles (m²): _____

13. Componente del traspatio:

- 1) Camas () 2) Macetas () 3) Corrales () 4) Cerco vivo () 5) Tinaco ()
 6) Bodegas () 7) Herramientas (pala, rastrillo, carretilla, etc.) ()

EDAD DE TRASPATIO

14. ¿Desde cuándo tiene traspatio?

15. ¿Cómo inició su huerto de traspatio?

- 1) Lo iniciaron los padres/abuelos () 2) Iniciativa propia () 3) Otro:

CULTIVOS EN TRASPATIO

16. ¿Qué siembra en su traspatio? (Puede señalar más de una opción):

Cultivos	Maque con X las que tenga en traspatio
Hortalizas	
Árboles frutales	
Plantas medicinales	
Plantas de ornato	
Plantas aromáticas	

HORTALIZAS

17. ¿Cuáles hortalizas cultiva en su traspatio?

Hortalizas	X	Número de plantas	Uso				Cultiva familia	Nacen solas
			A	V	Ambas	Comparte con vecinos y fam.		
Apio								
Betabel								
Calabaza								
Cebolla								
Chayote								
Chile								
Cilantro								
Espinaca								
Epazote								

Germen de alfalfa									
Jícama									
Lechuga									
Nopal									
Pepino									
Perejil									
Rábanos									
Tomate									
Zanahoria									
Miltomate									
Quelite									
Tepiche									
Otros:									

18. ¿Cuántas veces al año cosecha cada cultivo?

	Nopal	Cilantro	Perejil	Rábano	Chile			
Veces/año								

19. ¿Cuántas veces cosecha por temporada?

HORTALIZA	TEMPORADA	HORTALIZA	TEMPORADA
Nopal		Rábano	
Veces que se cosecha		Veces que se cosecha	
Área/superficie		Área/superficie	
Kg cosechados		Kg cosechados	
Cilantro		Chile	
Veces que se cosecha		Veces que se cosecha	
Área/superficie		Área/superficie	
Kg cosechados		Kg cosechados	
Perejil			
Veces que se cosecha		Veces que se cosecha	
Área/superficie		Área/superficie	
Kg cosechados		Kg cosechados	

Si llegara a variar la superficie de cultivo durante diferentes meses

20. ¿Por qué varía el área y mes de siembra?

- 1) Son de temporada () 2) Se llena de plagas () 3) Por la disponibilidad de agua () 4) Es importante hacer rotaciones () 5) Otro:

VENTA DE EXCEDENTES

21. ¿De qué manera lleva a cabo la venta?

- 1) En el mercado local/Baratillo () 2) Directo con quien lo pide/Lo buscan directamente a su casa ()

- 3) Entre vecinos y familiares () 4) Otro:

22. ¿Cada cuánto vende el nopal, cilantro, perejil, rábano, chile?

	Nopal	Cilantro	Perejil	Rábano	Chile		
Veces/año							

23. ¿Cuántas veces vende por temporada?

HORTALIZA	TEMPORADA	HORTALIZA	TEMPORADA
Nopal		Rábano	
Veces venta/temporada		Veces venta/temporada	
Kg vendido		Kg vendido	
\$ precio por kg		\$ precio por kg	
Cilantro		Chile	
Veces venta/temporada		Veces venta/temporada	
Kg vendido		Kg vendido	
\$ precio por kg		\$ precio por kg	
Perejil			
Veces venta/temporada		Veces venta/temporada	
Kg vendido		Kg vendido	
\$ precio por kg		\$ precio por kg	

ÁRBOLES FRUTALES

24. ¿Qué especies de frutales tiene en su traspatio?

Frutales	Presentes en traspatio X	Cantidad de árboles o plantas	Edad ¿Cuántos años tiene que se sembró?	USO				
				A	V	Amos	La comparte con vecinos y familiares	Otro
Ciruela								
Durazno								
Fresa								
Granada								
Guajales								
Guanábana								
Guayaba								

Higo								
Huamucho								
Lichi								
Lima								
Limón								
Mandarina								
Mango								
Manzana								
Maracuyá								
Mora								
Naranja								
Nanche amarillo								
Nanche roja								
Níspero								
Papaya								
Plátano								
Pomelo								
Rambután								
Sandía								
Tamarindo								
Toronja								
Uva								
Otros:								

25. ¿Cuántas veces al año cosecha fruto de cada árbol?

	Limón	Mango	Guayaba	Nuez		
Veces/año						

26. ¿Cuántas veces cosecha por temporada?

FRUTALES	TEMPORADA	FRUTALES	TEMPORADA
Limón		Nuez	
Veces que se cosecha		Veces que se cosecha	
Kg cosechados		Kg cosechados	
Área/ superficie		Área/ superficie	
Mango			
Veces que se cosecha		Veces que se cosecha	

Kg cosechados		Kg cosechados	
Área/ superficie		Área/ superficie	
Guayaba			
Veces que se cosecha		Veces que se cosecha	
Kg cosechados		Kg cosechados	
Área/ superficie		Área/ superficie	

Si llegara a variar la superficie de cultivo durante diferentes meses

27. ¿Por qué varía el área y mes donde las siembra? **1)** Son de temporada ()

2) Se llena de plagas ()

3) Por la disponibilidad de agua () **4)** Es importante hacer rotaciones () **5)** Otro:

VENTA EXCEDENTES

28. ¿De qué manera lleva a cabo la venta?

1) En el mercado local/Baratillo () **2)** Directo con quien lo pide/Lo buscan directamente a su casa ()

3) Entre vecinos y familiares () **4)** Otro:

29. ¿Cada cuánto vende el mango, guayaba, limón, nuez?

	Limón	Mango	Guayaba	Nuez		
Veces/mes						

30. ¿Cuántas veces por temporada vende cada fruta?

FRUTAL	TEMPORADA	FRUTAL	TEMPORADA
Limón		Nuez	
Veces venta/temporada		Veces venta/temporada	
Kg vendido		Kg vendido	
\$ precio por kg		\$ precio por kg	
Mango			
Veces venta/temporada		Veces venta/temporada	
Kg vendido		Kg vendido	
\$ precio por kg		\$ precio por kg	
Guayaba			
Veces venta/temporada		Veces venta/temporada	
Kg vendido		Kg vendido	
\$ precio por kg		\$ precio por kg	

PLANTAS MEDICINALES/OLOR/CONDIMENTALES

31. ¿Cuáles especies de plantas medicinales/olor/condimentales tiene/cultiva en su traspatio?

Plantas			Uso	Uso
---------	--	--	-----	-----

medicinales/ olor/condimentales	Presentes X	Número de plantas	MEDICINAL ¿para qué? Fiebre, tos, etc.	O	C	Otro	V	A	Comparte con vecinos y familiares
Sábila									
Romero									
Té limón									
Albahaca									
Árnica									
Canela									
Hierba buena									
Hierba de tinta									
Hierba santa									
Lavanda									
Menta									
Orégano									
Ruda									
Tomillo									

32. ¿Cuántas veces al año cosecha cada cultivo?

	Sábila	Té limón	Romero		
Veces/año					

33. ¿Cuántas veces cosecha por temporada?

Si llegara a variar la superficie de cultivo durante diferentes meses

34. ¿Por qué varía el área y mes donde las siembra?

- 1) Son de temporada ()
- 2) Se llena de plagas ()
- 3) Por la disponibilidad de agua
- 4) Es importante hacer rotaciones ()
- 5) Otro:

PLANTA	TEMPORADA
Sábila	
Veces/cosecha	
Área/superficie	
Kg	
Té limón	
Veces/cosecha	
Área/superficie	
Kg	
Romero	
Veces/cosecha	
Área/superficie	

Kg	
Veces/cosecha	
Área/superficie	
Kg	

VENTA EXCEDENTES

35. ¿De qué manera lleva a cabo la venta?

1) En el mercado local/Baratillo () 2) Directo con quien lo pide/Lo buscan directamente a su casa ()

3) Entre vecinos y familiares () 4) Otro:

36. ¿Cada cuánto vende romero, té limón, sábila?

	Romero	Té limón	Sábila		
Veces/mes					

37. ¿Cuántas veces vende cada cultivo por temporada?

PLANTA	TEMPORADA	PLANTA	TEMPORADA
Sábila			
Veces al mes/venta			
Kg vendido			
\$ Precio por kg			
Té limón			
Veces al mes/venta			
Kg vendido			
\$ Precio por kg			
Romero			
Veces al mes/venta			
Kg vendido			
\$ Precio por kg			

ANIMALES DE TRASPATIO

38. ¿Tiene animales en su traspatio? Si () No ()

39. En caso de Si, responda: cantidad y usos

Animal de traspatio	Tiene X	Cantidad actual	USO			
			A	V	Ambas	Otro
Pollo						
Gallina						
Guajolote						
Chivo						
Borrego						
Becerro						
Vaca						
Toro						

40. ¿Cuántos animales de cada especie que mencionó, tiene por año?

Cabeza/unidad	Cantidad por año	Temporada
Pollo		
Gallina		
Huevos de gallina		
Guajolote		
Chivo		
Borrego		
Cabeza/unidad	Cantidad por año	Temporada
Becerro		
Vaca		
Toro		
Otras (conejos, palomas, peces)		

41. ¿Varia la cantidad que tiene por temporada/mes? **Si** () **No** ()
42. ¿Porqué? **1)**Actividades culturales (fiestas comunitarias) () **2)** Fiestas familiares () **3)** Disponibilidad/falta de alimento () **4)**Necesidades alimentarias () **5)** Otro:

VENTA DE EXCEDENTES

43. ¿De qué manera lleva a cabo la venta?
1)En el mercado local/Baratillo () **2)**Directo con quien lo pide/Lo buscan directamente a su casa ()

3) Entre vecinos y familiares () **4)**Otro:

44. ¿Cuántas veces al año vende cada especie de animal que tiene?

Pollo	Gallina	Huevos de gallina (kg) / unidades cant. de huevos	Guajolote	Chivo	Becerro	Borrego	Vaca	Toro

45. ¿Cuántas veces vende por temporada?

Cabeza/unidad	TEMPORADA	Cabeza/unidad	TEMPORADA
Pollo		Becerro	
Veces venta/temporada		Veces venta/temporada	
Número vendido		Número vendido	
\$ Precio por unidad		\$ Precio por cabeza	
Gallina		Vaca	
Veces venta/temporada		Veces venta/temporada	
Número vendido		Número vendido	
\$ Precio por unidad		\$ Precio por cabeza	

Huevos de gallina		Toro	
Veces venta/temporada		Veces venta/temporada	
Número vendido		Número vendido	
\$ Precio por unidad		\$ Precio por cabeza	
Guajolote		Otras (conejos, peces, palomas)	
Veces venta/temporada		Veces venta/temporada	
Número vendido		Número vendido	
\$ Precio por unidad		\$ Precio por cabeza	
Chivo			
Veces venta/temporada		Veces venta/temporada	
Número vendido		Número vendido	
\$ Precio por cabeza		\$ Precio por cabeza	
Borrego			
Veces venta/temporada			
Número vendido			
\$ Precio por cabeza			

ALIMENTACIÓN FAMILIAR

46. ¿Cuánto es el consumo medio de alimentos producidos en traspatio durante un año (2021)?

Grupo de alimentos	Nunca	1-3 veces al mes	Veces a la semana		
			1	2-4	5-6
Hortalizas					
Frutas					
Alimentos de origen animal (Huevo de gallina, pollo, res)					

47. ¿Cada cuánto adquiere alimentos externos al traspatio (compra)?

Grupo de alimentos	Nunca	1-3 veces al mes	Veces a la semana		
			1	2-4	5-6
Hortalizas					
Cantidad kg					
Frutas					
Cantidad kg					

Alimentos de origen animal (Huevo de gallina, pollo, res)					
Cantidad kg					

48. ¿Varia por temporada su alimentación? **Si** () **No** ()

49. En caso de contestar que sí, ¿durante que temporada (meses) varia?

50. ¿Por qué?

INSUMOS PRÁCTICAS Y MANEJO DE TRASPATIO

Aprovechamiento de recursos de la unidad familiar

51. ¿Qué tipo de basura genera? **1)**Desperdicio de alimento () **1.2)** Cajas, cartón, papel, vidrio, latas () **1.3)**Plásticos y uncel () **4)**Estiércol de animales () **5)** Hojarasca de árboles y plantas ()

52. ¿Usted separa la basura que se genera en traspatio y hogar? **Si** () **No** ()

53. Si ¿de qué forma? **1)**Orgánica e inorgánica () **2)**Otro

INSUMOS INTERNOS

54. ¿Qué insumos utiliza en el traspatio?

Materia orgánica	Insumos que utiliza X	Kg que se genera en traspatio y hogar en un mes	Kg que utiliza en traspatio	Veces al mes que se utiliza	
				1)1 vez/mes	2)2 veces/mes
Bocashi				3)3 veces/mes	4)4 veces/ mes
Composta				5) 5 o más	
Lombricomposta					
Desperdicio de alimento					
Hojarasca					
Estiércol de animales					

MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

55. ¿Se presentan plagas en sus plantas del huerto? **Si** () **No** ()

56. ¿Cuáles son las plagas más comunes en su huerto y cómo las combate?

Plagas	Manejo químico	Manejo orgánico / alternativo

57. ¿Se presentan enfermedades en sus plantas del huerto? **Si** () **No** ()

58. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes en las plantas del huerto y cómo las combate?

Enfermedades	Manejo químico	Manejo orgánico / alternativo

INSUMOS EXTERNOS

59. ¿Usa algún tipo de químico para el cuidado de sus plantas del traspatio?

Si () No ()

Agroquímicos	Insumo utilizado X	¿Cómo lo adquiere?		Cantidad que utiliza por año (kg o gramos; litros o mililitros)	Número de veces que se emplea al mes	C
		1) Mercado	2) Prestado por vecino/familia			
Fertilizantes: para suelos						
Herbicidas: hierbas						
Insecticidas: insectos						
Funguicida: enfermedades						
Otros:						

60. ¿Para renovar su plantación, donde consigue plántulas o semilla?

1) Del propio cultivo () 2) Comprada () 3) Intercambio/regalo () 4) Otro:

61. ¿Realiza rotación de cultivos? Si () No ()

AGUA

62. ¿Cada que tiempo recibe agua de la red pública en su hogar? 1. Cada _____ días. 2. Núm. de hrs _____

63. ¿En qué deposita el agua?

Depósito	Capacidad (lt)
Tinaco (1000 lt)	
Cisterna	
Tonel (200 lt)	
Cubetas / Número:	
Otro	

64. ¿Cuál es la fuente y el manejo de agua?

Fuente de agua/apropiación de agua para labores de traspatio	Fuente que tiene y usa en traspatio X	Cuántas veces riega sus plantas por semana	Forma de riego 1) Manguera 2) Cubetazos 3) Goteo 4) Otro	Litros de agua para labores de traspatio	
				Riego de cultivos (hortalizas, árboles, plantas medicinales y de ornato)	Agua para animales

Agua de red pública					
Pozo					
Camión cisterna (Pipa)					
Agua residual de lavado de trastes					
Captación de agua de lluvia					
Agua de río					
Otro					

65. ¿Tiene agua todo el año? **Si** () **No** ()

66. ¿Cuál es la temporada de lluvias? Señalar **X**

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

67. ¿Riega su huerto durante la temporada de lluvias? **Si** () **No** ()

68. ¿Cuenta con algún sistema de captación de agua de lluvia? **Si** ()

¿CUÁL? _____ **No** ()

69. ¿Suele escasear el agua? **Si** () **No** ()

70. ¿Cuál es el periodo en que escasea? Señalar **X**

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

71. ¿Durante esta riega? **Si** () **No** ()

72. ¿Tiene alguna solución para resolver este problema (escasez)?

PARTICIPACIÓN DE FAMILIA EN TRASPATIO

73. ¿Qué integrantes de la familia trabajan en el traspatio?

1) Toda la familia () **2)** únicamente madre () **3)** únicamente padre () **4)** únicamente hijo/as ()

5) Padre e hijos () **6)** Madre e hijos ()

74. ¿Cuántos días a la semana se trabaja en el traspatio?

1) 1 día/sem () **2)** 2 días/sem () **3)** 3 días/sem () **4)** 4 o más días/sem ()

75. ¿Cuántas horas a la semana se trabaja en el traspatio? **1)** 1 hora () **2)** 2 horas () **3)** 3 horas () **4)** más de 4 horas () **5)** menos de 1 hora

76. ¿Cuenta con ayuda externa (jornalero) a la familia para mantenimiento de huerto? **Si** () **No** ()

*En dado caso de contestar Si, ¿Cuál es el costo?:

ORGANIZACIÓN

77. ¿Pertenece a alguna organización? **Si** () **No** ()

*Si respuesta es sí:

78. ¿A cuál?

79. ¿En que la han apoyado?

CAPACITACIÓN

80. ¿Ha recibido capacitación? **Si** () **No** ()

En caso de responder sí:

	Ha recibido alguna ...	Asociación/cooperativa	ONG	Instituciones privadas	Instituciones oficiales	Número de veces al año
Asesoría						
Plática						
Taller						

81. ¿Cuándo fue la última vez que recibió asesoría o capacitación?

82. ¿De qué trató el tema y quién la facilitó?

83. ¿Lo aprendido en la capacitación, lo aplicó? **Si** () **No** ()

84. ¿En caso de haberlo aplicado, le sirvió? **Si** () **No** ()

85. ¿Ha recibido apoyo para su traspatio? **Si** () **No** ()

En caso de contestar Si:

86. ¿De qué tipo?

¿De

qué institución?

1) Económico () 2) Material (insumos...) () 3) Otro:

OPINIÓN

87. ¿Continuara conservando la producción de plantas y de animales en el traspatio?

Si () **No** ()

88. ¿Qué considera que le hace falta a su traspatio?

89. ¿Qué recomendaciones haría para mantener los traspatios?

¿Qué le gustaría que le apoyaran?

ANEXO 2. GUÍA DE ENTREVISTA

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA GENERAR “PUNTOS CRÍTICOS”

Fecha: _____ hora de inicio: _____ hora de fin: _____

Barrio: _____

Generales

1. ¿Me puede decir cuál es su nombre completo?
2. ¿Es originario de Cuilápam?
3. ¿Cuántas personas integran su familia?
4. ¿Cuántos de ellos viven en su casa con sus papás?
5. **ROMPEHIELO:** ¿Cómo cree usted que será este año, lluvioso o seco? ¿Por qué?
¿Eso le afectará a usted o le beneficiará? ¿Cómo?

Traspatio

Plátiqueme ¿Cuál es la razón de tener un traspatio?

¿Qué integrantes de la familia ayudan a mantenerlo? ¿Cuál es la fuente de agua para las labores del traspatio? ¿Es suficiente o suele faltar esta? ¿Cómo resuelve el problema de escasez de agua? ¿Cuáles son las técnicas de cuidado que aplica al traspatio? ¿Qué insumos suele ocupar para este? ¿Cuáles son las deficiencias que usted nota y le gustaría cambiar? ¿Platíqueme de sus rendimientos que obtiene de su traspatio, son buenos, regulares, malos? ¿Por qué? ¿Mencióneme usted tres problemas más importantes que afectan la producción de su traspatio? ¿Mencióneme tres situaciones que le ayudan a que funcione bien su traspatio?

Autoconsumo y venta:

¿Para qué emplea lo que cosecha en su traspatio? ¿En qué proporción?

Animales: ¿Tiene animales? ¿Cuáles? ¿Qué uso les da a sus animales, autoconsumo o venta? Si es que vende ¿Son justos los precios que le pagan por sus productos?

Semillas:

¿Para renovar su plantación, donde consigue plántulas o semilla? ¿con vecinos, misma familia? ¿En caso de ser compradas, qué tan caras son?

Plagas/enfermedades:

Platíqueme ¿Tiene problema de plagas y enfermedades? ¿Cuáles, con qué frecuencia? ¿Qué hace para combatirlas? ¿Ha recibido alguna capacitación o asesoría para el control de plagas y enfermedades? Platíqueme cómo han sido, ¿Ha recibido alguna capacitación o asesoría de cualquier tema relacionado con su traspatio? Platíqueme cómo han sido, ¿Ha recibido algún tipo de apoyo para mejorar su traspatio? ¿De qué tipo? ¿De alguna institución, ONG, gobierno?

ANEXO 3. GUÍA DE OBSERVACIÓN PARTICIPANTE

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARTICIPANTE

Fecha: hora de inicio: _____ **hora de fin:** _____ **Barrio:**

<p><u>1. Traspatio</u> Tamaño: Plantaciones en materiales reciclados: si huacal / llantas / cubetas / contenedores de plástico u otro material / otro: macetas Directo en suelo: Ambas:</p>	<p><u>7. Riego</u> Sistemas de captación de agua: sí/no ¿Cada cuándo riega? Manguera: sí/no Por goteo: sí/no Cubetazos: sí/no</p>
---	---

Ubicación:	
<p><u>2. Cultivos</u> Hortalizas: ¿Cuáles? Presencia de árboles frutales: sí/no ¿Cuáles? Durazno, guajal, nanche, mandarina, camote Presencia de plantas ornamentales: sí/no Hierbas aromáticas: sí/no ¿Cuáles? Plantas medicinales: sí/no ¿Cuáles?</p>	<p><u>8. Presencia de animales de traspatio</u> ¿Cuáles? ¿Cuántos? Uso: Autoconsumo/ venta</p> <p><u>9. Uso de cultivos</u> Autoconsumo si / no Excedentes: ventas / regalo</p>
<p><u>3. Semillas:</u> Criollas / mejoradas / otro:</p> <p><u>4. Insumos</u> Agroquímicos: fertilizantes / herbicidas / insecticidas / otros: Insumos orgánicos: ¿materia orgánica? Producción de materia orgánica: Bocashi / composta /lombricomposta / estiércol / hojarasca / otro:</p>	<p><u>10. Preferencia de ciertos alimentos:</u> Cultivo fácil / por gusto / otro:</p> <p><u>11. Trabajo de huerto a cargo de:</u> madre/padre de familia / familia completa</p>
<p><u>5. Herramientas:</u> Palas, biello, rastrillo, tijeras de poda, carretilla... Otras:</p> <p><u>6. Plagas y enfermedades</u> Presencia de plagas: sí/no ¿Cuáles? Presencia de enfermedades: sí/no ¿Cuáles? ¿Cada cuánto aparecen? Manejo con químicos: sí/no ¿Cuáles? Manejo ecológico: sí/no ¿Cuáles?</p>	

ANEXO 4. LISTA DE ESPECIES ENCONTRADAS EN LOS TRASPATIOS DE CUILÁPAM DE GUERRERO, OAXACA.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	USO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	USO
Acelga	<i>Beta vulgaris cicla</i>	A	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	A

Aguacate	<i>Persea americana</i>	A, C	Lima	<i>Citrus aurantiifolia</i>	A
Ajo	<i>Allium sativum</i>	A, C, M	Limón	<i>Citrus limón</i>	A
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i>	C	Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	A
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	A	Malva	<i>Malva sylvestris</i>	M
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	A	Mandarina	<i>Citrus deliciosa</i>	A
Apio	<i>Apium graveolens</i>	A	Mango	<i>Mangifera indica</i>	A
Árnica	<i>Tithonia diversifolia</i>	M	Manzana	<i>Malus sylvestris</i>	A
Arúgula	<i>Eruca vesicaria</i>	A	Maracuyá	<i>Passiflora edulis</i>	A
Betabel	<i>Beta vulgaris</i>	A	Melón	<i>Cucumis melo</i>	A
	<i>Brassica oleracea var.</i>				
Brócoli	<i>Italica</i>	A	Menta	<i>Mentha spicata</i>	M, C
Café	<i>Coffea arabica</i>	A	Miltomate	<i>Physalis ixocarpa</i>	A
Calabacita	<i>Cucurbita palmata</i>	A	Mora	<i>Rubus spectabilis</i>	A
Canela	<i>Cinnamomum verum</i>	C, M	Moringa	<i>Moringa oleifera</i>	M
Caña	<i>Saccharum officinarum</i>	A	Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	A
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	A	Naranja	<i>Citrus aurantium</i>	A
Cedrón	<i>Aloysia citrodora</i>	M	Níspero chino	<i>Eriobotrya japonica</i>	A
Cempasuchil	<i>Tagetes erecta</i>	M	Nopal	<i>Opuntia ficus-indica</i>	A
Chayote	<i>Sechium edule</i>	A	Nuez	<i>Juglans regia</i>	A
Chepiche	<i>Porophyllum linaria</i>	A	Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	C
Chepil	<i>Crotalaria vitellina</i>	A	Papaya	<i>Carica papaya</i>	A
Chilacayota	<i>Cucurbita ficifolia</i>	A	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	A
Chile serrano	<i>Capsicum annum Serrano</i>	A	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	A, C
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>	A, C	Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	A
Ciruela	<i>Prunus cerasifera</i>	A	Pomelo	<i>Citrus maxima</i>	A
Citronela	<i>Cymbopogon nardus</i>	M	Quintonil	<i>Amaranthus hybridus</i>	A
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	A	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	A
Col	<i>Brassica oleracea</i>	A	Rambután	<i>Nephelium lappaceum</i>	A
Durazno	<i>Prunus persica</i>	A	Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>	M, C
Epazote	<i>Dysphania ambrosioides</i>	A, C	Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	M
Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	A	Sábila	<i>Aloe vera</i>	M
Estafiate	<i>Artemisia mexicana</i>	M	Salvia	<i>Salvia officinalis</i>	M
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	M	Sandia	<i>Citrullus lanatus</i>	A
Fresa	<i>Fragaria vesca</i>	A	Tabaco	<i>Nicotiana tabacum</i>	M
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	A	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	A
Granada	<i>Púnica granatum</i>	A	Té limón	<i>Cymbopogon nardus</i>	M, C
Guajal	<i>Leucaena leucocephala</i>	A	Tejocote	<i>Crataegus mexicana</i>	A
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	A	Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	A
Guanábana	<i>Annona muricata</i>	A	Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i>	C
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	A	Toronja	<i>Citrus paradisi</i>	A
Hierba buena	<i>Mentha piperita</i>	M, C	Uva	<i>Vitis vinifera</i>	A
Hierba santa	<i>Piper auritum</i>	M, C	Vaporrub	<i>Coleus hadiensis</i>	M

Higo	<i>Ficus carica</i>	A	Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	A
Jazmín	<i>Hedychium coronarium</i>		Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	A
Jícama	<i>Pachyrhizus erosus</i>	M		<i>Colicodendron</i>	
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	A	Zapote	<i>scabridum</i>	A
Lavanda	<i>Lavandula angustifolia</i>	M	Zarzamora	<i>Rubus fruticosus</i>	A

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de encuesta, 2021.

A= Alimenticio; C= Condimenticio; M= Medicinal