



# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE AGRONOMÍA

## Maestría en Agroecología y Desarrollo Sostenible

### Trabajo de Tesis

Caracterización Agroecológica de ocho unidades de  
producción familiar patio y milpa municipios de San  
Lucas, Telpaneca y Mirafior. 2019 – 2020

Autor

Ing. Javier Ignacio Silva Rivera

Asesores

Msc. Álvaro Nicolás Benavides González  
Msc. Henry Alberto Duarte Canales

Managua, Nicaragua  
Marzo, 2021



# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE AGRONOMÍA

## Maestría en Agroecología y Desarrollo Sostenible

### Trabajo de Tesis

Caracterización Agroecológica de ocho unidades de  
producción familiar patio y milpa municipios de San  
Lucas, Telpaneca y Miraflor. 2019 – 2020

Autor

Ing. Javier Ignacio Silva Rivera

Presentado a la consideración del honorable comité  
como requisito final para optar al grado de Maestro en  
Ciencias

Managua Nicaragua  
Marzo, 2021

Hoja de aprobación del Comité Evaluador.

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable Comité Evaluador designado por el Decanato de la Facultad de Agronomía como requisito final para optar al título profesional de:

*Maestro en Ciencias en Agroecología y Desarrollo Sostenible*

---

Miembros del comité evaluador

MSc. Moisés Blanco

Presidente (Grado académico y nombre)

MSc. Jorge Gómez

Secretario (Grado académico y nombre)

MSc. Heidy Corea

Vocal (Grado académico y nombre)

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a mis padres que siempre me apoyan incondicionalmente y a mi hermana Meyling Silva que siempre me anima a seguir adelante a mi hijo Javier Alejandro como fuente de inspiración y las personas que siempre me desean lo mejor.

## **AGRADECIMIENTO**

De manera formal, al PhD. Christopher M. Bacon, MSc. María Eugenia Flores, Ing. Armando Misael Rivas, Ing. Ruddis Antonio Espinoza Bejarano y Ing. Salatiel Valdivia, por su gran compromiso con las familias y estudiantes para obtener los mejores resultados y dejar un gran legado en Nicaragua. Asimismo, a MSc. Álvaro Benavides González, PhD. Francisco Salmerón y MSc. Henry Duarte Canales, por su amistad y contribuciones al trabajo.

De manera perseverante, agradezco a las Familias de las comunidades y Promotores que trabajaron en los nueve municipios de los departamentos de Nueva Segovia, Madriz y Estelí, así como Community Agroecology Network (CAN), Santa Clara University (SCU), Centro de Información e Innovación de la Asociación de Desarrollo Social de Nicaragua (CII-ASDENIC), la asociación de la Central de Cooperativas (PRODECOP R, L), Fundación AGROPOLIS y la Universidad Nacional Agraria, en el marco del proyecto “*Asesorando Estrategias de Diversificación en Sistemas de Café de Pequeños Productores en Mesoamérica*”.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	<b>SECCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
	<b>DEDICATORIA</b>	i
	<b>AGRADECIMIENTO</b>	ii
	<b>ÍNDICE DE CUADROS</b>	iii
	<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	iv
	<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	v
	<b>RESUMEN</b>	vi
	<b>ABSTRACT</b>	vii
<b>I</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II</b>	<b>OBJETIVOS</b>	3
	2.1 Objetivo general	3
	2.2 Objetivos específicos	3
<b>III</b>	<b>MARCO DE REFERENCIA</b>	4
	3.1 Generalidades de los sistemas agroecológicos	4
	3.2 Caracterización de las unidades de producción	5
	3.3 Unidad Familiar Productiva (UFP)	5
	3.4 Componentes de las Unidad Familiar Productiva (UFP)	5
	3.5 Agricultura Familiar	7
	3.6 Clasificación de la agricultura Familiar	8
	3.7 Milpa	8
	3.7.1 Características de la milpa	9
	3.7.2 La milpa y su aporte a la economía familiar	9
	3.7.3 La milpa y la seguridad alimentaria nutricional	10
	3.8 Patio y sus características	11
	3.9 El patio y su aporte a la economía familiar	11
	3.9.1 El patio y la seguridad alimentaria nutricional	12
	3.9.2 Manejo agroecológico de patio	12

3.9.3 Manejo agroecológico en cultivo de Milpa	13
3.10 Resiliencia en agroecosistemas.	14
3.11 Metodología para evaluar la resiliencia	16
<b>IV MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>18</b>
4.1 Ubicación del estudio	18
4.1.1 Unidades productivas de patio	18
4.1.2 Unidades productivas de milpa	18
4.2 Condiciones climáticas de Madriz	19
4.3 Condiciones climáticas de Estelí	20
4.4 Tipo de estudio	20
4.5 Propuesta de los indicadores utilizados	20
4.6 Descripción y ponderación de los indicadores seleccionados	21
4.7 Diseño metodológico	23
4.8 Recolección de datos	24
4.9 Plan de tabulación y análisis de datos	25
<b>V RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>26</b>
5.1 Análisis de calendarios productivos de unidades productivas de milpa y patio	26
5.1.1 Dedicación a la UFP milpa por los productores	26
5.1.2 Dedicación a la UFP patio por los productores	27
5.2 Análisis de la resiliencia en ocho sistemas de producción de Milpa y Patio	28
<b>VI CONCLUSIONES</b>	<b>54</b>
<b>VII RECOMENDACIONES</b>	<b>55</b>

<b>VIII</b>	<b>LITERATURA CITADA</b>	<b>56</b>
<b>IX</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>67</b>

---

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO</b>		<b>PÁGINA</b>
1	Localización de las unidades productivas (UP) en el estudio 2019-2020	19
2	Criterios de resiliencia y sus correspondientes indicadores, sub indicadores y fórmulas utilizadas para evaluar el Índice de Resiliencia.	22
3	Autovalores y autovectores para el ACP en el Patio de la UFP. Madríz 2019.	45
4	Autovalores y autovectores para el ACP en la Milpa de la UFP. Madríz 2019	47
5	Coeficientes de relación en el ACP en Patios y Milpas de la UFP. Madríz 2019	49
6	Correlaciones no paramétricas entre las UFP estudiadas. Madriz 2019-2020.	50
7	Correlaciones entre los indicadores de las UFP Madriz 2019-2020	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>		<b>PÁGINA</b>
1	Organigrama de las actividades a realizarse en el estudio de caracterización agroecológica de ocho unidades de producción milpa y patio, y su aporte a la seguridad alimentaria, municipios de san Lucas y Telpaneca, Madriz. 2019 – 2020.	24
2	Actividades y cantidad de días de trabajo de la UFP milpa.	27
3	Actividades y cantidad de días de trabajo de la UFP patio.	28
4	Sub indicadores de la dimensión Económica en milpa.	29
5	Sub indicadores de la dimensión Económica en patio.	30
6	Sub indicadores de la dimensión Ecológica en milpa. Madriz.	34
7	Sub indicadores de la dimensión Ecológica en patio. Madriz.	35
8	Sub indicadores de la dimensión Socio cultural en milpa. Madriz.	42
9	Sub indicadores de la dimensión Socio cultural en patio. Madriz.	43
10	Dimensiones encontradas en ocho UFP (patio y milpa).	44
11	Dispersión de rubros y meses de actividades en patio de la UFP.	46
12	Dispersión de rubros y meses de actividades en patio de la UFP.	46
13	Dispersión de rubros y meses de actividades en Milpa de la UFP.	48
14	Dispersión de rubros y meses de actividades en Milpa de la UFP.	49
15	Dispersión de sub indicadores obtenidos en Milpa y Patio de las UFP ubicadas en Jalapa y San Lucas, Madriz, 2019-2020.	51
16	Relación de la Milpa y Patio de las UFP ubicadas en Jalapa y San Lucas, Madriz, 2019-2020.	52

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁGINA
1.	Costos de alimentación mensual en las unidades de producción de San Lucas y Miraflor. Estelí, 2019	67
2.	Costos de alimentación mensual en las unidades de producción de San Lucas y Telpaneca. Madriz, 2019	67
3	Cultivos encontrados en las diferentes unidades de producción, San Lucas y Miraflor. Estelí, 2019	68
4	Cultivos encontrados en las diferentes unidades de producción, San Lucas y Telpaneca. Madriz, 2019	69
5	Animales presentes en las diferentes unidades de producción, San Lucas y Miraflor. Estelí, 2019. Patio	70
6	Animales presentes en las diferentes unidades de producción, San Lucas y Telpaneca. Madriz, 2019. Milpa	70
7	Calendario de actividades milpa 2019	71
8	Calendario de actividades patio 2019	72
9	Definición y medición de las variables (MOVI)	73
10	Ficha de recolección de datos	74

## RESUMEN

Se aplicó la metodología de caracterización multi dimensional que plantea Sarandón, logrando obtener índices Caracterizar dimensiones agroecológicas en cuatro Patios y cuatro Milpas en Unidades Familiares Productivas de dos municipios de Madriz. De acuerdo al análisis de la dimensión Económica (IK), Ecológica (IE), Sociocultural (ISc) las UP Patio son más resilientes en comparación a las UP milpa esto se debe a los sub indicadores que más aportaron a esta diferencia fueron diversificación de la producción, diversificación para la venta, ingresos mensuales, diversificación genética, sistema de manejo, número de especies vegetales, acceso a la educación, conciencia ecológica, cooperativa u organizaciones y relevo generacional, de acuerdo a esto el Índice de Resiliencia General (IRg) en las ocho UP mostraron valores de óptimos (3), sin embargo se deben mejorar algunas prácticas para aumentar en índice de resiliencia. Logrando identificar que la unidad productiva patio, tiene una mayor variedad y disponibilidad de alimentos y un 50 % más de actividades permanentes. Existe una menor actividad biológica en los patios en relación a las milpas porque las milpas tienen la práctica de barbecho. Los 21 productos disponibles en los patios forman parte de la dieta que consumen las familias; las frutas es el grupo más diversificado (más de 15 variedades) tienen un importante aporte de vitamina y minerales. Las familias en las unidades productivas milpa y patio disponen de carnes (aves y cerdos) y de huevos de gallinas como fuente de proteína, para apoyar en el consumo de alimentos En el patio se encontraron hasta 30 productos de consumo diferentes mientras tanto en la milpa solo se reportaron 11. Unidades productivas milpa y patio tienen un valor bruto de la producción que oscila entre C\$ 30,000 y 35,000 córdobas. La unidad productiva milpa destina más del 80% de su producción a la venta y los ingresos son muy similares a los promedios de las unidades productivas patio, por otro lado, el patio dedica más del 50% de sus productos al autoconsumo y garantizan un mayor consumo diverso de los mismos.

**Palabras claves:** Milpa, patio, análisis agroecológico, rentabilidad del patio, rentabilidad de la milpa.

## ABSTRACT

The multi-dimensional characterization methodology proposed by Sarandon was applied, obtaining indices Characterize agroecological dimensions in four Patios and four Milpas in Productive Family Units of two municipalities of Madriz. According to the analysis of the Economic (IK), Ecological (IE), Sociocultural (ISc) dimensions, the UP Patio are more resilient compared to the UP milpa, this is due to the sub-indicators that contributed the most to this difference were diversification of the production, diversification for sale, monthly income, genetic diversification, management system, number of plant species, access to education, ecological awareness, cooperative or organizations and generational change, according to this the General Resilience Index (GIR) in The eight PUs showed optimal values (3), however some practices should be improved to increase the resilience index. Being able to identify that the patio productive unit has a greater variety and availability of food There is less biological activity in the patios in relation to the cornfields because the cornfields have the practice of fallow. The 21 products available in the patio are part of the diet consumed by families; Fruits is the most diversified group (more than 15 varieties) have an important contribution of vitamins and minerals. The families in the milpa and patio productive units have meat (poultry and pigs) and chicken eggs as a source of protein, to support food consumption. In the patio, up to 30 different consumer products were found in the meantime in the milpa Only 11 production units were reported, milpa and patio have a gross value of production that ranges between C \$ 30,000 and 35,000 Córdoba. The milpa productive unit allocates more than 80% of its production for sale and the income is very similar to the averages of the patio productive units, on the other hand, the patio dedicates more than 50% of its products to self-consumption and guarantees greater consumption diverse of them.

**Keywords:** Milpa, patio, agroecological analysis, profitability of the yard, profitability of the milpa.

## I. INTRODUCCIÓN

La agroecología es una ciencia multidimensional que aborda diferentes aspectos de las realidades de las distintas poblaciones, con el afán de poder entender el funcionamiento del agroecosistema, utilizando estos enfoques: medioambiental, socio-cultural, económico y político priorizando que abordar diferentes aspectos de las realidades sociales en las poblaciones (CIDSE, 2018).

Según Bacon et al., (2012), definen la agroecología como:

Una forma de rediseñar los sistemas alimentarios, desde la finca hasta la mesa, con el objetivo de lograr la sostenibilidad ecológica, económica y social. A través de la investigación y la acción transdisciplinarias, participativas y orientadas al cambio. La agroecología se relaciona con los principios fundamentales para vincular la ciencia, la práctica y los movimientos centrados en el cambio de los sistemas alimentarios.

La diversificación es un principio importante, dentro de las transiciones basadas en la agroecología, para comunicar sobre esfuerzos en la reducción del riesgo, mejorar la fertilidad del suelo, optimizar la productividad, generar fuentes de ingresos alternativas y mejorar las dietas (Gliessman, 2015).

Muchos estudios demuestran que una base de diversificación agroecológica consolida la resiliencia de campesinos a diferentes impactos (por ejemplo, huracanes; Holt-Giménez, 2001; Perfecto et al., 2009), la actual caída del precio del café (Bacon et al., 2014) o estresores a más largo plazo o estructurales como la sequía (Bacon et al., 2017) o acceso a la tierra (Sauer, 2020).

El análisis de sistemas existentes en las comunidades rurales permite generar información que pueda servir para modelar diseños futuros aplicados a las condiciones climáticas de los territorios y a los hábitos de consumo de las poblaciones autóctonas sin dejar de lado el enfoque de auto sustentabilidad. Según FAO Aglutina esfuerzos en cuatro enfoques metodológicos: Milpa, Patio o Huerto, Diversificación y Organización.

Con el afán de aportar al desarrollo de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y lograr incidir en la seguridad alimentaria de las áreas más sensibles de la población en las áreas rurales (2015).

Según FAO (2013), describen que el enfoque Patio:

Se centra en mejorar las técnicas de obtención de alimentos y consumo de los mismos en casa. El Enfoque Milpa, promueve la diversificación del área de producción la conservación del suelo y la producción abundante de alimentos incorporando arboles de frutas y arboles multifuncionales además de apuntar a la reducción de la vulnerabilidad ambiental.

Según Ramírez y Castillo (2019), describe la milpa como:

Un modelo saludable de alimentación y tiene como eje rector la “triada mesoamericana”. Maíz (*Zea mays* L.), frijol, (*Phaseolus vulgaris* L) calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) y se complementa con quelites, frutales, hortalizas, y cría de animales de traspatio. La dieta de la milpa forma parte de las dietas saludables, las cuales ofrecen una ingesta calórica óptima y consisten principalmente en una diversidad de alimentos (Toledo, 2008). El patio y la finca son parte del proceso de producción y reproducción de la agricultura familiar.

Según Valverde y Urbina (2019), definen que:

La diversidad de especies presentes en el agroecosistema (hortalizas, frutales, raíces, tubérculos, musáceas, enramadas o parras, bejucos y plantas medicinales, entre otros), asociada a la crianza y reproducción de especies animales menores (gallinas, pollos de engorde, patos, pavos, cerdos, cabras, ovejas, entre otros).

El propósito del estudio consistió en resumir las experiencias y estrategias productivas en los patios y milpas en ocho sistemas productivos de San Lucas, Telpaneca y Miraflor. Considerando el enfoque multidimensional de la agroecología (dimensión ecológica, socio cultural y socioeconómica), análisis de rendimientos, construyendo y adaptando indicadores para utilizar y comparar estos sistemas productivos.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Caracterizar las actividades Agroecológicas de ocho unidades de producción familiar patio y milpa municipios de San Lucas, Telpaneca y Miraflores. 2019 – 2020

### **2.2. Objetivos específicos**

- Comparar calendarios agrícolas y la participación de la familia en la producción de rubros en sistemas de producción Patios y Milpas.
- Caracterizar dimensiones agroecológicas e índices de resiliencias de las Unidades Familiares Productivas de Patios y Milpas.
- Relacionar las actividades agrícolas y subindicadores agroecológicos en ocho Unidades Familiares Productivas de San Lucas y Telpaneca y Miraflores.

### III. MARCO DE REFERENCIA

#### 3.1. Generalidades de los sistemas agroecológicos

Según Salazar et al., (2017), mencionan que:

Un gran número de agricultores, por diversos motivos, han diversificado sus fincas, para ofertar diferentes bienes y en algunos casos servicios a sus comunidades y a la sociedad en general. Desde esa perspectiva, hay agricultores que diversifican su finca motivados por la aplicación de principios agroecológicos a través de la implementación de prácticas agroecológicas y la gerencia, en su finca, de diferentes niveles de complejidad de los diseños y manejos de la biodiversidad. Otro grupo de productores son motivados por principios meramente económicos. Estos últimos, aplican prácticas propias de la revolución verde o hacen una combinación de éstas con prácticas agroecológicas.

Gutiérrez (2008), explica que:

Para analizar de forma eficiente los agroecosistemas es necesario considerar lo siguiente: son complejos y difícilmente se pueden entender si no se observan las dimensiones sociológicas, ecológicas, económicas y políticas ponderándolas todas con igual valor.

Se ha hecho evidente que la "sostenibilidad" del sistema depende en gran medida de la definición de sostenibilidad elegida por el observador. Por lo tanto, el análisis de agroecosistemas utiliza para tratar de discernir la complejidad que existe en el sistema y los momentos en los que se encuentra el agroecosistema.

Según FAO (2013), explican que:

El análisis de agroecosistemas es una herramienta del tema multidisciplinario conocido como agroecología. La agroecología y el análisis de agroecosistemas no son lo mismo que la agricultura sostenible, aunque el uso de análisis de agroecosistemas puede ayudar a un sistema agrícola a garantizar su viabilidad.

El análisis de los agroecosistemas no es una práctica nueva, los agricultores lo han estado haciendo desde que las sociedades cambiaron de la caza y la recolección (cazadores-recolectores) a establecerse en un área.

Cada vez que una persona involucrada en la agricultura evalúa su situación para identificar métodos para hacer que el sistema funcione de una manera que se adapte mejor a sus intereses, está realizando un análisis de agroecosistemas.

### **3.2. Caracterización de las unidades de producción**

“La Unidad Productiva Familiar (UPF) es una unidad de medida económica, estimada en un número de hectáreas de tierra productiva, que le permite a una familia rural percibir los ingresos necesarios para satisfacer sus necesidades básicas que garantice el buen vivir, y que contribuyan a la formación de un patrimonio. Esta unidad de medida se aplicará para determinar el número de familias beneficiarias en relación con la extensión del predio en programas de redistribución de tierra” (FAO, 2014).

### **3.3. Unidad Familiar Productiva (UFP)**

Según Bendaña (2012), menciona que Las unidades productivas presentan las siguientes características:

Mantiene el cultivo de granos básicos para asegurar la alimentación básica de la familia, propician la diversificación de los cultivos e incorporan especies de animales menores, y el uso de árboles frutales de mediano y largo plazo, persiguen como objetivos comunes.

- a. Asegurar una alimentación balanceada de la familia rural.
- b. Mejorar dieta alimenticia de la familia rural a lo largo de todo el año.
- c. Mejorar aprovechamiento de la mano de obra familiar.
- d. Obtener ingresos durante todo el año.
- e. Aprovechar al máximo pequeñas áreas de cultivo.

### **3.4 Componentes de las Unidad Familiar Productiva (UFP)**

Según Bendaña (2012), describe los componentes de las unidades familiares de la siguiente manera:

### *Área de hortalizas*

En esta área se cultivan hortalizas que permitan mejorar las condiciones alimentarias de la familia rural durante todo el año y comprende el cultivo de especies de alto valor nutritivo, de fácil cultivo y que los excedentes puedan comercializarse fácilmente en la comunidad, como: yuca (*Manihot esculenta*), repollo (*Brassica oleracea*), coliflor (*Brassica oleracea* var. Botrytis), rábano (*Raphanus sativus*), okra (*Abelmoschus esculentus*), lechuga (*Lactuca sativa*), chipilín (*Crotalaria longirostrata*), camote (*Ipomoea batatas*) y jícama (*Pachyrhizus erosus*).

### *Área de granos básicos*

Tomando en cuenta que el maíz y frijol es la base de la dieta alimenticia de la familia rural y que el 82 % de los productores(as) se dedican al cultivo de granos básicos, se hace necesario que el pequeño productor conserve un área importante de su parcela al cultivo de maíz y frijol, asegurando el sustento básico de su familia.

### *Área de frutales*

La unidad productiva familiar comprende el cultivo de frutales de mediano y largo plazo, con el objetivo de que el productor(a) disponga de alimento variado durante todo el año, mediante la siembra de plátano, guineo, piña y papaya, cultivos de mediano plazo, combinados con cultivo de aguacate (*persea americana*), níspero (*Manilkara zapota* L.), coco (*Cocos nucifera*), anona (*Annona squamosa*), limón (*Citrus limón*), naranjo (*Citrus sinensis*) y guanábana (*Annona muricata*). El cultivo de frutales permite al productor(a) ver incrementado el valor de su terreno en el largo plazo y mientras los frutales se desarrollan intercalar cultivo de ciclo cortó como maíz, frijol, pipián (*Cucurbita argyrosperma*) y otras hortalizas.

### *Área pecuaria*

Con el objetivo de obtener alimentos e ingresos durante todo el año, la unidad productiva familiar comprende la crianza de conejos, gallina de traspatio para huevo, carne, cabra lechera y colmenas de abeja.

### *Área de plantas aromáticas*

Las plantas aromáticas representan una alternativa importante para la generación de ingresos para el productor(a), ya que en pequeños espacios puede sembrarse especies como orégano (*Origanum vulgare*), cebollino (*Allium schoenoprasum*), cilantro (*Coriandrum sativum*), romero (*Salvia rosmarinus*), menta (*Mentha spicata*), eneldo (*Anethum graveolens*) y otros.

### *Área de producción de alimentos a partir de árboles nativos*

Esta área comprende la producción de alimentos mediante la propagación de plantas y árboles con muchas cualidades nutricionales, ya que de la semilla se fabrican bebidas, pan, tortillas y otro tipo de alimentos. El follaje se ha utilizado para alimento de animales como cabras (*Capra aegagrus hircus*), peli buey (*Ovis aries*) y ganado bovino.

## **3.5. Agricultura Familiar**

Es el modo de vida y trabajo agrícola practicado por hombres y mujeres de un mismo núcleo familiar, a través de unidades productivas familiares. Su fruto es destinado al consumo propio o al trueque y comercialización, pudiendo provenir de la recolección, agricultura, silvicultura, pesca, artesanía o servicios, en diversos rubros, tales como el hortícola, frutícola, forestal, apícola, pecuario, industrial rural, pesquero artesanal, acuícola y de agroturismo (FAO, 2017).

Según FAO (2017), definen unidad productiva familiar como:

Es la unidad de explotación rural que depende preponderantemente del trabajo familiar desarrollado sobre determinada área, con independencia de su forma jurídica o régimen de tenencia del predio, administrada y operada directamente por los miembros de la familia, quienes, residiendo en él o en zona cercana, obtienen de ella su principal fuente de ingreso. El área máxima de la explotación y el número de personal contratado, permanente o zafral, serán definidos en la reglamentación, conforme a las peculiaridades de cada región y categoría o rama de actividad.

### **3.6. Clasificación de la agricultura Familiar**

Como menciona Schneider: “La creación de una norma o regla para ser usada como una definición conduce a algún grado de arbitrariedad o de discriminación porque los criterios de selección, por definición, reducen la diversidad y/o la heterogeneidad con el fin de crear el mayor nivel de homogeneidad posible” (2014).

Según de la FAO (2014), explican que:

Agricultura familiar en el mundo. Se recopilaron 36 definiciones, 12 de las cuales correspondieron a América Latina. El estudio detectó la existencia de los siguientes elementos comunes en las diversas conceptualizaciones de la agricultura familiar:

- a. En las explotaciones predomina el trabajo familiar.
- b. La administración de la unidad económico-productiva se le adjudica a la/el jefa/e de hogar.
- c. El tamaño de la explotación y/o de la producción es un factor determinante para su clasificación. (FAO, 2014)

### **3.7. Milpa**

La palabra milpa deriva del Náhuatl y significa literalmente “lo que se siembra encima de la parcela”. La milpa se maneja distinta en diferentes regiones. Los cultivos básicos en la milpa se conocen como “la triada mesoamericana” que consisten de la calabaza, el frijol, y el maíz. La integración de esta triada como el fundamento de la milpa ocurrió según hallazgos arqueobotánicos por allá de hace más de 2500 años (Campos, 2014).

La milpa es un agroecosistema que surgió en Mesoamérica y posteriormente se expandió al resto de México y Sudamérica, se caracteriza por ser un policultivo, en el que además de la siembra de maíz, se asocian otras especies domesticadas como los frijoles, las calabazas, los chiles, los tomates, y otras tantas semi-domesticadas, como los quelites, los cuales crecen dentro del sistema de forma natural y el ser humano los ha manejado y protegido con esta forma de sembrado. La diversidad de cultivos dentro de la milpa depende de cada región, no sólo por el clima, pendiente y suelo, sino por el grupo humano asociado a ella, de acuerdo a sus necesidades, saberes y tradiciones, le ha impreso un sello distintivo.

Desde la época prehispánica, el uso de la milpa se ha extendido en todo México y Sudamérica, el agroecosistema fue adaptándose a diferentes condiciones ambientales, que van desde 0 a 3 000 msnm de altitud. Las plantas que se cultivaron se adecuaron a dichas condiciones gracias al trabajo recurrente de los agricultores, que durante años han seleccionado semillas y experimentado con ellas durante cada ciclo (Lozada et al., 2017).

La milpa es un tipo de agricultura ancestral de baja intensidad, que a partir de prácticas como la tumba, roza y quema, establece cultivos de maíz, frijol y calabaza, Sin embargo, la milpa tradicional enfrenta diversas amenazas como el abandono, la migración, la fragmentación de la tierra y la reducción del área cultivada, períodos de descanso cada vez más cortos y degradación del suelo, homogeneización agrícola, incremento en insumos químicos, dificultad del acceso a la propiedad de la tierra, la vulnerabilidad socioeconómica y la marginación, el cambio climático, entre otros (CONACYT, 2018).

### **3.7.1 Características de la milpa**

La característica más universal de la milpa es su particularidad según el clima y la cultura local, se pueden delinear algunos rasgos fundamentales a través del tiempo y espacio. Lo primordial de la milpa es la presencia del cultivo de maíz. Ese hecho se evidencia en que campesinos de muchos países de América que han perdido la milpa tradicional siguen diciendo “milpa” a sus sistemas de producción que consisten de maíz en monocultivo. De modo que ese cultivo forma el elemento a prioridad de todo sistema milpa (Romo et al., 2014).

La milpa posee características muy particulares. Una de ellas es el manejo campesino de las “malas hierbas” (Gliessman et al., 2014). En la milpa no todas resultan malas pues hay quelites (*Amaranthus hybridus* L.), plantas medicinales y forrajeras. Aunque estas plantas aparecen espontáneamente, el campesino puede manejar aquellas que tienen características deseables, modificándolas paulatinamente hasta el punto en que ya no se parecen a sus parientes silvestres. En las últimas décadas han empezado a cultivarse quelites, que antes eran espontáneos como el huauzontle (*Chenopodium nuttalliae*), y la verdolaga (*Portulaca oleracea*) (Guevara y Hernández, 2000).

### **3.7.2. La milpa y su aporte a la economía familiar**

Gómez (2013), menciona que:

El acceso a una alimentación adecuada, es en consecuencia limitado a las temporadas de cosecha o comercialización, quedando la mayor parte del año limitado al autoconsumo con los productos que se pueden cultivar en el hogar: huevo, tortilla, tamal en raras ocasiones pollo y en muy raras ocasiones carne de res de cerdo, de chivo y cada vez mas frecuente de animales silvestres como venado, jabalí.

Si la familia tiene más de un terreno en producción, y hay una buena cosecha, se puede destinar maíz o frijol para el intercambio local o el mercado municipal, pero la más de las veces, los milperos tradicionales destinan la cosecha al autoconsumo, dejando sólo un 10 ó 20% a la comercialización, en ocasiones sólo llegan a vender dos costales por cosecha, por lo que no cuentan en las estadísticas económicas, lo que aparenta que no hay circuitos comerciales, lo cual es erróneo, como se verá en el siguiente proceso: la circulación.

La descripción económica del sistema agrícola milpa, la capacidad productiva y los excedentes para comercialización dependen de factores particulares de cada familia: la cantidad de tierras y la calidad del suelo, la inversión en insumos y mano de obra, los cuidados para conservar la cosecha y el sistema de almacenamiento, así como la separación del maíz para autoconsumo con el maíz para la comercialización (p, 132).

### **3.7.3. La milpa y la seguridad alimentaria nutricional**

Gómez (2013), detalla que:

El acceso a una alimentación adecuada es, en consecuencia, limitado a las temporadas de cosecha o comercialización, quedando la mayor parte del año limitado al autoconsumo con los productos que se pueden cultivar en el hogar: huevo, tortilla, tamal, en raras ocasiones pollo, y en muy raras ocasiones, carne de res, de cerdo, de chivo y, cada vez menos frecuente, de animales silvestres como venado, tepezcuintle, tejón, jabalí.

En varias ocasiones el productor acude a la milpa y obtiene cosechas de maíz, esto es, no hay una sola cosecha, sino que la cosecha es un proceso que inicia a la mitad del proceso de producción: los productores cosechan elotes tiernos. La mayor demanda de consumo

del maíz e incluso del frijol, es la elaboración de tortillas, tamales y bebidas derivadas de maíz: atole, pozol y una bebida alcohólica llamada chicha. Y un sin número de subproductos derivados que difieren de las diferentes localidades y regiones de donde se ubique la milpa.

### **3.8. Patio y sus características**

Patio es el espacio geográfico ubicado cerca o alrededor de la vivienda, donde se vivencian las interacciones productivas y sociales de la familia, espacio esencial para el empoderamiento de las mujeres y el desarrollo, bienestar económico, nutricional, salud y sociocultural de la familia (CATIE, 2016).

Según FUNICA y SNV (2005), mencionan que:

el terreno alrededor del hogar, de más o menos una manzana, donde crían especies menores, cultivan árboles y otras plantas para el consumo y venta de productos. Suple necesidades humanas de la familia, como comunicación, diversión e integración familiar. Es un espacio donde la familia interactúa para producir, procesar y comercializar productos agropecuarios y forestales.

Generalmente, se obtiene alimentos, leña y madera, además de representar una fuente adicional de ingresos y requiere bajos insumos (Rivas, 2014). En las unidades económicas familiares en Nicaragua, el sistema patio, representan uno de los principales proveedores de alimentos básicos para la diversificación de la dieta, este espacio es aprovechado por las familias, para el desarrollo de cultivos tales como: hortalizas, frutales, raíces, tubérculos, musáceas, enramadas o parras y plantas medicinales, así como para la crianza y reproducción de especies menores (FUNICA y SNV, 2005).

El patio o huerto familiar está formado por un conjunto de plantas perennes, semi perennes y/o anuales, generalmente ubicadas alrededor de la casa, a las que se suman algunos árboles maderables y frutales, bejucos, cultivos, plantas medicinales, ornamentales y, en ocasiones, algunos animales como gallinas, patos y cerdos (Look, 1998).

### **3.9. El patio y su aporte a la economía familiar**

Desde el punto de vista económico, se reporta que al menos un 20 % de la alimentación familiar se puede cubrir con la producción de los patios o huertos caseros, los cuales proveen

a la familia de frutas, raíces, hojas, medicinas, materiales de construcción, condimentos, plantas ornamentales y carne, entre otros beneficios (Taleno, 2016).

Algunos de los excedentes como los frutales del patio que no se consumen, pueden representar un aporte adicional a la economía del hogar. Por ello se considera que los patios representan una especie de seguro contra la fluctuación de los precios en varios artículos de consumo (Taleno, 2016).

Según Jiménez (2014), explica que:

la producción de patio es una alternativa al problema del abastecimiento de alimentos en áreas marginales y complementa la dieta alimentaria deficiente de sus habitantes, incluyendo las verduras y frutas secas que favorece así una alimentación sana. El estudio de algunos patios o huertos caseros en fincas de varias comunidades nicaragüenses indica que ellos representan entre el 15 % y el 54 % del valor bruto de la producción.

### **3.9.1. El patio y la seguridad alimentaria nutricional**

Por Seguridad Alimenticia y Nutricional se entiende a la disponibilidad y estabilidad del suministro de alimentos, culturalmente aceptables, de tal forma que todas las personas, los mismos en cantidad y calidad, libres de contaminantes, así como el acceso a otros servicios como saneamiento, salud y educación, que aseguren el bienestar nutricional y les permita hacer una buena utilización biológica de los alimentos para alcanzar su desarrollo, sin que ello signifique un deterioro del ecosistema (FAO, 2014).

El patio tiene especial importancia porque contribuye a asegurar la alimentación y nutrición de la familia, participando en las actividades productivas. Por otra parte, la existencia en él de plantas medicinales, además de las comestibles, aromáticas y frutales, permite conservar la tradicional medicina natural (Rivas, 2014).

### **3.9.2 Manejo agroecológico de patio**

El proceso se inicia con un cambio en la visión de los agricultores sobre sus fincas, con la decisión de trabajar procesos naturales y comprender que se trata de un sistema de producción

nuevo y distinto al convencional, utilizando modelos que están diseñados para optimizar la salud del suelo y de los cultivos (Funes y Monzote, 2009).

De acuerdo a Altieri y Nicholls (2007), expresa que:

La conversión de sistemas convencionales de producción, caracterizados por monocultivos manejados con altos insumos, a sistemas agroecológicos, se basa en la diversificación del hábitat y el manejo orgánico del suelo.

Según CII-ASDENIC (2018) explica que:

La finca sostenible promueve la eliminación del uso de agroquímicos, mediante uso de abonos orgánicos e integración de biodiversidad para que el proceso de control natural sea más eficaz. La captura de carbono, la polinización de cultivos, el control de plagas, la biodiversidad y conservación de suelos y agua son algunos de los servicios que se dan en los patios manejados agroecológicamente.

### **3.9.3 Manejo agroecológico en cultivo de Milpa**

De acuerdo con Funes y Monzote (2009).

El proceso se inicia con un cambio en la visión de los agricultores sobre sus fincas, con la decisión de trabajar procesos naturales y comprender que se trata de un sistema de producción nuevo y distinto al convencional, utilizando modelos que están diseñados para optimizar la salud del suelo y de los cultivos.

Según Altieri y Nicholls (2007), mencionan que:

La conversión de sistemas convencionales de producción, caracterizados por monocultivos manejados con altos insumos, a sistemas agroecológicos, se basa en la diversificación del hábitat y el manejo orgánico del suelo.

Gutiérrez, (2008), detalla que:

En México, la agricultura campesina e indígena desde antes de la época de la colonia viene practicando el sistema de cultivo milpa, que integra al maíz (*Zea mays* L.), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), calabaza (*Cucurbita moschata* L.) y chile (*Capsicum*

*annuum* L.) en razón de que ha demostrado una alta capacidad de resistencia a condiciones adversas, así como de aseguramiento de la alimentación de las familias y de los animales, y el aumento de nutrientes de los suelos donde lo han implementado.

En el sistema milpa se obtienen dos o tres cosechas que aventajan a lo que se lograría sembrando un solo cultivo. De esta manera, se optimiza el uso del suelo en las parcelas de los pequeños productores, y simultáneamente se producen más alimentos de calidad y libres de agroquímicos (Sánchez y Hernández, 2014).

Según Álvarez, (2011), explica que:

La milpa es un policultivo agroecológico donde se conjugan conocimientos y tecnologías tradicionales haciendo uso eficiente de los recursos bióticos y abióticos de la naturaleza a lo largo del ciclo de cultivo, pues ha demostrado ser capaz de sustentar la alimentación sana y diversa de grandes poblaciones de manera sostenible, y donde la familia es el elemento más importante.

### **3.10. Resiliencia en agroecosistemas.**

Según Gualteros, (2018) menciona que:

La resiliencia depende de los objetivos y enfoques, así como del problema y contexto que aborde la investigación. La resiliencia puede centrarse en medir la velocidad de recuperación del sistema frente a una perturbación, cuando el hogar o la comunidad hayan tenido una calidad de vida o de bienestar elevados en un inicio, por lo que lo ideal sería volver a ese punto inicial.

Actualmente la resiliencia es un término que ha evolucionado y que no sólo abarca un gran número de variables, sino que también que se ha adaptado para analizar los problemas del desarrollo. Sin embargo, al aumentar el número de variables también aumentan los problemas para medirla, problemas técnicos, de acceso y recolección de información e incluso financieros (Gualteros, 2018).

De acuerdo Gualteros (2018), explica que:

La resiliencia va a tener la siguiente estructura: un sistema inicial, perturbaciones de diferentes fuentes, actores y un sistema final, por lo que puede definirse, a modo general, como la capacidad de resistir, mitigar, recuperar, adaptarse o transformar situaciones adversas o críticas que se presentan producto de perturbaciones, que por lo general son contingentes.

Según Nicholls y Altieri, (2013), reportan que:

Muchos estudios realizados en el mundo revelan que los agricultores que utilizan practicas agroecológicas han podido afrontar e incluso prepararse para el cambio climático, minimizando las pérdidas de sus cosechas, a través de una serie de prácticas tales como el uso de variedades tolerantes a sequía, cosecha de agua, diversidad de cultivos, sistemas agroforestales, prácticas de conservación de suelo y una serie de otras técnicas tradicionales.

Nicholls y Altieri, (2013), afirma que:

Los agroecosistemas más diversos como los SAF con café tienen una gama más amplia de rasgos y funciones que le confieren la capacidad de comportarse mejor bajo condiciones ambientales cambiantes. Las investigaciones revelan que hay tres maneras como la biodiversidad se relaciona con la capacidad funcional y la resiliencia de agroecosistemas:

1. La biodiversidad incrementa la función del agroecosistema pues diferentes especies juegan roles diferentes y ocupan nichos diversos.
2. En general hay más especies que funciones en un agroecosistema diverso, por lo que existe redundancia en los sistemas.
3. La biodiversidad incrementa la función del agroecosistema porque esos componentes que parecen ser redundantes en un tiempo determinado son importantes cuando ocurre un cambio ambiental. De esta manera las redundancias del sistema permiten que en medio de cambios ambientales el agroecosistema siga cumpliendo funciones y prestando servicios ecológicos.

### 3.11. Metodología para evaluar la resiliencia

Según Altieri (2013), menciona que:

Un desafío clave para los científicos es definir un marco conceptual y metodológico para poder descifrar, estudiar, analizar los principios y mecanismos claves que explican la resiliencia de los agroecosistemas, de manera que estos puedan ser transmitidos a otros agricultores en cada región en especial énfasis en entender los procesos que explican la resiliencia socio-ecológica observada y además, que sean capaces de adaptarse y aplicarse al entorno ambiental y socio ecológico de diversos tipos de agroecosistemas.

En el marco de esta investigación se escogieron *indicadores agroecológicos* como herramienta metodológica de evaluación de la resiliencia. Según Sarandón (2002) un indicador es una variable, seleccionada y cuantificada que nos permite ver una tendencia que de otra forma no es fácilmente detectable.

Según Sarandón et al., (2014):

Se consideran tres modelos de indicadores, los indicadores de estado que aportan información sobre la situación actual de sistema; los indicadores de presión que son aquellos que indican el efecto que las prácticas de manejo ejercen sobre los indicadores de estado; y los indicadores de respuesta que indican qué se está haciendo para modificar el estado actual del sistema.

Sarandón (2002), argumenta que:

Es muy importante tener en claro el tipo de indicadores que se va a trabajar debido a que no es conveniente mezclarlos. Independientemente de la clase de indicador escogido, es fundamental que la elección de los mismos cumpla con el requisito de que todos ellos se deduzcan de alguno de los objetivos o categorías de análisis elegidos.

A pesar de que existe una gran variabilidad en el tipo de indicadores, se han sintetizado algunas características que estos deberían reunir:

1. Estar estrechamente relacionados con los requisitos de evaluación

2. Ser adecuados al objetivo planteado
3. Ser sensibles a un amplio rango de condiciones
4. Tener sensibilidad a los cambios en el tiempo
5. Presentar poca variabilidad natural durante el período de muestreo
6. Tener habilidad predictiva
7. Ser expresados en unidades equivalentes por medio de transformaciones apropiadas.
8. Ser de fácil recolección, uso y confiables
9. No ser sesgados (ser independientes del observador o recolector)
10. Ser sencillos de interpretar y no ambiguos
11. Brindar la posibilidad de determinar valores umbrales
12. Ser robustos e integradores (brindar y sintetizar buena información)
13. De características universales, pero adaptados a cada condición particular

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1. Ubicación del estudio**

El estudio se desarrolló en ocho unidades productivas (UPF), cuatro con el sistema de producción de patio y cuatro con el sistema de producción de milpa (cuadro 1), ubicadas en Telpaneca, San Lucas y Mirafior (Estelí) de los nueve municipios de influencia del proyecto, figura 1, distribuidas de la siguiente manera:

#### **4.1.1. Unidades productivas de patio**

Una UFP comunidad, El Chichicaste, San Lucas, Madriz, en la región central norte del país, limita al norte con el departamento de Nueva Segovia y la república de Honduras, al sur con el departamento de Estelí, al este con Jinotega y Nueva Segovia, y al oeste con el departamento de Chinandega. Posee una extensión territorial de 1,708.23 km<sup>2</sup>, conformado por nueve municipios, su cabecera municipal es la ciudad de Somoto, ubicada a 216 km de la ciudad capital, Managua (INETER, 2018).

Tres UFP ubicadas en la comunidad de Mirafior, Estelí. en el extremo noroeste del país, cuadro 1, limita al norte el departamento de Madriz y Nueva Segovia, en el sur con el departamento Matagalpa, en el este por los departamentos de Jinotega y Nueva Segovia y al oeste Madriz, Chinandega y León (Ramírez y Castillo, 2019).

#### **4.1.2. Unidades productivas de milpa**

Dos UFP de Milpa estaban ubicadas en la comunidad San Jerónimo municipio de Telpaneca, dos en las comunidades El Mogote y El Coyolito, San Lucas, Madriz. en la región central norte del país, cuadro 1, limita al norte con el departamento de Nueva Segovia y la república de Honduras, al sur con el departamento de Estelí, al este con Jinotega y Nueva Segovia, y al oeste con el departamento de Chinandega. Posee una extensión territorial de 1,708.23 km<sup>2</sup>, conformado por nueve municipios, su cabecera municipal es la ciudad de Somoto, ubicada a 216 kilómetros de la ciudad capital.

Cuadro 1: Localización y tamaño de las unidades productivas (UFP) en el estudio 2019-2020

Productor (ra)	Unidad productiva	Comunidad	Municipio	Coordenadas		Área (ha)	Sistema productivo
				X	Y		
Álvaro Francisco Sánchez	Cerro de Piedra	El Coyolito	San Lucas	-	13,37927	2.1	Milpa
Javier Salomón Pérez	El Jicarito	El Mogote	San Lucas	-	13,40835	2.8	Milpa
Isolina Monzón Espinoza	El Naranjal	San Jerónimo	Telpaneca	-	13,43021	1.4	Milpa
Santos Francisca Castillo	La Laguna	San Jerónimo	Telpaneca	-	13,42988	1.4	Milpa
María Maura Sánchez	Las Palmitas	El Chichicast	San Lucas	-	13,36747	0.88	Patio
Adolfo Armando Velásquez	Los Carpoles	Son Tule	Miraflor	-	13,26825	0.35	Patio
Cándida Rosa Raudas Miranda	San José	Son Tule	Miraflor	-	13,27073	0.7	Patio
Rogelio Villareyna Flores	La Providencia	Son Tule	Miraflor	-	13,25886	0.17	Patio
				86,31264			

#### 4.2. Condiciones climáticas de Madriz

Según Tinoco Castellano (2014), explica que:

El clima del departamento de Madriz es subtropical y seco. Con una temperatura promedio de 22 °C. Los llanos en la parte occidental están entre los más secos y áridos del país. La cantidad de lluvia aumenta y se duplica de oeste a este, de 800 mm anuales en el Espino a 1,700 m en San Juan del Río Coco. En las alturas de Tepesomoto y la Patasta la humedad se condensa en frías neblinas que a menudo ocultan las elevadas cumbres. En un año, la precipitación media es 1012 mm.

Se caracteriza por las pocas precipitaciones durante la estación lluviosa, las cuales se manifiestan en dos zonas climáticas bien marcadas: una muy seca con precipitaciones anuales menores de 1,000 mm con períodos caniculares bien marcados, ubicándose en las tres cuartas partes del departamento; y la zona húmeda y fresca con precipitaciones de 1,000 a 1,500 mm anuales. Esta última se presenta en la parte oriental del departamento que cubre la mitad del municipio de Telpaneca y la totalidad de San Juan de Río Coco.

### **4.3. Condiciones climáticas de Estelí**

INIDE (2011), detallan que:

El clima de la zona en estudio se caracteriza por las pocas precipitaciones durante la estación lluviosa, presentándose dos zonas climáticas bien marcadas. La zona seca con precipitaciones anuales menores de 1,000 mm, tienen períodos caniculares bien marcados, se ubica al Sur del municipio de La Trinidad, en la parte céntrica de los municipios de Estelí y Condega, en el sector occidental del municipio de San Juan de Limay. La zona húmeda con precipitaciones de 1,000 a 1,500 mm anuales se presenta en la parte norte del municipio de San Nicolás y en el sector oriental de los municipios de Estelí y Condega fronterizo con el departamento de Jinotega.

Según INIDE (2007), menciona que:

La temperatura varía de 17 °C a 24 °C con una temperatura media anual de 22.3 °C. En mayo es el mes más caluroso del año. Enero tiene la temperatura promedio más baja del año con 21 °C, entre los meses más secos y más húmedos, la diferencia en las precipitaciones es 199 mm. Durante el año, las temperaturas medias varían en 2.5 °C.

### **4.4. Tipo de estudio**

Esta es una investigación aplicada, no experimental, debido a que no hay manipulación de variables de tipo descriptivo y cuantitativo, se fundamenta en el análisis y mirada retrospectiva de las actividades que desarrollan las familias en el área de patio y milpa, esto da pautas para centrar el análisis, sobre la importancia que tiene la producción de las UP para la seguridad alimentaria y nutricional, así como su contribución a la economía familiar.

### **4.5. Propuesta de los indicadores utilizados**

Para el diagnóstico y evaluación de la resiliencia de las ocho unidades de producción se emplearon 14 indicadores y 39 subindicadores que integran los componentes de tipo económico, ecológico y sociocultural ajustado para evaluar el estado de actual de los sistemas de producción milpa y patio.

Según Sarandón et al., (2006), explican que:

Se deben de elegir indicadores que sean fácil de obtener y de interpretar, que brinden la información necesaria y que permitieran detectar tendencias en el ámbito de la UP. Estos estuvieron compuestos a su vez, por subindicadores y variables seleccionadas y cuantificadas que integran respectivamente, los indicadores o sub indicadores escogidos.

#### **4.6. Descripción y ponderación de los indicadores seleccionados**

Para la construcción de indicadores adecuados permitió obtener una serie de indicadores estandarizados y ponderados para las tres dimensiones y/o criterios analizados (económicos, ecológicos y socioculturales). Los datos fueron estandarizados mediante su transformación a una escala, para cada indicador de 0 a 4, siendo 4 el mayor valor de resiliencia y 0 el más bajo. Todos los valores, independientemente de su unidad original, se transformaron o adecuaron a esta escala.

##### *Dimensión económica*

Según Salazar et al., (2017), menciona que:

La información clave relacionada a la propensión del productor y su familia en invertir en el desarrollo de la UP con eficiencia y dinamismo, cuadro 2.

##### *Dimensión ecológica*

Según Salazar et al., (2017), explican que:

La información clave de la producción y de las prácticas de manejo de la UP y condiciones en que se encuentra como también recopila la información relacionada al medio ambiente y al manejo de recursos naturales, cuadro 2.

##### *Dimensión sociocultural*

Según Salazar et al., (2017), explican que:

La información sobre las dinámicas sociales del productor y su familia que está influenciadas por el sistema de la UP y su territorio, cuadro 2.

Cuadro 2. Criterios de resiliencia (Económico, Ecológico y Socioeconómico), indicadores, subindicadores y fórmulas utilizadas para evaluar el índice de resiliencia.

Criterios de resiliencia	Indicador	Subindicador	Fórmula
Económicos	A-Diversificación de la producción		
	B-Superficie de producción para autoconsumo		
	C-Ingreso neto mensual por grupo		IK= [A+B+C + (D1+D2+D3+D4) /4 + (E1+E2)/2]/5
	D-Riesgo económico	D1-Diversificación para la venta D2-Número de vías de comercialización D3-Dependencia de insumos externos D4-Origen de los ingresos reportados	
	E-Rentabilidad de la finca	E2-Aceptabilidad del rendimiento	
Ecológicos	A-Enfoque de manejo del agroecosistema	A1-Diversificación de cultivos A2-Diversificación genética de cultivos A3-Aprovechamiento de los recursos locales A4-Sistema de manejo	IE= [(A1+A2+A3+A4) /4 +
	B-Riesgo de erosión	B1-Pendiente predominante B2-Cobertura vegetal B3-Orientación de los surcos	(B1+B2+B3+B4)/4 +
	C-Salud del suelo y el cultivo	B4-Prácticas de CSyA C1-Infiltración del agua C2-Profundidad del suelo C3-Actividad biológica C4-Salud del cultivo C5-Competencia por arvenses	(C1+C2+C3+C4+C5)/5 + (D1+D2+D3)/3]/4
	D-Manejo de la biodiversidad	D1-Biodiversidad temporal D2-Número de especies vegetales D3-Número de especies animales	
	A-Satisfacción de las necesidades básicas	A1-Vivienda A2-Acceso a la educación D-Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica	A3-Acceso a la salud y cobertura sanitaria
	B-Aceptabilidad del sistema de producción		A4-Servicios ecosistémicos
	C-Inclusión social		A5-Cultura culinaria

C  
l  
-  
I  
n  
t  
e  
g  
r  
a  
c  
i  
ó  
n  
s  
o  
c  
i  
a  
l  
C2-  
Participación de la mujer  
C3  
-  
Relaciones  
externas  
C4-Cooperativas y organizaciones para la comercialización de productos  
D1-Capacitaciones  
D2-Conciencia ecológica

$$\text{ISc} = \frac{[(A1+A2+A3+A4+A5) + B + (C1+C2+C3+C4)/4 + (D1+D2)/2 + E]}{5}$$

---

E-Relevo generacional

#### **4.7. Diseño metodológico**

Según Sarandón et al., (2006), explican que.

La metodología de estudio se fundamentó en los principios de la Investigación de Acción Participativa (IAP), de tal forma que el productor adopte la práctica de evaluación y monitoreo y pueda utilizar la información obtenida y presentada para fortalecer el nivel de conocimiento de sus sistemas productivos, optimizando la toma de decisiones en aras de crear posibilidades de un mayor nivel de resiliencia.

Según Jarquín y Valenzuela, (2020):

Esta metodología se diseñó a partir de la integración de métodos de análisis multicriterio y herramientas para el estudio y la evaluación de la resiliencia propuestas el grupo de investigación. El enfoque de la misma, considerando los indicadores económicos, ecológicos y socioculturales, es mixto (cualitativo y cuantitativo) y no experimental, cuyo diseño metodológico es descriptivo y correlacional, en el cual se aplicaron diferentes metodologías y herramientas. Las fases de desarrollo de la investigación son las siguientes:

Etapa inicial (1 y 2): En estas etapas se desarrolló principalmente la revisión documental, bibliográfica, se elaboró el proceso metodológico y selección, construcción de instrumentos. Se seleccionaron las ocho unidades productivas, se realizaron visitas a las instituciones involucradas en el proyecto y capacitaron a promotores, productores y alumnos de PRODECOOP (Promotora de Desarrollo Cooperativo de Las Segovias) y Universidad Nacional Agraria, sobre el levantamiento de datos en campo y el uso de herramientas metodológicas para realizar en el recorrido por las unidades de producción, figura 2.

Segunda etapa (3 y 4): Aplicación de las herramientas metodológicas, instrumentos de evaluación y recolección de información, se inició con las entrevistas semi-estructuradas con los productores y posteriormente medición directa en campo. En esta etapa se organizó la información levantada durante la etapa inicial y se diseñaron las bases de datos organizadas en Excel, infoStat y SPSS, figura 2.

Tercera etapa (5): Se realizó el procesamiento de la información obtenida en las fases anteriores, divulgación de los resultados por medio de talleres. Se contempla la escritura de dos trabajos de graduación en el ámbito de milpa y patio posterior esto una publicación de un artículo de los resultados obtenidos

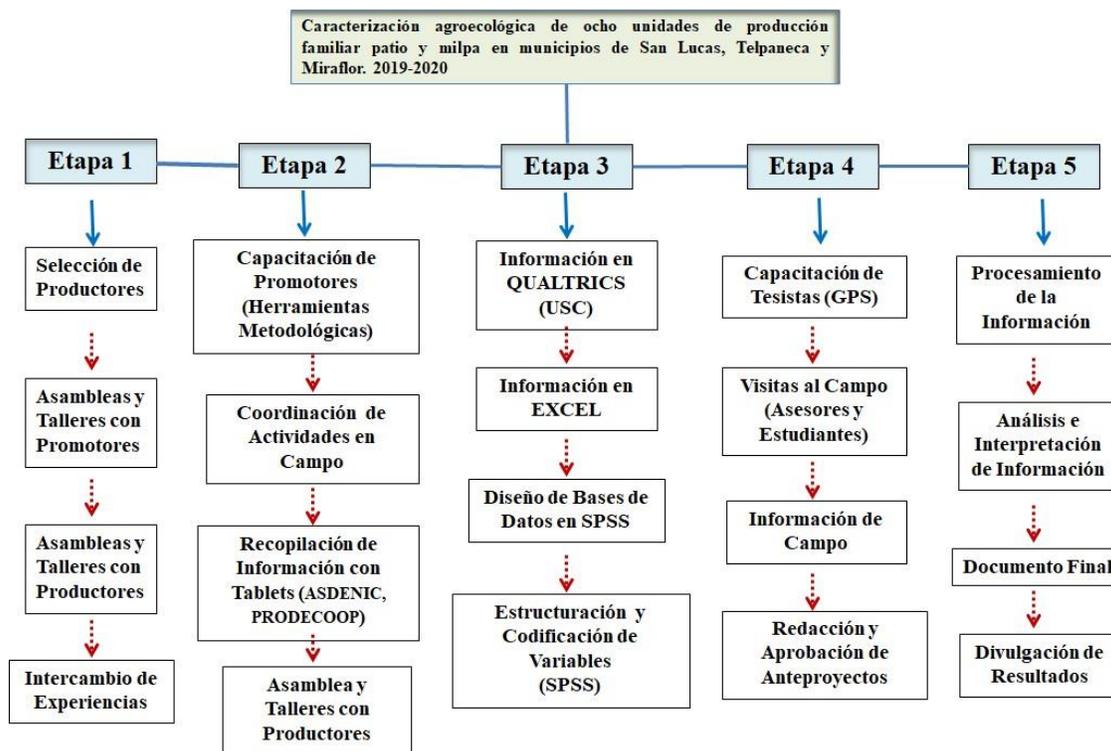


Figura 1. Organigrama de las actividades realizadas en el estudio de caracterización agroecológica de ocho unidades de producción milpa y patio, municipios de San Lucas y Telpaneca, Miraflores. 2019 – 2020

#### 4.8. Recolección de datos

La recolección de la información se realizó por medio de formatos como: encuestas, entrevistas semi-estructuradas, observación directa, calendarios agrícolas, herramientas para medición en campo. Con respecto a los indicadores y subindicadores se utilizaron escalas de medición con valores de 0 a 4.

#### **4.9. Plan de tabulación y análisis de datos**

Los datos recopilados se procesaron y codificaron en Excel, SPSS v. 21. Se utilizaron técnicas estadísticas básicas (medidas de posición y tablas de contingencias. Los análisis de componentes principales (ACP) fueron realizados en Infostat (Balzarini et al., 2008). Minitab Asimismo, se conformaron figuras y mapas a partir de índices y digitalización de coordenadas geográficas en ArcGIS. 10.3.1.

## **V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **5.1. Análisis de calendarios productivos de unidades productivas de milpa y patio**

En las unidades productivas milpa y patio se observan una cantidad similar de actividades en las UFP, generalmente están referidas a los cultivos con los que se está trabajando, es notable, pero con la diferencia que en el patio las actividades son generalmente más recurrentes que en la milpa figura 3 y 4.

#### **5.1.1. Dedicación a la UFP milpa por los productores**

En la figura 3 se puede observar que en las cuatro UFP milpa se desarrollan 10 actividades en totales, cinco actividades son las que los productores le dedican más tiempo para su ejecución, siembra, preparación de suelo (chapia), preparación de suelo, la cosecha se realiza en la época de primera y postrera, estas UFP son áreas reducidas de tamaño menores a 0.25 ha, se ubican en el perímetro de la casa, presentan una mayor diversidad de especies vegetales y animales, mantienen riego todo el año (manual) y existe presencia de especies menores.

Las otras actividades requieren menor tiempo o solo se realizan una vez en cada ciclo como: Quema de hierbas (control de malezas), Deschilotado, control de plagas, control de malezas y aporreo, en estas actividades participan el hombre acompañado de la familia y la mujer, figura 2.

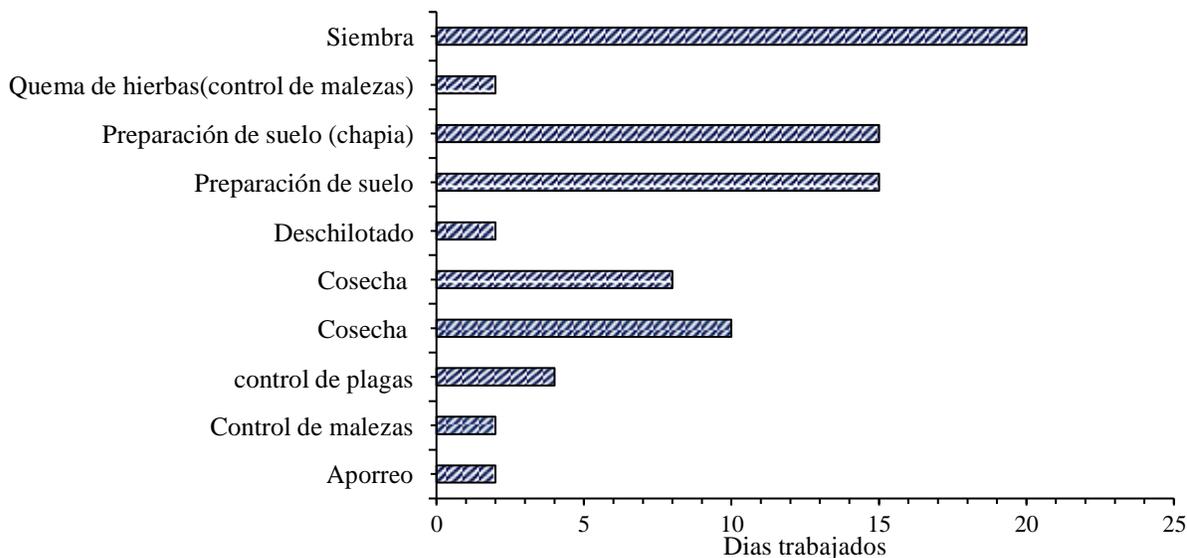
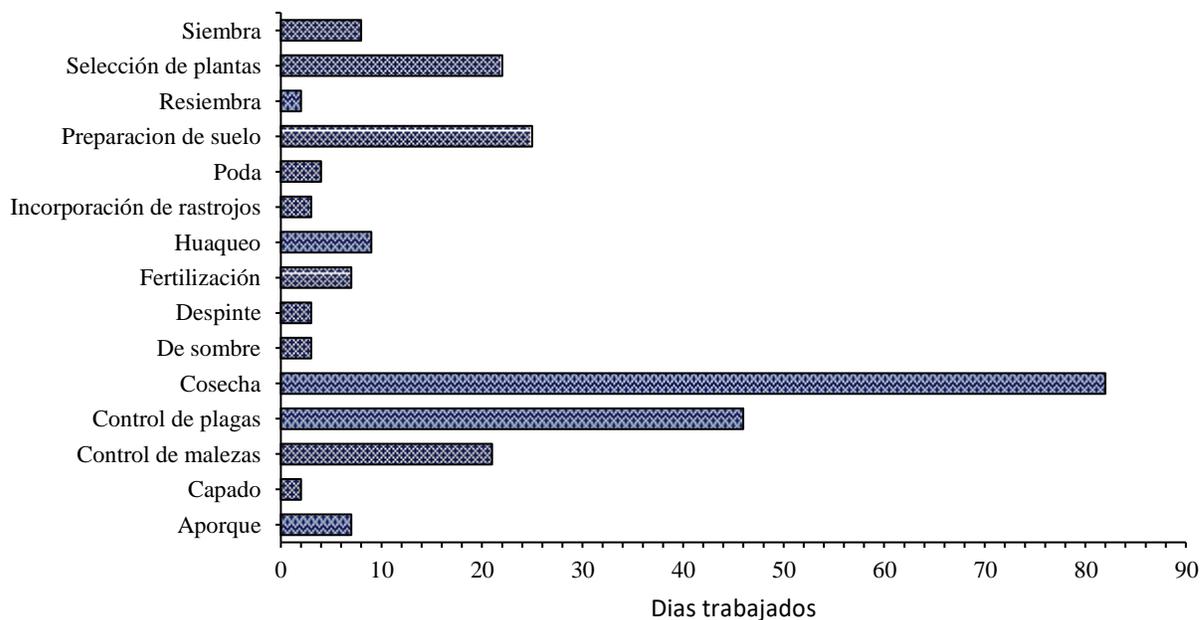


Figura 2. Actividades y cantidad de días de trabajo en las UFP milpa.

### 5.1.2. Dedicación a la UFP patio por los productores

UFP milpa se desarrollan 15 actividades en totales, cinco actividades son las que los productores le dedican más tiempo para su ejecución, selección de plantas, preparación de suelo, cosecha, control de plagas y control de malezas. Algunas de estas actividades toman mayor tiempo debido a que están alejadas de las propiedades o viviendas de los productores, figura 4. Las otras actividades requieren menor tiempo debido a que lugares que generalmente solo se utilizan por periodos de tiempo corto, no tienen obras de conservación, no tienen arboles dentro de las áreas de producción, pasando el ciclo principal de cultivo se utilizan como áreas de pastoreo de ganado o renta para esta actividad y el número de cultivos en asocio no supera los cinco cultivos figura 4, sin embargo podemos deducir que las milpas tienen un comportamiento productivo cíclico que dura cerca de seis meses (época lluviosa) y un periodo de descanso de seis meses(época seca), este comportamiento se repite en todas las milpas estudiadas



\*Nota= Huaqueo (hacer hoyos), Despinte (cortar café pinto), Copado (poda de árboles presentes en el patio)

Figura 3. Actividades y cantidad de días de trabajo en las UFP milpa

En las ocho UFP la mujer se evidencia que está inmersa en todas las actividades del sector productivo, en el patio y la milpa. Puesto que ella es la responsable de garantizar la logística de todas las actividades tomando roles importantes como: diseño, preparación, alimentación, cuidado familiar, y administración de recursos de las unidades productivas, mantenimiento del hogar, comercialización.

## 5.2. Análisis de la resiliencia en ocho sistemas de producción de Milpa y Patio

### *Dimensión económica UFP de milpa*

Según Jarquín y Valenzuela (2020):

La agroecología propone una agricultura ligada con el medio ambiente que también sea económicamente viable, es decir, que pueda proveer de seguridad alimentaria, que tenga alto rendimiento y productividad y que disminuya los riesgos económicos. Esta dimensión demanda un desarrollo económicamente eficiente y equitativo, por tanto, exige definir las actividades económicas de acuerdo con las necesidades, carencias y potencialidades del agroecosistema.

En la figura 4 se puede apreciar los resultados obtenidos de los ocho sub indicadores para la evaluación la dimensión económica (IK) en las cuatro UFP Milpa, la UFP Cerro de Piedra presento las mayores escalas con cuatro sub indicadores con valores óptimos de (3-4), tres sub indicadores con valores medios (2-3), y un sub indicadores con puntuación baja (< 2), seguido por la UFP El Jícara con cuatro sub indicadores con valores óptimos (3-4), dos sub indicadores con valores medios (2-3) y dos sub indicadores con valores bajos (< 2), con similares resultados las UFP La Laguna y El Naranjal, dos sub indicadores con valores óptimos (3-4), cuatro sub indicadores con valores medios (2-3), dos sub indicadores con valores bajos (< 2), Las UFP Cerro de Piedra y El Jícara son las que presentaron las mayores escalas sin embargo se necesita mejorar en algunas actividades que se desarrollan en las UFP como por ejemplo diversificar los rubros que se quieren comercializar, esto potenciaría los ingresos y los tiempos de los mismos, los mecanismos de Asociatividad de pequeños productores pueden crear nuevos canales de comercialización para posesionar sus productos en mercados segmentados con ingresos más altos .

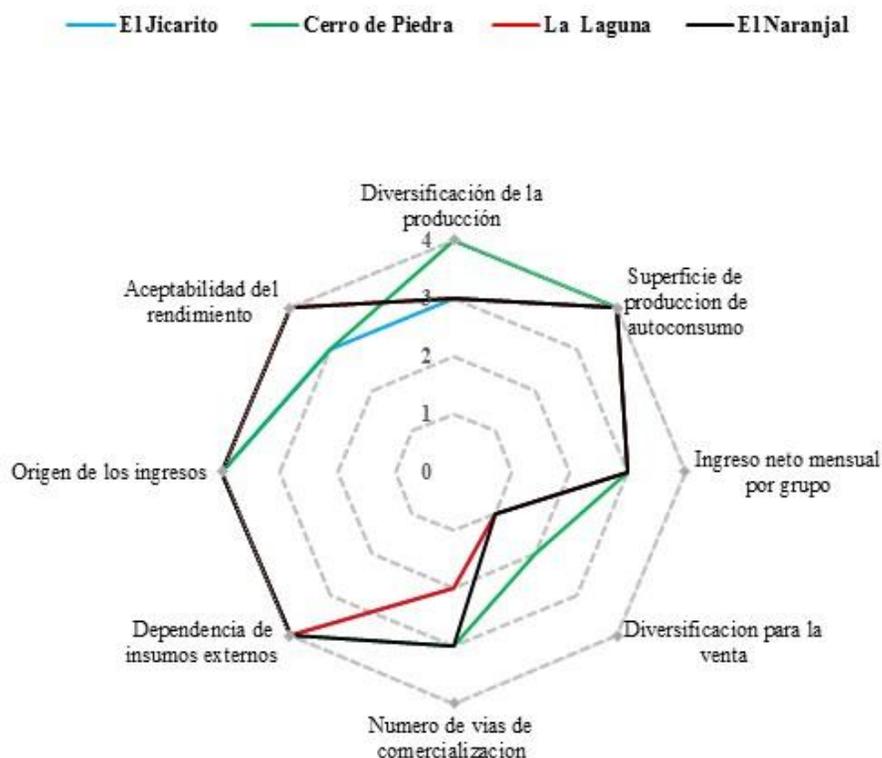


Figura 4. Sub indicadores de la dimensión Económica en Milpa. Madriz 2019-2020.

### Dimensión económica de UFP patio

En la figura 5 se pueden apreciar ocho sub indicadores para la evaluación la dimensión económica (IK) en las cuatro UFP Patio, la UFP La Providencia presento las mayores escalas con siete sub indicadores con valores óptimos de (3-4), dos sub indicadores con valores medios (2-3), seguido por la UFP San José con seis sub indicadores con valores óptimos (3-4), un sub indicadores con valores medios (2-3) y un sub indicadores con valores bajos (< 2), similares resultados las UFP Los Carpoles y Las Palmitas, cinco sub indicadores con valores óptimos (3-4), dos sub indicadores con valores medios (2-3), tres sub indicadores con valores bajos (< 2), una de las oportunidades que pueden ofrecer los patios se relaciona con arreglos en tiempo y espacio, asocio de cultivos y técnicas de agricultura vertical puesto que la mayoría de los patios coinciden es que las áreas de superficie de autoconsumo no son suficientes para sostener la familia, las prácticas de cooperativismo y asociación con rubros de producción orgánicas de los patios pueden abrir canales de comercialización, mercados locales, y agro transformación de productos y especias que se generan en los patios puede aportar con las mejoras familiares.

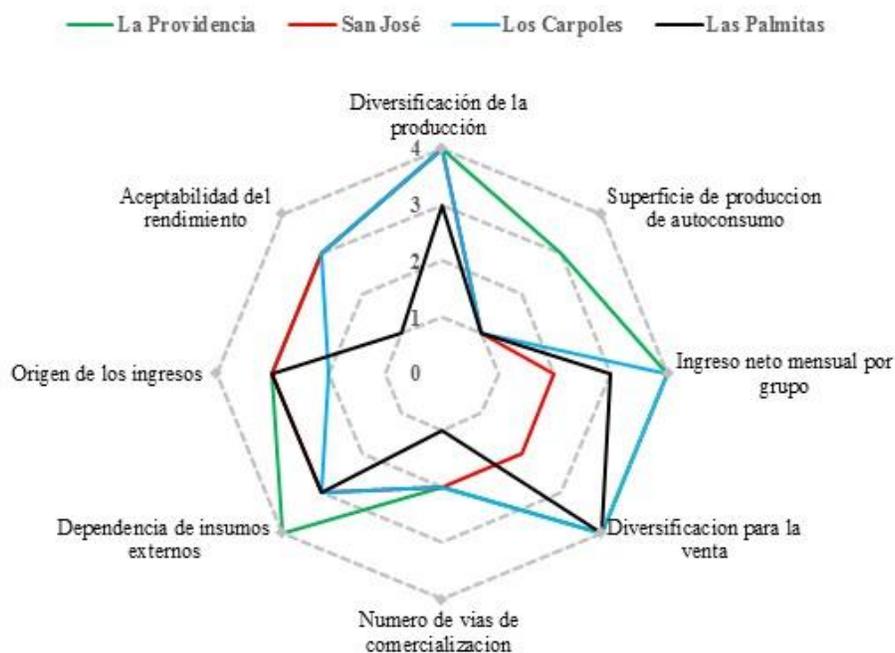


Figura 5. Sub indicadores de la dimensión Económica en Patio. Madriz 2019-2020.

### *Diversificación de la producción y superficie de producción de autoconsumo*

En las figuras 4 y 5, las UFP de patio alcanzaron puntuaciones óptimas para el indicador Diversificación de la producción, esto se debe a que estas unidades de producción tienen mayor cantidad de cultivos para consumo familiar, comercio como frutales, hortalizas y cultivos anuales como yuca, malanga, chile, ayote, granos básicos y algunos animales como cerdos, gallinas y cabras.

Según Altieri y Nicholls (2013):

La unidad productiva familiar no debe observarse aisladamente de la dinámica social y productiva de la finca, puesto que ésta representa el medio para garantizar y promover la seguridad y soberanía alimentaria del núcleo familiar, un pilar fundamental dentro del estudio de la resiliencia de los agroecosistemas.

### Ingreso neto mensual por grupo

Para el indicador Ingreso neto mensual, las cuatro UFP de Patio alcanzaron puntuaciones óptimas. En relación a las UFP de milpa esto se debe a que se manejan dos cultivos máximos en relación a patio se encontraron más de siete cultivos diversos de ciclo corto que son utilizados para el comercio e intercambio como: frutales, hortalizas y cultivos anuales como yuca, malanga, chile, ayote, granos básicos y algunos animales como cerdos, gallinas y cabras.

Calix (2017), detalla que:

La UFP será más resilientes si los ingresos mensuales son capaces de satisfacer las necesidades económicas del núcleo familiar y que con el tiempo muestran niveles de producción estables, con rendimientos económicamente favorables que permiten alcanzar un nivel de vida aceptable.

### *Riesgo económico*

Silva-Laya et al (2016), detallan que:

"El factor de la diversidad de la producción contribuye con el mantenimiento de una rentabilidad alta y un bajo riesgo económico pues se diversifican los ingresos; venden lo que producen en la finca y también obtienen ingresos adicionales"

El subindicador Diversificación para la venta y Número de vías de comercialización indican que las UFP de Patio resultaron con valores óptimos (4), esto se debe a que es la única que hay mayor diversificación en las parcelas, sin embargo, no se encuentra un mercado local, de igual manera ocurre con la producción de milpa comúnmente se encontró maíz y frijol destinados al comercio.

Silva-Laya et al (2016), explican que:

"La diversificación de productos para la venta es una característica propia de un sistema productivo con tendencias a la sostenibilidad económica, por lo cual, las ocho UFP deben atender este parámetro buscando opciones para introducir sus demás rubros en los mercados".

### Dependencia de insumos externos

Según Sarandón et al (2006):

Un sistema con alta dependencia de insumos externos no es sustentable en el tiempo. La UFP milpa con el coeficiente más alto (3-4) se debe a que ésta adopta mayores prácticas agroecológicas, y el precio de los insumos es alto caso contrario con las UFP patio en la mayoría dependen de insumos externos como es el caso de las hortalizas, sin embargo, en la mayoría usan de medidas preventivas, prácticas culturales y alternativas biológicas para el manejo de plagas y enfermedades.

### *Origen de los ingresos reportados*

El subindicador Origen de los ingresos las cuatro UP milpa resultaron con valores óptimos. Esto se debe a que los productores comercializan la mayor cantidad de sus cosechas en relación a las UFP patio sus ingresos provienen de gastos de jornaleros y una pequeña porción de ingresos provienen de la venta de los cultivos y animales.

Jarquín y Valenzuela (2020), detallan que:

La integración de esta variable pretende determinar si los ingresos percibidos por el productor y/o núcleo familiar del sistema de producción provienen de las actividades agropecuarias o de otras ajenas o no ligadas con las actividades propias de las unidades productivas. El origen de los ingresos reportados por el productor es de mucha importancia para evaluar los ingresos económicos procedentes de la unidad de producción, puesto que nos damos cuenta que si está siendo rentable o no en lo que genera cada unidad productiva.

### *Dimensión ecológica de milpa*

Jarquín y Valenzuela (2020), mencionan que:

La dimensión ecológica exige que el desarrollo socioeconómico de la unidad de producción preserve y potencie la regeneración y complejidad del agroecosistema, sus recursos, su productividad, funciones y la biodiversidad. Esta dimensión, desde el marco de la resiliencia está condicionada por la provisión de bienes y servicios ambientales en un espacio geográfico.

La Figura 6 muestra los resultados obtenidos de los 16 subindicadores utilizados para evaluar la Dimensión Ecológica (IE) agrupados en cuatro subindicadores. La UFP La Laguna presento el mayor número de subindicadores nueve valores con valores Óptimos (3-4), tres subindicadores con valores medios (2.-3) y cuatro subindicadores con valores bajos (< 2), esto obedece a que el productor le da a la parcela un manejo ecológico en cuanto al manejo del suelo y cultivo, esto quiere decir que las demás UFP deben de mejorar sus prácticas para tener una mejor resiliencia.

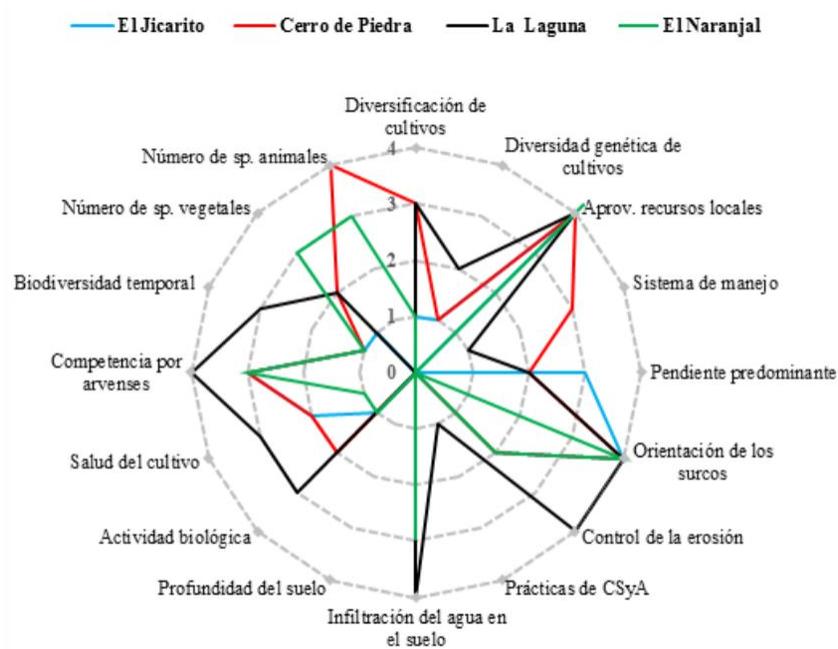


Figura 6. Subindicadores de la dimensión Ecológica en Milpa. Matriz 2019-2020.

*Dimensión ecológica de patio*

Los resultados obtenidos de los 16 subindicadores utilizados para evaluar la Dimensión Ecológica (IE) agrupados en cuatro indicadores en patio. La UFP San José presentó el mayor número de subindicadores 13 valores con valores Óptimos (3-4), subindicadores con valores medios (2.-3) y dos subindicadores con valores bajos (< 2), en estas parcelas se manejan algunas prácticas de preservación de suelo, diversificación de cultivos, se aprovechan los recursos locales entre otras actividades que le han favorecido al productor. En reelección a las UFP La Providencia, Los Carpoles y Las Palmitas se deben de revisar las actividades y prácticas que desarrollan los productores para mejorar las condiciones de su parcela, figura 7.

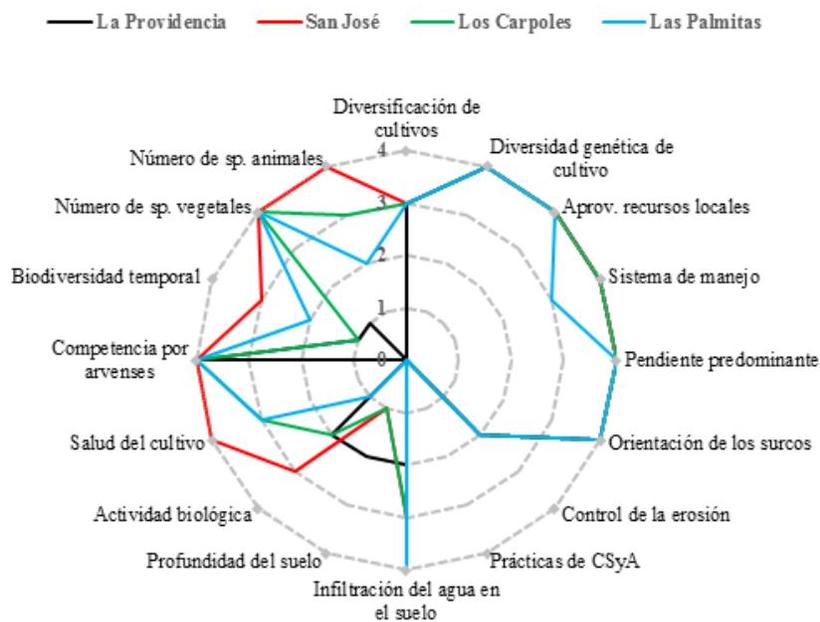


Figura 7. Sub indicadores de la dimensión Ecológica en Patio. Madriz 2019-2020.

### *Enfoque de manejo del agroecosistema*

Vázquez y Simonetti (2013), menciona que:

Los agroecosistemas son dinámicos y están sujetos a diferentes tipos de manejo, arreglos de cultivos en el tiempo y espacio están cambiando continuamente de acuerdo con los factores biológicos, socioeconómicos y ambientales, y variaciones en el paisaje determinan el grado de heterogeneidad característica de cada región agrícola, la que a la vez condiciona el tipo de biodiversidad presente y la cual puede o no beneficiar los cultivos.

### *Diversificación de cultivos*

El subindicador Diversificación de cultivos, los sistemas productivos patio resultaron con valores óptimos (3-4), con una amplia diversificación de cultivos mayor de siete cultivos. En relación a las cuatro UFP de Milpa con presencias menor de tres cultivos en las parcelas.

De acuerdo con Labrador y González (2013):

La capacidad de resiliencia de un ecosistema está directamente relacionada con la riqueza de especies y el traslado de las funciones ecológicas que éstas tengan. Es decir que un sistema en el cual sus integrantes tengan más diversidad, el número de

funciones ecológicas que éstas generan contribuyen a que el agroecosistema sea capaz de soportar de mejor manera una perturbación específica.

#### *Diversificación de genética de cultivos*

En la figura 10 se observa que el subindicador Diversidad de las variedades de cultivo, la muestra un valor óptimo (4) en todas las UFP, caso contrario con las UFP Milpa con valores de medios y bajos (< 2 a 3), en la milpa los productores deben de analizar y proponer la inserción de variedades de cultivos que se adapten a la zona para aumentar la diversificación de las UFP.

#### *Aprovechamiento de los recursos locales*

Para el subindicador Aprovechamiento de los recursos locales, las ocho UFP obtuvieron valores óptimos (3-4) esto quiere decir que los productores están haciendo buen uso de los recursos presentes en la UFP, ya sea para venta, consumo o intercambio, los árboles son utilizados como leña, madera e intercambio con algunos productos que no están en la UFP.

#### *Sistema de manejo*

De acuerdo al análisis de este subindicador podemos apreciar que las UFP Patio presentan los valores óptimos (3-4), en comparación a las UP Milpa mostraron resultados no deseables esto se debe a que el productor implementas prácticas como es el uso de agroquímicos para la fertilidad y control de plagas y enfermedades en cambio al manejo de las UFP en su mayoría usan abonos orgánicos, foliares y caldos.

No obstante, Altieri y Nicholls (2002), explica que:

La idea de la agroecología es ir más allá del uso de prácticas alternativas y desarrollar agroecosistemas con una dependencia mínima de agroquímicos y subsidios de energía enfatizando sistemas agrícolas complejos en los cuales las interacciones ecológicas y los sinergismos entre sus componentes biológicos provean los mecanismos para que los sistemas subsidien la fertilidad de su propio suelo, la productividad y la protección de los cultivos.

Gliessman et al., (2007), mencionan que:

Un cambio en los valores y las formas de actuar de los agricultores y de los consumidores, en sus relaciones sociales, productivas y con los recursos naturales, es lo que determina el proceso de transición hacia un modelo agroecológico, y que este no ocurre nivel de UP solamente, sino de comunidad.

### *Riesgo de erosión*

Según Mendoza, (2016), indica que:

El estado actual de los suelos de Nicaragua 75 % de los suelos están degradados debidos a las prácticas de manejos insostenibles. Kolsman y Vásquez (1996), argumentan que "los cultivos para su normal desarrollo requieren en primer lugar de un suelo fértil y a su vez, éste necesita estar cubierto para mantener su fertilidad natural, ello constituye una interrelación cíclica suelo-planta que permita la existencia de ecosistemas estables".

Según Altieri y Nicholls (2013):

Para garantizar la resiliencia de los sistemas agrícolas, el aporte de materia orgánica juega un papel supremamente importante, ésta mejora la capacidad de retención de agua del suelo, haciéndolo más resistente a las sequías, mejorando su capacidad de infiltración y evitando que sus partículas sean transportadas con el agua durante lluvias intensas.

En las ocho UFP de milpa y patio se deben de realizar ajuste por los productores para reducir la erosión como: obras de conservación de suelo y agua, manejo de cobertura vegetal, tomar en cuenta la pendiente del terreno, orientación de los surcos y no eliminar los rastrojos de cosecha los valores obtenidos estuvieron bajos (< 2).

### *Salud del cultivo*

Abi-Saab (2012), expone que:

La calidad del suelo es una cualidad que puede ser atribuida a diversas propiedades químicas, físicas y biológicas, que permitan al productor obtener cultivos sanos y de alto rendimiento, con el menor impacto negativo sobre el ecosistema. Adicionalmente, un suelo sano posee propiedades de regulación o amortiguación frente a perturbaciones naturales (ej. clima) o antrópicas, proporcionando un ambiente estable al crecimiento saludable de los cultivos.

### *Infiltración del agua, Profundidad del suelo y Actividad biológica del suelo*

Según Morales, (1996):

La capacidad de infiltración en el suelo está determinada por muchos factores naturales y otros debidos al manejo realizado en las prácticas agrícolas. Los factores naturales son; la textura, estructura, contenido de materia orgánica, contenido de humedad, grado de compactación, pendiente y la cobertura del suelo, por lo que este indicador arroja información muy importante sobre la calidad y salud del suelo.

IICA (2016), detalla que:

La profundidad del suelo es el espacio en el que las raíces de las plantas comunes pueden penetrar sin mayores obstáculos, con vistas a conseguir el agua y los nutrimentos indispensables y, por lo cual, puedan crecer y desarrollarse adecuadamente.

Salazar et al., (2017), menciona que:

La macrofauna del suelo está constituida por organismos que pasan toda o una parte de su vida sobre la superficie inmediata del suelo, troncos podridos, hojarasca superficial y bajo la superficie de la tierra

Cabrera (2014), explican que:

Sugiere que un manejo adecuado del suelo proporcionara una mayor variedad y cantidad de organismos edáficos que pueden ayudar a asegurar el reciclaje de nutrientes, un rápido crecimiento de las plantas y una capacidad productiva sostenible del sistema.

De acuerdo a los tres subindicadores evaluados los valores fueron bajos tanto en milpa como patio, la infiltración y la profundidad del suelo se vieron afectadas debió que en algunas UFP la profundidad menor a 20 cm y en la época seca la presencia de la actividad biológica se reducía.

#### *Biodiversidad temporal*

Según Gliessman (2002):

Los sistemas con una alta biodiversidad están indefectiblemente asociados a los principios agroecológicos puesto que estos permiten una captura más eficiente de energía solar, favorece la adsorción, retención y reciclaje de nutrientes, manteniendo al sistema en equilibrio.

Este indicador mostro que hay poca biodiversidad temporal en las ocho UFP ubicados los productores deben incluir algunas prácticas como barreras vivas, cercas vivas y leguminosas que aporten mayor biodiversidad al sistema.

#### *Número de especies vegetales y animales*

De acuerdo Márquez (2013), menciona que:

La importancia de la producción animal en el agroecosistema, al inferir que aquellas UP con diseños donde integran los componentes de plantas y animales con el ambiente, buscan aumentar la eficiencia biológica general, preservar la biodiversidad y mantener la capacidad productiva y auto regulatoria de los agroecosistemas

Las UP milpa obtuvieron valores bajos con ( $< 2$ ) con relación a las UFP patio en las cuales obtuvieron valores de óptimos (3-4), en este caso los animales más comunes encontrados fueron gallinas, cerdos, cabras y patos en pequeñas cantidades pero que de alguna forma aportan al sistema.

#### *Dimensión Sociocultural (ISc) para milpa y patio*

Jarquín y Valenzuela (2020), indican que:

La dimensión sociocultural apunta a la satisfacción de las necesidades humanas básicas, la alimentación y la vivienda, así como a necesidades sociales y culturales de más alto nivel, como la seguridad, la equidad, la integración social, la educación, salud.

### *Satisfacción de las necesidades básicas*

Según Foladori (2002), explica que:

En los países en desarrollo, la dimensión social del agroecosistema apunta fundamentalmente a la satisfacción de las necesidades y capacidades humanas básicas.

### *Vivienda*

Los resultados del subindicador obtuvieron valores óptimos (3-4) en las ocho UFP. Estos resultados indican que todas cuentan con viviendas de calidad, construidas con materiales pétreos y metálicos principalmente, y son lo suficientemente grandes para reducir la sensación de hacinamiento, proveen complementos que mejoran la calidad de vida del núcleo familiar, como lavaderos, letrinas, cocina, sistemas de plomería y espacios públicos. Ciertas áreas de la estructura de las mismas están construidas con materiales vegetales.

Según Jarquín y Valenzuela (2020):

El enfoque agroecológico no sólo responde a las condiciones ambientales y procesos productivos, también enfatiza en mejorar la calidad de vida del productor y su familia, y uno de los factores que condiciona este parámetro, es la calidad de la vivienda.

### *Acceso a la salud y cobertura sanitaria, Servicios básicos*

Como resultado este subindicador las ocho UFP obtuvieron un valor óptimo (4) para ambos sistemas milpa y patio. Las familias tienen acceso a salud, cobertura sanitaria y servicios lo más lejano que están ubicados estos servicios es un km y en buen estado.

### *Cultura culinaria*

El subindicador Cultura culinaria, tuvo valores medios (2 – 3) en las UFP milpa y en las UFP patio se obtuvieron valores bajos (< 2); este valor señala que en las ocho UFP el 90 % de los alimentos de consumo diario son comprados en mercados locales, en este sentido hay que concientizar a las familias a consumir o procesar los productos que provienen de las parcelas. Jarquín y Valenzuela (2020) indican que:

La cultura culinaria es aquella que trata de apoyar e incrementar la producción local familiar diversificada, recuperando, validando y divulgando modelos tradicionales de producción agropecuaria. Es decir, que promuevan los modelos de desarrollo agropecuario endógeno y el derecho a producir y consumir sus propios alimentos.

Aceptabilidad del sistema de producción, Inclusión social, Integración social y Participación de la mujer. Al investigar sobre cómo perciben su calidad de vida vinculada a la aceptación de su sistema de producción, Inclusión social, Integración social y Participación de la mujer en las ocho UFP los productores respondieron que se encuentran muy satisfechos y que no cambiarían su actividad económica. También manifestaron que son tomados en cuenta por la inclusión e integración social y sobre todo la participación que ha tenido la mujer en las tomas de decisiones en las UFP.

Nicholls et al., (2013), afirma que:

El desarrollo de una agricultura más apropiada y productiva bajo circunstancias cambiantes y diversas será más exitoso en la medida en que se involucre más activamente a la población rural para estructurar y manejar el proceso. La organización activa, participativa e inclusiva de las comunidades y familias rurales es imperativa para la construcción de procesos, conocimientos y acciones organizadas que optimizan la productividad y aumenten el nivel de resiliencia no solo a nivel de finca sino también de comunidad.

Según Gómez (2000):

Cuando se estudiaba la sociedad rural, se partía de una concepción de lo rural como diferente de lo urbano, con sistemas productivos y estilos de vida diferentes entre sí, debido en parte, al aislamiento geográfico-espacial, y en muchas ocasiones también cultural. Actualmente no es posible estudiar las comunidades rurales sin hacerlo desde la perspectiva de la sociedad global en la que se encuentra integrada. La penetración de los medios de información y comunicación, las nuevas funciones del espacio rural, la movilidad de población y el crecimiento de los intercambios comerciales está modificando las costumbres y expectativas de la gente del campo.

Según MAELA, (2009) mencionan que:

Las mujeres siempre han participado en actividades relacionadas con la producción, comercialización y consumo de productos agrícolas. Sin embargo, debido a las relaciones de poder desiguales, en la mayoría de los casos, sus conocimientos y experiencias no se reconocen en la familia. Sus reivindicaciones y demandas se quedan atrás, disminuyendo su autonomía personal, financiera y participativa.

#### *Cooperativas u organizaciones y Conciencia ecológica y Relevo generacional*

Los subindicadores Cooperativas u organizaciones, conciencia ecológica y Relevo generacional presentaron valores óptimos (4-3) en las ocho UFP. Todos los productores están organizados y reciben capacitación por PRODECOOP, SA, Estelí y en la actualidad están tomando en cuenta a hijos de productores para que estos manejen en un futuro las UFP figura 8 y 9.

Según INATEC (2018):

El proceso de extensión es un instrumento eficaz para promover el desarrollo económico y social de las familias rurales, éste promueve un proceso de educación y capacitación de carácter permanente que ayuda a las familias rurales a identificar sus problemas, a conocer las potencialidades y limitantes en la UFP en el medio rural.

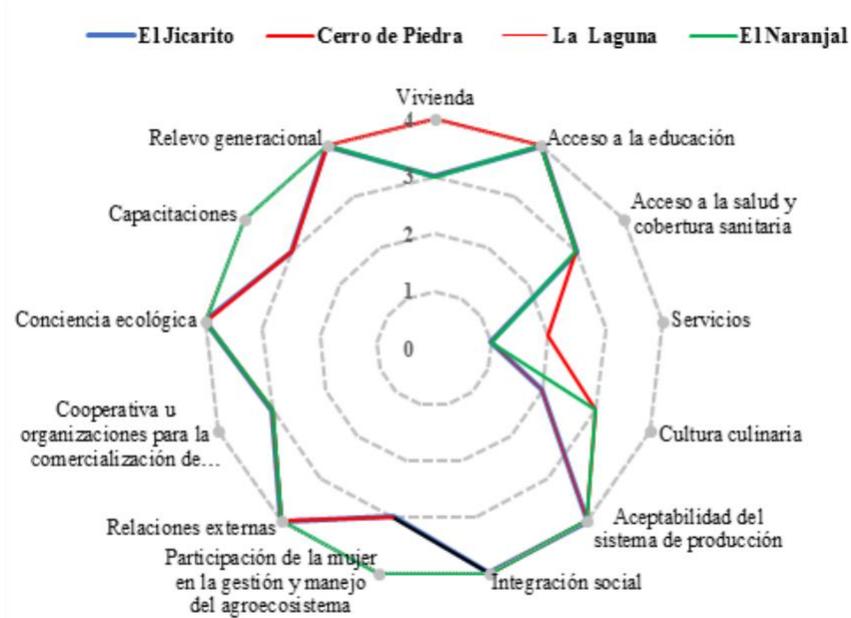


Figura 8. Sub indicadores de la dimensión Socio cultural en Milpa. Madrid 2019-2020.

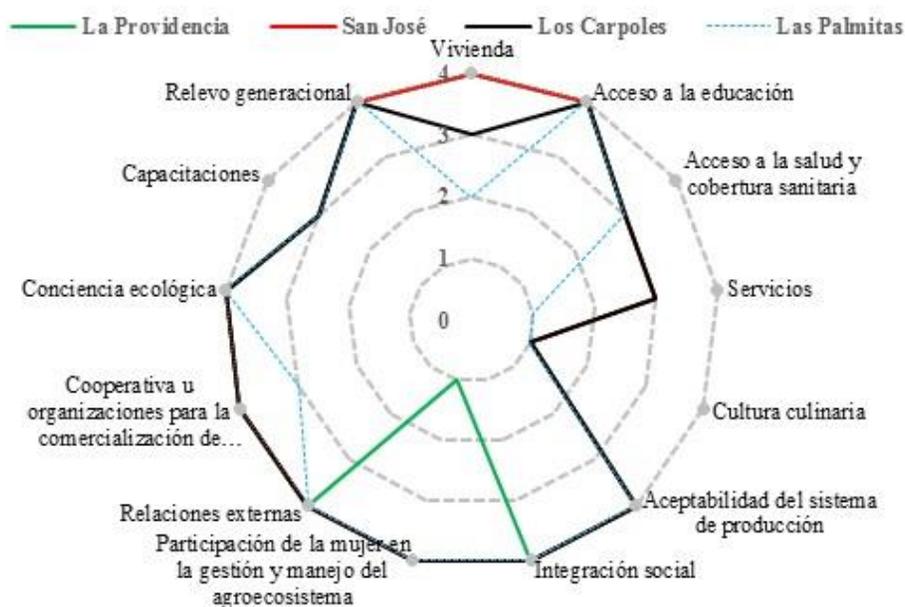


Figura 9. Sub indicadores de la dimensión Socio cultural en Patio. Madriz 2019-2020.

### *Índice de Resiliencia General (IRg)*

El Índice de Resiliencia Económica (IK) muestra resultados medios con valores óptimos (3 - 4) para las UFP La Providencia, Los Carpoles y San José bajo producción las demás UFP tuvieron valores medios (2 - 3), estos aportes se deben a los sub indicadores de diversificación de producción, ingresos netos y diversificación de la venta.

El Índice de Resiliencia Ecológica (IE) muestra niveles medios para los agroecosistemas en las ocho UFP presentaron valores óptimos (3 - 4), sin embargo, se encontraron subindicadores que afectan negativamente el índice, en su mayoría los relacionados a la biodiversidad en el caso de las UFP majadas en la producción de milpa.

Altieri (2013), afirma que:

La importancia de atender estos componentes, puesto que el manejo de la biodiversidad no solamente constituye una herramienta para el seguimiento del avance en la transición hacia la resiliencia, sino que permite determinar la capacidad de respuesta ante eventos extremos del cambio climático, por lo que este factor pone en encrucijada la resiliencia de este sistema en el tiempo.

El Índice de Resiliencia Sociocultural (ISc) muestra un balance positivo en la satisfacción de los aspectos socioculturales, las ocho UFP mostraron valores óptimos (3 - 4), esto obedece a los resultados de los subindicadores como estado de la vivienda, servicios básicos, inclusión social y participación de la mujer en las UFP.

El Índice de Resiliencia General (IRg) permite tener una idea general de las características y estado de la integridad de las ocho UFP estudiadas. los objetivos económicos como ecológicos (principalmente) presentaron niveles óptimos (3 - 4) de resiliencia. Esto incide positivamente sobre el índice general, las ocho UFP se consideran resilientes por estar dentro del rango.



Figura 10. Dimensiones encontradas en ocho UFP (Patio y Milpa). Matriz 2019-2020.

### *Rubros y actividades mensuales en el Patio de la UFP*

El ACP realizado sobre las variables (meses del año), el sexo y horas trabajadas se presenta en el Cuadro 1. Los tres primeros Componentes Principales (CP) aislaron el 46%, 60% y 70 %, respectivamente. Los meses noviembre (Nov) y diciembre (Dic), enero (Ene), febrero (Feb) y marzo (Mar); así como las horas trabajo (H/T), fueron las variables que más sobresalieron en el primer CP.

Al contrastar los rubros, sexo, meses del año y horas trabajo, se pudo observar que durante la mayor parte del año los frutales, cítricos, vegetales, ornamentales y aves de corral, son los rubros de mayor importancia. La mayoría de estos rubros están relacionados con las mujeres.

Cuadro 3. Autovalores y autovectores para el ACP en el Patio de la UFP. Madríz 2019.

Variabes	CP 1	CP 2	CP 3	CP 1	CP 2	CP 3
Ene	0.33	0.17	0.04	0.28	0.08	-0.16
Feb	0.32	0.03	-0.02	0.27	0.03	-0.32
Mar	0.30	0.07	-0.27	0.28	-0.04	0.14
Abr	0.24	0.04	-0.34	0.27	-0.07	-0.34
May	0.13	-0.19	0.38	0.20	-0.45	-0.43
Jun	0.18	0.31	0.18	0.24	-0.16	0.55
Jul	0.22	0.26	-0.26	0.27	-0.16	0.19
Ago	0.23	0.09	0.02	0.27	0.15	-0.31
Sep	0.22	0.04	0.54	0.27	0.13	0.20
Oct	0.20	0.08	0.50	0.28	-0.08	0.24
Nov	0.36	-0.03	-0.07	0.28	0.03	0.04
Dic	0.36	0.11	-0.10	0.28	0.09	-0.04
Mujer	0.17	-0.59	-0.03	-0.25	-0.36	-0.01
Hombre	-0.17	0.59	0.04	0.26	0.31	0.12
D/T	0.28	-0.21	-0.07	-0.13	0.67	-0.10
Lambda	6.87	2.11	1.54	12.40	1.73	0.86
Proporción	0.46	0.14	0.10	0.83	0.12	0.06
Prop. Acumulada	0.46	0.60	0.70	0.83	0.94	1.00

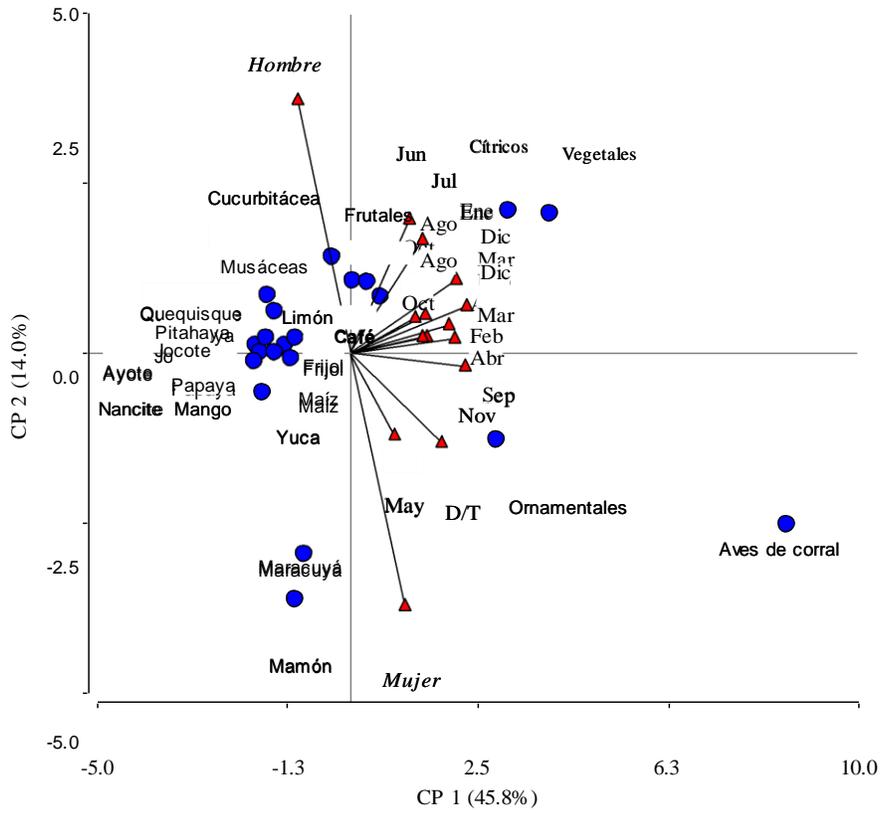


Figura 11. Dispersión de rubros y meses de actividades en Patio de la UFP. Madriz, 2019.

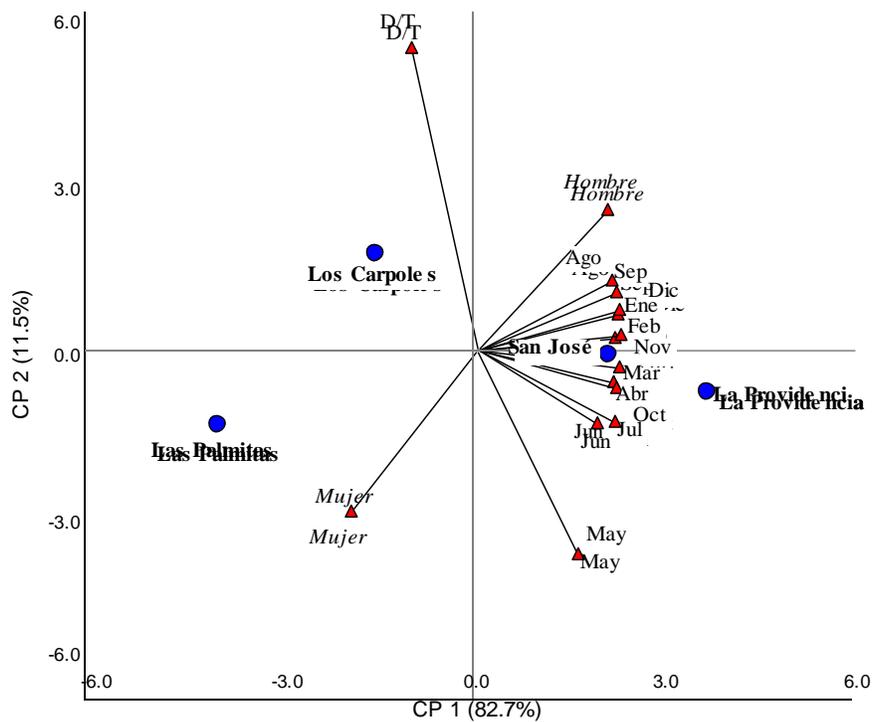


Figura 12. Dispersión de rubros y meses de actividades en Patio de la UFP. Madriz, 2019.

Por otro lado, el ACP aplicado a los rubros y a los Patios de las UFP, identificaron a La Providencia y San José y las separaron de las UFP los Carpoles y Las Palmitas con una variación del 83% en los dos primeros CP (Cuadro 1). En este caso, las mujeres estuvieron más participación en la UFP Las Palmitas. La mayoría de las actividades realizadas durante los meses del año estuvieron más relacionadas al hombre, y concretamente en las UFP de San José y La Providencia.

*ACP en rubros y actividades mensuales en la Milpa de la UFP*

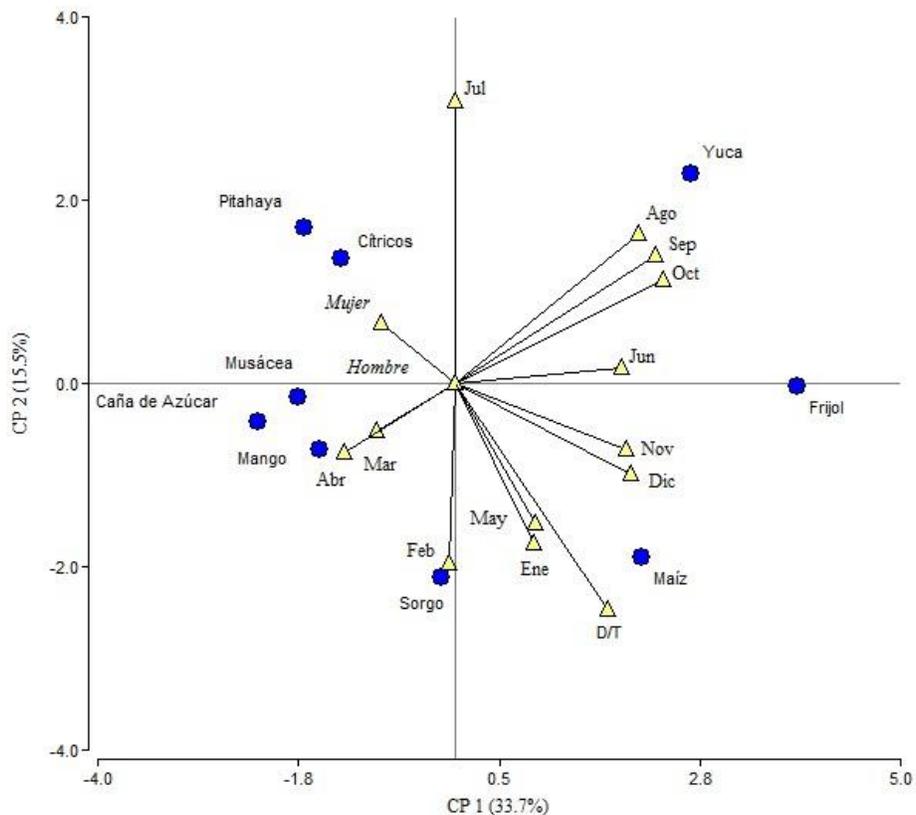
Los rubros y actividades mensuales en las Milpas, fueron separadas en una proporción del 49% en los dos primeros CP (Cuadro 2). Los meses de octubre (Oct), septiembre (Sep), agosto (Ago); así como los meses de diciembre (Dic) y junio (Jun), aportaron más a la variación con un 34%. El mes de julio (Jul) y las horas de trabajo influyeron con un 16%.

Cuadro 4.. Autovalores y autovectores para el ACP en la Milpa de la UFP. Madríz 2019.

Variables	CP 1	CP 2	CP 3	CP 1	CP 2	CP 3
Ene	0.15	-0.30	-0.13	0.29	-0.27	0.13
Feb	-0.01	-0.34	-0.26	-0.17	0.09	0.64
Mar	-0.15	-0.09	0.45	0.00	0.48	0.07
Abr	-0.21	-0.13	0.52	0.14	0.44	0.13
May	0.16	-0.27	-0.09	-0.32	-0.21	0.10
Jun	0.32	0.03	-0.02	-0.31	-0.13	0.33
Jul	0.00	0.53	-0.35	0.29	-0.28	0.02
Ago	0.36	0.28	0.17	-0.20	-0.28	-0.42
Sep	0.39	0.24	0.17	0.35	0.02	-0.09
Oct	0.41	0.20	0.16	0.33	-0.17	0.00
Nov	0.33	-0.12	0.05	0.31	-0.17	0.26
Dic	0.34	-0.17	0.02	0.35	0.02	-0.09
Mujer	-0.14	0.11	-0.43	0.30	0.23	0.18
Hombre	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D/T	<u>0.30</u>	<u>-0.43</u>	<u>-0.19</u>	<u>0.05</u>	<u>-0.41</u>	<u>0.38</u>
Lambda	5.10	2.35	2.02	7.86	4.29	1.85
Proporción	0.34	0.16	0.13	0.51	0.28	0.12
Prop. Acumulada	0.34	0.49	0.63	0.51	0.79	0.91

En la Figura 13 se aprecia la relación de los granos básicos, yuca y días de trabajo asociados a los meses de enero, mayo y junio, así como el período de agosto a diciembre. Asimismo, los cultivos de pitahaya y algunos frutales, tuvieron relación con la mujer en cuanto a las actividades ocurridas durante los primeros meses del año.

Las Milpas Cerro de Piedra y La Laguna se separaron de El Jicarito y El Naranjal con una proporción del 51 % de variación. Las principales actividades realizadas durante los meses de febrero, mayo, junio y agosto se asociaron más a El Jicarito y el Naranjal. Las mujeres estuvieron participación durante los meses de abril (Abr) y septiembre (Sep). El ACP aisló el 91% de la variación total, en los primeros tres CP (Cuadro 4).



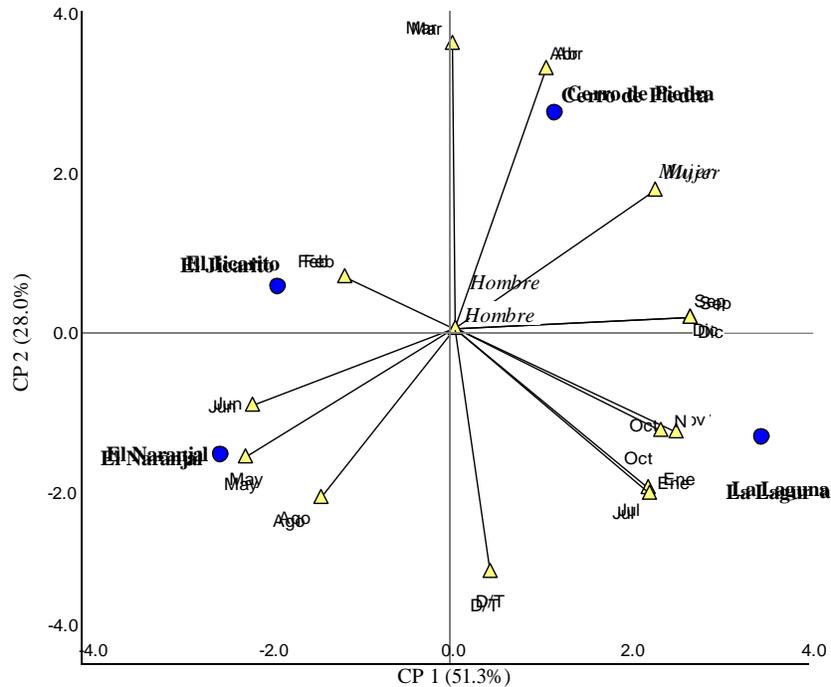


Figura 14. Dispersión de rubros y meses de actividades en Milpa de la UFP. Madriz, 2019. .  
*Subindicadores de resiliencia encontrados en Patio y Milpa en las UFP*

El Análisis de Componentes Principales (ACP) aplicado a las ocho UFP, determinó variación del 34%, 79% y 87% en los tres primeros CP, respectivamente (Cuadro 5). Las UFP El Jicarito, Cerro de Piedra y Las Palmitas fueron las UFP que aportaron el 43.4% de la varianza al primer CP. Los coeficientes de relación indican la asociación de las UFP (Cuadro 3). Las UFP Los Carpoles y El Naranjal aislaron el 41% de la varianza al CP 2.

Cuadro 5. Coeficientes de relación en el ACP en Patios y Milpas de la UFP. Madriz 2019.

Variables	Autovectores			Correlación		
	CP 1	CP 2	CP 3	CP 1	CP 2	CP 3
El Jicarito	0.40	-0.32	0.16	0.86	-0.41	0.13
Cerro de Piedra	0.38	-0.22	-0.10	0.83	-0.28	-0.08
La Laguna	0.35	-0.34	-0.04	0.76	-0.44	-0.03
El Naranjal	0.35	-0.43	-0.25	0.75	-0.54	-0.20
La Providencia	0.31	0.16	0.85	0.68	0.21	0.69
San José	0.32	0.42	-0.40	0.70	0.53	-0.33
Los Carpoles	0.35	0.47	-0.02	0.76	0.60	-0.01
Las Palmitas	0.36	0.36	-0.15	0.78	0.45	-0.12
Lambda	4.00	1.61	0.67			
Proporción	0.59	0.20	0.08			
Prop. Acumulada	0.34	0.79	0.87			

Todas las UFP tuvieron relación positiva y significativa con las Milpas El Jicarito y Cerro de Piedra (Cuadro 4), esto obedece a los subindicadores comparados. Asimismo, las UFP de Patios La Providencia, San José y Los Carpoles mostraron correspondencia con respecto a los subindicadores. Esta agrupación se muestra en la Figura 5.

Cuadro 6. Correlaciones no paramétricas entre las UFP estudiadas. Madriz 2019-2020.

UFP	El Jicarito	Cerro de Piedra	La Laguna	El Naranjal	La Providencia	San José	Los Carpoles
Cerro de Piedra	0.781**	1.0					
La Laguna	0.000	0.595**	1.0				
El Naranjal	0.844**	0.000	0.811**	1.0			
La Providencia	0.857**	0.000	0.317	0.294	1.0		
San José	0.564**	0.002	0.056	0.077	0.457**	1.0	
Los Carpoles	0.332*	0.411*	0.237	0.259	0.121	0.004	1.0
Las Palmitas	0.045	0.011	0.158	0.121	0.715**	0.764**	0.843**
	0.378*	0.332*	0.222	0.267	0.000	0.000	0.000
	0.021	0.045	0.186	0.110	0.555**	0.681**	0.000
	0.500**	0.327*	0.432**	0.357*	0.000	0.000	0.000
	0.002	0.048	0.008	0.030	0.000	0.000	0.000

El valor superior corresponde a  $\rho$  (coeficiente de correlación Spearman) y el valor inferior a  $\infty$  (p-valor).

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral)

Las UFP correspondiente a Patios (Los Carpoles, San José, Las Palmitas y La Providencia), y las Milpas (Cerro de Piedra, El Jicarito, La Laguna y El Naranjal), fueron aisladas con un 20.2% de la varianza total (Figura 5). Estas agrupaciones coinciden con las relaciones representadas en la Figura 6.

El ACP clasificó en una misma dirección a las Milpas y Patios, con una varianza de 58.9%. Los Patios estuvieron más relacionados con la pendiente de la parcela (X5), la competencia por arvenses (X13), diversificación de la producción (Y19), ingreso mensual por grupo (Y3) y la organización para la comercialización de los productos (Z10).

Los Patios Cerro de Piedra, El Jicarito, La Laguna y El Naranjal, estuvieron más próximos a las subindicadores infiltración del agua en el suelo (X9), dependencia de insumos externos (X6), origen de los ingresos (Y7) y aceptabilidad del rendimiento (Y8), así como la vivienda (Z1), acceso a la salud (Y7) y las capacitaciones (Z12).



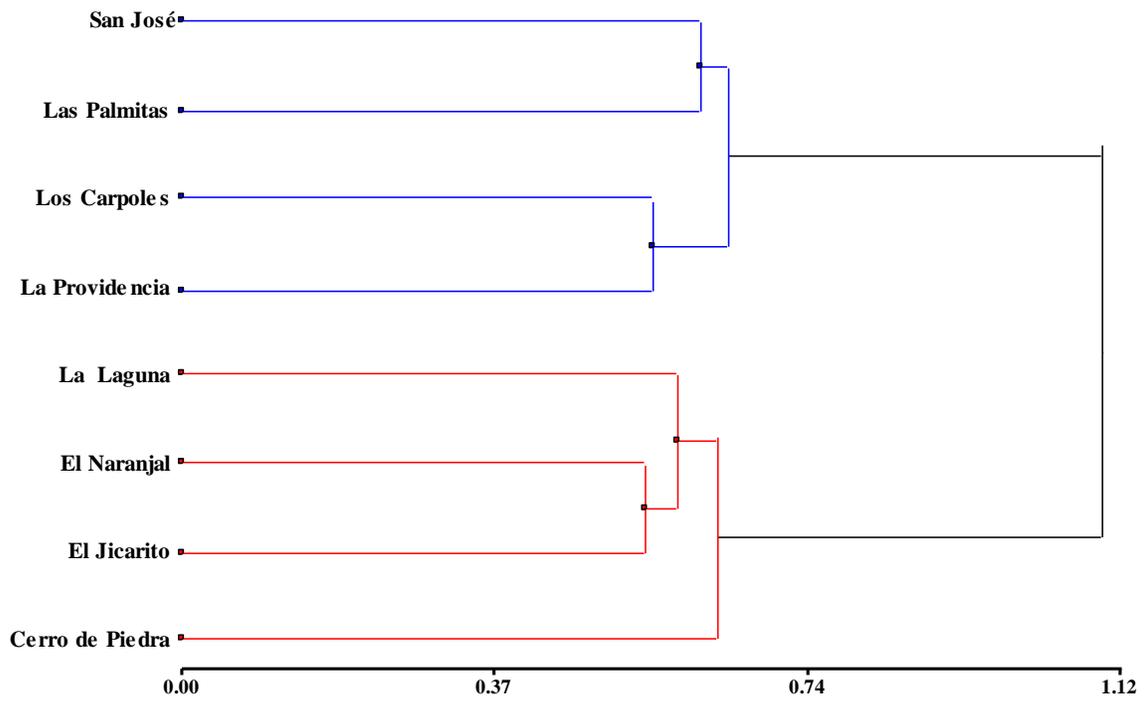


Figura 16. Relación de la Milpa y Patio de las UFP ubicadas en Jalapa y San Lucas, Matriz, 2019-2020.

Cuadro 7. Correlaciones entre los subindicadores en las UFP. Madriz 2019-2020.

Variable	X1	X3	X4	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Z3	Z4	Z7	Z9	
X2	0.74*	1.00																									
	0.03																										
X4	0.78*	.86**	1.00																								
	0.02	0.01																									
X5	0.54	0.94**	0.80*	1.00																							
	0.17	0.00	0.02																								
X8	0.22	-0.09	-0.26	-0.35	1.0**	1.00																					
	0.60	0.83	0.54	0.39																							
X10	0.44	0.71*	0.86**	0.71*	-0.29	-0.29	-0.67	1.00																			
	0.28	0.05	0.01	0.05	0.49	0.49	0.07																				
X13	0.75*	0.91**	0.70	0.73*	0.29	0.29	0.20	0.59	0.54	0.52	1.00																
	0.03	0.00	0.05	0.04	0.48	0.48	0.64	0.13	0.17	0.18																	
X14	0.44	0.38	0.13	0.18	0.57	0.57	0.64	-0.07	0.57	0.77*	0.59	1.00															
	0.28	0.36	0.76	0.68	0.14	0.14	0.09	0.87	0.14	0.03	0.13																
X15	0.33	0.42	0.36	0.34	-0.17	-0.17	0.41	0.07	0.10	0.71*	0.41	0.41	1.00														
	0.43	0.30	0.38	0.41	0.69	0.69	0.32	0.87	0.82	0.05	0.31	0.32															
Y1	0.58	0.47	0.85**	0.47	-0.38	-0.38	-0.63	0.77*	0.52	0.06	0.26	-0.19	0.11	0.51	1.00												
	0.13	0.24	0.01	0.24	0.36	0.36	0.09	0.03	0.19	0.89	0.54	0.65	0.79	0.20													
Y2	-0.55	-0.90**	-0.77*	-0.90**	0.36	0.36	-0.01	-0.60	-0.16	-0.55	-0.74*	-0.29	-0.71*	-0.26	-0.42	1.00											
	0.16	0.00	0.02	0.00	0.38	0.38	0.99	0.11	0.71	0.16	0.04	0.48	0.05	0.54	0.30												
Y4	0.67	0.81*	0.82*	0.81*	-0.44	-0.44	-0.22	0.62	0.03	0.10	0.60	-0.11	0.36	0.13	0.58	-0.79*	0.51	1.00									
	0.07	0.01	0.01	0.01	0.28	0.28	0.60	0.10	0.94	0.82	0.12	0.80	0.38	0.76	0.13	0.02	0.20										
Y5	-0.36	-0.75*	-0.30	-0.745*	-0.10	-0.10	-0.40	-0.19	0.01	-0.47	-0.72*	-0.48	-0.26	0.44	0.19	0.65	-0.06	-0.47	1.00								
	0.38	0.03	0.47	0.03	0.82	0.82	0.33	0.65	0.97	0.23	0.05	0.23	0.53	0.27	0.65	0.08	0.88	0.24									
Y6	-0.45	-0.73*	-0.58	-0.73*	0.29	0.29	-0.26	-0.33	-0.12	-0.76*	-0.60	-0.39	-0.88**	-0.41	-0.26	0.93**	0.13	-0.60	0.59	1.00							
	0.27	0.04	0.13	0.04	0.48	0.48	0.53	0.43	0.78	0.03	0.12	0.34	0.00	0.31	0.54	0.00	0.76	0.12	0.13								
Y7	-0.55	-0.90**	-0.85**	-0.90**	0.36	0.36	0.19	-0.75*	-0.17	-0.36	-0.75*	-0.07	-0.56	-0.15	-0.54	0.94**	-0.39	-0.86**	0.56	-0.80*	1.00						
	0.16	0.00	0.01	0.00	0.38	0.38	0.66	0.03	0.68	0.38	0.04	0.87	0.15	0.72	0.17	0.00	0.34	0.01	0.15	0.02							
Y8	-0.36	-0.59	-0.45	-0.74*	0.57	0.57	-0.01	-0.19	0.27	-0.23	-0.26	0.02	-0.26	-0.11	-0.25	0.65	-0.06	-0.73*	0.61	0.59	0.56	1.00					
	0.38	0.12	0.26	0.03	0.14	0.14	0.99	0.65	0.52	0.59	0.53	0.96	0.53	0.80	0.55	0.08	0.88	0.04	0.11	0.13	0.15						
Z1	0.28	0.06	0.47	0.06	-0.18	-0.18	-0.70	0.53	0.56	-0.19	-0.06	-0.11	-0.31	0.37	-0.77*	0.08	-0.07	0.07	0.47	0.25	0.01	0.11	1.00				
	0.51	0.90	0.24	0.90	0.67	0.67	0.05	0.17	0.15	0.64	0.88	0.79	0.45	0.37	0.02	0.85	0.87	0.87	0.24	0.56	0.99	0.80					
Z4	0.55	0.62	-0.91**	0.62	-0.36	-0.36	-0.65	-0.90**	0.53	0.11	0.43	-0.11	0.18	0.39	0.96**	-0.56	0.30	0.62	0.02	-0.37	-0.69	-0.24	0.69	1.00			
	0.16	0.10	0.00	0.10	0.38	0.38	0.08	0.00	0.18	0.79	0.29	0.79	0.68	0.35	0.00	0.15	0.47	0.10	0.96	0.37	0.06	0.57	0.06				
Z5	-0.54	-0.96**	-0.76*	-0.96**	0.18	0.18	0.07	-0.72*	-0.23	-0.42	-0.85**	-0.31	-0.39	0.13	-0.35	0.90**	-0.24	-0.75*	0.80**	0.73*	0.91**	0.59	0.04	-0.55	1.00		
	0.16	0.00	0.03	0.00	0.67	0.67	0.86	0.05	0.58	0.29	0.01	0.45	0.34	0.75	0.39	0.00	0.57	0.03	0.02	0.04	0.00	0.12	0.92	0.16			
Z8	0.07	0.12	-0.06	-0.04	0.29	0.29	0.67	-0.22	0.13	0.69	0.33	0.57	0.83*	0.31	-0.31	-0.35	-0.37	-0.11	-0.20	-0.59	-0.20	0.19	-0.53	-0.22	-0.12	1.00	
	0.86	0.78	0.89	0.93	0.49	0.49	0.07	0.60	0.76	0.06	0.43	0.14	0.01	0.46	0.45	0.40	0.37	0.80	0.64	0.13	0.64	0.65	0.17	0.60	0.78		
Z10	0.45	0.73*	0.88*	0.73*	-0.29	-0.29	-0.59	-0.98**	0.48	0.17	0.60	0.00	0.23	0.18	0.78*	-0.68	0.33	0.60	-0.20	-0.47	-0.80*	-0.20	0.49	0.93**	-0.73*	-0.07	1.00
	0.27	0.04	0.00	0.04	0.48	0.48	0.13	0.00	0.23	0.68	0.12	1.00	0.58	0.68	0.02	0.06	0.43	0.12	0.64	0.24	0.02	0.64	0.21	0.00	0.04	0.88	
Z12	-0.33	-0.54	-0.59	-0.74*	0.65	0.65	0.36	-0.44	0.07	-0.13	-0.15	0.22	-0.07	-0.20	-0.58	0.55	-0.15	-0.67	0.36	0.45	0.55	-0.87*	-0.28	-0.55	0.54	0.44	-0.45
	0.42	0.17	0.12	0.03	0.08	0.08	0.38	0.28	0.88	0.76	0.72	0.60	0.88	0.64	0.13	0.16	0.73	0.07	0.38	0.27	0.16	0.00	0.51	0.16	0.16	0.28	0.27

El valor superior corresponde a  $\rho$  (coeficiente de correlación Spearman) y el valor inferior a  $\infty$  (p-valor).

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral)

## VI. CONCLUSIONES

A través del análisis de las ocho unidades productivas milpa y patio se puede concluir que el patio tiene un 50% más de tareas, y actividades, en relación a la milpa, la demanda de tiempo es más alta porque es permanente, la milpa tiene un rol de trabajo, actividades en un periodo de tiempo estrictamente definido por las estaciones climáticas (época lluviosa mayo a diciembre), la mujer trabaja en ambas UFP pero tiene un papel más sobresaliente en el trabajo del patio está inmersa en todas las actividades es la responsable de garantizar la logística de todas las actividades: diseño, preparación, alimentación, cuidado familiar, y administración de recursos de las unidades productivas, mantenimiento del hogar, comercialización

Se logró aplicar la metodología de caracterización multi dimensional que plantea Sarandon, logrando obtener índices Caracterizar dimensiones agroecológicas en cuatro Patios y cuatro Milpas en Unidades Familiares Productivas de dos municipios de Madriz.

De acuerdo al análisis de la dimensión Económica (IK), Ecológica (IE), Sociocultural (ISc) las UP Patio son más resilientes en comparación a las UP milpa esto se debe a los sub indicadores que más aportaron a esta diferencia fueron diversificación de la producción, diversificación para la venta, ingresos mensuales, diversificación genética, sistema de manejo, número de especies vegetales, acceso a la educación, conciencia ecológica, cooperativa u organizaciones y relevo generacional, de acuerdo a esto el Índice de Resiliencia General (IRg) en las ocho UP mostraron valores de óptimos (3), sin embargo se deben mejorar algunas prácticas para aumentar en índice de resiliencia.

Los rubros de mayor importancia obtenidos durante los meses del año fueron en general frutales, ornamentales y aves de corral, actividades productivas en las cuales hay participación de la familia, y en lo específico, las mujeres. En el caso de los hombres, éstos atienden actividades propias del campo y jornaleros, principalmente aquellas relacionadas a la faena del cultivo de café. Los análisis multivariantes caracterizaron y congregaron a las unidades de producción de Patio y Milpa mediante los calendarios agrícolas y subindicadores agroecológicos, así como la mano de obra familiar.

## **VII- RECOMENDACIONES**

A los tomadores de decisiones en el sector agrario y universidades agrícolas se recomienda tener en cuenta la posibilidad de desarrollar líneas de acción que ayuden a potenciar las UFP milpa y patio, estas cuentan con capacidades productivas sub utilizadas y pueden apoyar el desarrollo de las familias y crear agroecosistemas y sistemas productivos recipientes.

Las áreas de patio en general deben ser mejor aprovechadas por todas las familias rurales para la producción de alimento destinado al autoconsumo, pero también, para productos que demandan los mercados locales, tal es el caso de frutas, hortalizas, huevos, carne de gallina y pollo, se recomienda hacer estudios de diseños productivos como agricultura vertical, sistemas hidropónicos, reciclaje de aguas grises, y integración de especies menores de alta productividad.

Continuar haciendo análisis del sistema patio, y milpa proponer arreglos espaciales, asocio de cultivo, diversificación, y cultivos resistentes a sequias, además de analizar los mejores arreglos para producción de biomasas en diferentes épocas del año.

Fomentar la producción de semilla de hortalizas, hojas verdes, aromáticas y condimentos, dirigidos a incrementar la biodiversidad de las UFP y mejorar la comercialización de estas.

Fomentar experimentos, proyectos e investigaciones para mejorar la diversificación de dieta y la inclusión de nuevos productos, agro transformación por las familias en el campo.

## VIII- LITERATURA CITADA

- Agroecosystem analysis, ( s.f ) [https://en.wikipedia.org/wiki/Agroecosystem\\_analysis](https://en.wikipedia.org/wiki/Agroecosystem_analysis)
- Albicette, M.1; Brasesco, R.2; Chiappe, M.3,( 2009). Propuesta de indicadores para evaluar la sustentabilidad predial en agroecosistemas agrícola-ganaderos del litoral del Uruguay. [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2301-15482009000100007](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-15482009000100007).
- Abi-Saab, N. (2012). Evaluación de la calidad del suelo, en el sistema productivo orgánico la estancia, Madrid, Cundinamarca, 2012. Utilizando indicadores de Calidad de Suelos. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Bogotá, Colombia.
- Altieri, M y Nicholls, C. (2002). Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad en cafetales.64:17-24.
- Altieri, M y Nicholls, C. (2007). Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/133>.
- Altieri, M. (2013). Construyendo resiliencia socio-ecológica en agroecosistemas: algunas consideraciones conceptuales y metodológicas. En: Agroecología y resiliencia socio ecológica: adaptándose al cambio climático. Medellín, Colombia. P. 94-104.
- Altieri, M. A, y Nicholls, C. I. (2013). Agroecología y Resiliencia al Cambio Climático: Principios y consideraciones metodológicas. Agroecología, 8(1), 7–20.
- Álvarez, (2011). La milpa; agricultura indígena y campesina Mexicana.
- Aquilar, M. (2003). El clima y el suelo las diferentes especies de plantas pueden ser (anuales y perennes).
- Avelares, J, Salmerón, F, Cuadra, M. (2003). Texto básico de agroecología. Pag 20,26, 57 y 72 Managua: UNA.
- Calix, M. (2017). Caracterización agroecológica de cuatro agroecosistemas de café (*Coffea arabica* L.) en Madriz y Nueva Segovia, Nicaragua, 2016-2017. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.
- Centro de Información e Innovación, Asociación de Desarrollo Social de Nicaragua (CII-ASDENIC). (2018). Normativa. Actividades De Manejo Para Fincas. Consultados 25 de noviembre. Disponible en: <https://docplayer.es/24012031-Normativa-actividades-de-manejo-para-fincas-agroecologicas-sostenibles.html>.
- Campos, M. (2014). La Milpa, origen y evolución. Disponible en: <https://www.onilikan.com/la-milpa/#more-1944>.

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). (2018). LA MILPA MAYA: AGRICULTURA ANCESTRAL EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN. <https://centrosconacyt.mx/objeto/milpamaya/>.
- Barrantes 1989, Meléndez 1996, citado por Chi Quej, 2009. Caracterización y manejo de los huertos caseros familiares en tres grupos étnicos (mayas peninsulares, Choles y Mestizos) del Estado de Campeche, México. Tesis Magister Scientiae en Agricultura Ecológica, Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE), Escuela de Posgrado, Turrialba, CR. 99 p.
- Bacon, C.M; Getz, C; Kraus, S; Montenegro, M. y Holland, K. (2012). *The Social Dimensions of Sustainability and Change in Diversified Farming Systems. Ecology and Society*, 17- 41.p. <https://www.ecologyandsociety.org/vol17/iss4/art41/>.
- Bacon, A. M., Burak, H., & Rann, J. (2014). Sex differences in the relationship between sensation seeking, trait emotional intelligence and delinquent behaviour. *The Journal of Forensic Psychiatry & Psychology*, 25, 673–683. doi:10.1080/14789949.2014.943796 [Taylor & Francis Online], [Web of Science ®], [Google Scholar]
- Bacon, C.M., Sundstrom, W.A., Stewart, I.T. & Beezer, D. 2017. Vulnerability to cumulative hazards: coping with the coffee leaf rust outbreak, drought, and food insecurity in Nicaragua. *World Development*, 93: 136– 152.
- Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C.W. (2008). Infostat. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.
- Bendaña, G. (2012). Agua, agricultura y seguridad alimentaria en las zonas secas de Nicaragua, 290 p. [https://coin.fao.org/coinstatic/cms/media/13/13437461885650/agua\\_agricultura\\_y\\_san\\_en\\_las\\_zonas\\_secas\\_-\\_guillermo\\_bendaa\\_garca.pdf](https://coin.fao.org/coinstatic/cms/media/13/13437461885650/agua_agricultura_y_san_en_las_zonas_secas_-_guillermo_bendaa_garca.pdf).
- Cabrera, G. (2014). Manual práctico sobre la macrofauna edáfica como indicador biológico de la calidad del suelo, según resultados en cuba. La Habana: LAU
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). (2016). La finca y el patio soñados: Guía de diseño y planificación "Coopération Internationale pour le Développement et la Solidarité" CIDSE. (2018) Los principios de la agroecología. Hacia sistemas agroalimentarios, justos, resilientes y sostenibles. [https://www.cidse.org/wp-content/uploads/2018/04/ES\\_Los\\_Principios\\_de\\_la\\_Agroecologia\\_CIDSE\\_2018.pdf](https://www.cidse.org/wp-content/uploads/2018/04/ES_Los_Principios_de_la_Agroecologia_CIDSE_2018.pdf).
- Culturas y delicias prehispánicas. El ciclo de la milpa. [https://2.bp.blogspot.com/-7hQ2-XEksIw/VzdDewbp\\_EI/AAAAAAAAAHKY/\\_NG1afxcI6MXXvvq\\_0IPiakJhiwaD79WQCLCb/s1600/ciclo-de-milpa.png](https://2.bp.blogspot.com/-7hQ2-XEksIw/VzdDewbp_EI/AAAAAAAAAHKY/_NG1afxcI6MXXvvq_0IPiakJhiwaD79WQCLCb/s1600/ciclo-de-milpa.png)
- Coopération Internationale pour le Développement et la Solidarité (2018). LOS PRINCIPIOS DE LA AGROECOLOGÍA. Obtenido de [https://www.cidse.org/wp-content/uploads/2018/04/ES\\_Los\\_Principios\\_de\\_la\\_Agroecologia\\_CIDSE\\_2018.pdf](https://www.cidse.org/wp-content/uploads/2018/04/ES_Los_Principios_de_la_Agroecologia_CIDSE_2018.pdf).
- Calero, 2005. Estudio socio económico de la Economía de Patio en Nicaragua-Período 2001 – 2005. Ingeniero Alfonso Jesús Calero Treminio. Disponible en: <https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja&uac=t=8&ved=2ahUKEwjnjOqroJXnAhUwqlkKHcIiCSEQFjAGegQIChAB&url=http%3>

A%2F%2Fageconsearch.umn.edu%2Frecord%2F142464%2Ffiles%2FTesis%2520Alfonso%2520Calero%252009%2520Enero%252013%2520FINAL.pdf&usg=AOvVaw1RER9OB16ghly1u8\_S0Y0J.

Campaña CRECE 2012, Desafíos de la Seguridad Alimentaria y Nutricional (en línea), Nicaragua NI. Consultado el 27 de agosto 2014. Disponible en: <http://www.oxfamblogs.org/lac/wp-content/uploads/2013/05/Desaf%3%ADos-desdela-seguridad-alimentaria-y-nutricional-en-Nicaragua.pdf>

Clavijo et al., 2006; Altieri y Nicholls, 2007. Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. Disponible en: [https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjbhLCZ95fnAhVtp1kKHYY\\_DDUQFjAAegQIBhAB&url=https%3A%2F%2Fwww.revistaecosistemas.net%2Findex.php%2Fecosistemas%2Farticle%2Fview%2F133&usg=AOvVaw082EdwHQb2JH1sGBxsD6vY](https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjbhLCZ95fnAhVtp1kKHYY_DDUQFjAAegQIBhAB&url=https%3A%2F%2Fwww.revistaecosistemas.net%2Findex.php%2Fecosistemas%2Farticle%2Fview%2F133&usg=AOvVaw082EdwHQb2JH1sGBxsD6vY).

CII-ASDENIC, 2018. Normativa. Actividades De Manejo Para Fincas. Disponible en:

<https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiMuIC7IJXnAhVBj1kKHRtBAZEQFjAFegQIBhAB&url=https%3A%2F%2Fdocplayer.es%2F24012031-Normativa-actividades-de-manejo-para-fincas-agroecologicas-sostenibles.html&usg=AOvVaw1-boObAvZ90jbRE5kyYWc9>

Cordero P. 2003. Territorios Rurales Competitividad y Desarrollo (en línea). Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) consultado 26 de septiembre 2014. Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/B0239E/B0239E.PDF>

Delgado y Castillo 1996 (citado por Jiménez 2014). Los Huertos Mixtos Tropicales y su Papel en la Economía Familiar, Revista Mensual Sobre la Actualidad Ambiental, AMBIENTICO, N0 243. 4-8 p, (en línea), Universidad Agraria de Costa Rica (UNA) CR. Consultado 11 de abril 2015. Disponible en: <http://www.ambientico.una.ac.cr/pdfs/ambientico/243.pdf>

<https://deliciasprehispanicas.com/2016/11/05/infografia-el-ciclo-de-la-milpa-universo/>

EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE SISTEMAS AGRÍCOLAS DE FINCAS EN MISIONES, ARGENTINA, MEDIANTE EL USO DE INDICADORES. [file:///C:/Users/Adminlocal/Downloads/14-Texto%20del%20art%3%ADculo-36-1-10-20061227%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Adminlocal/Downloads/14-Texto%20del%20art%3%ADculo-36-1-10-20061227%20(5).pdf)

Esteva, (2007). Coe (1995) La milpa Maya Yucateca en el siglo xvi; evidencias etnohistóricas y conjeturas.

FAO. ( 2007). Guía metodología de milpa del siglo XXI. <http://www.fao.org/3/a-at750s.pdf>

- Martínez, Aurora. ( Última edición:28 de septiembre del 2020). Definición de Análisis. Recuperado de: [//conceptodefinicion.de/analisis/](http://conceptodefinicion.de/analisis/). Consultado el 25 de octubre del 2020
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. ( 2013). El estado mundial de la agricultura y la alimentación: Obtenido en: <http://www.fao.org/3/i3300s/i3300s.pdf>. 126 pp.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2014). Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Políticas. Disponible en: <file:///C:/Users/Henry/Downloads/i3788s.pdf>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. ( 2015). La Agricultura Familiar Material informativo para profesoras y profesores de educación básica. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/InfparaProf.pdf>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). Ley Modelo de Agricultura Familiar del PARLATINO Bases para la formulación de Leyes y Políticas Públicas en América Latina y el Caribe. <https://www.fao.org/3/i7354es/i7354es.pdf>.
- Funes y Monzote, (2009). La milpa como alternativa de conversión agroecológica de sistemas convencionales de frijol (*Phaseolus vulgaris*).
- Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA), Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (SNV), 2005. Estudio Socioeconómico de la Incidencia del Patio en el Nivel y Calidad de Vida de las Familias Productoras del País (en línea) Nicaragua NI. Consultado 10 de julio 2014. Disponible en: <http://www.renida.net.ni/renida/funica/ree80-c397.pdf> .
- Gualteros, J. (2018). Resiliencia alimentaria en fincas con sistema agroforestal bajo el modelo de alianzas productivas en el municipio de Muzo, Boyacá. (Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia
- Gliessman, 1998; Funes-Monzote, 2009. La milpa como alternativa de conversión agroecológica de sistemas agrícolas convencionales de frijol (*Phaseolus vulgaris*), en el municipio El Carmen de Viboral, Colombia. Disponible en: [https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjXnYiY9pfnAhXCo1kKHfYfqBfQQFjAAegQIBBAB&url=https%3A%2F%2Fscielo.conicyt.cl%2Fscielo.php%3Fscript%3Dsci\\_arttext%26pid%3DS0718-34292018000100123&usg=AOvVaw3vDX26ZdBMOhUJzZwXAXqE](https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjXnYiY9pfnAhXCo1kKHfYfqBfQQFjAAegQIBBAB&url=https%3A%2F%2Fscielo.conicyt.cl%2Fscielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS0718-34292018000100123&usg=AOvVaw3vDX26ZdBMOhUJzZwXAXqE)

- Gliessman, S. (2002). Agroecología procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba, Costa Rica: Eric Engles.
- Gliessman, S. (2014). Manejo orgánico de la milpa y sus rendimientos.
- Gliessman, S.R. 2015. Agroecology: the Ecology of Sustainable Food Systems. 3rd edition. Boca Ratón, FL, USA, CRC Press, Taylor & Francis Group
- Gliessman, S, (1998). Funes-Monzote, (2009). Manejo agroecológico de cultivo milpa.
- Gómez, C. (2000). Estructura social y familiar en el medio rural. Revista Desarrollo Rural y Cooperativismo Agrario. 4(1), 19-47.
- Gómez-Martínez. Emanuel (2013). Los milperos tradicionales de Chiapas: sujetos del desarrollo frente a la crisis del sistema agroalimentario (Tesis de Doctorado). Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México, México. <https://www.academica.org/emanuel.gomez/25.pdf>.
- Guevara y Hernández, (2000). Efecto de una solución de Quelite (*Amaranthus hybridus*) en la germinación y crecimiento de semillas de pepinos (*Cucumis sativus*).
- Gutiérrez, F. (2008). La agricultura campesina e indígena en la práctica del sistema milpa.
- Herrera I, Castillo M, Montoya I, Casco O. (2004). Propuesta de Plan de Manejo del Área Protegida, Parque Ecológico Municipal - Cerro Canta Gallo. 18 – 26 Pg.
- Holt-Giménez. (2001). Measuring farmers' agroecological resistance after Hurricane Mitch in Nicaragua: a case study in participatory, sustainable land management impact monitoring obtenido en: <https://www.panna.org/sites/default/files/HurricaneMitch-Agroeco.pdf>.
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). (2018). Evaluación de la resiliencia de cuatro sistemas de producción diversificados en el cultivo de café (*Coffea arábica* L.), Nueva Segovia, Madriz y Estelí, Nicaragua, 2018-2019.
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE), (2007). Instituto Nacional de Información de Desarrollo, Compendioestadístico 2003 -2004 y Anuario Estadístico 2006.

- Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE), (2011). Informe Final IV Censo Nacional Agropecuario. Managua.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA. (2016). Manual de prácticas de conservación de suelo y agua. Managua, Nicaragua: IICA
- Instituto Nacional Tecnológico (INATEC), (2018). Manual del Protagonista de Extensión Rural. Managua, Nicaragua: INATEC.
- Jarquín, R y Valenzuela, A. (2020). Comparación de la resiliencia de cuatro sistemas de producción de Café (*Coffea arabica* L.), Dipilto, Nueva Segovia, 2018-2019 (Tesis de pre grado, Universidad Nacional Agraria). <https://repositorio.una.edu.ni/4086/1/tnp40j37.pdf>.
- Jiménez, W. (2014). Los Huertos Mixtos Tropicales y su Papel en la Economía Familiar, Revista Mensual Sobre la Actualidad Ambiental, AMBIENTICO, N0 243. 4-8 p, (en línea), Universidad Agraria de Costa Rica (UNA) CR. Consultado 11 de abril 2015, disponible <http://www.ambientico.una.ac.cr/pdfs/ambientico/243.pdf>.
- Kolsman E., y Vásquez, D. (1996). Manual de agricultura ecológica, una introducción a los principios básicos y su aplicación. Habana, Cuba :ACTAF
- Iverson, L. (2014). La milpa como policultivo suplementario. Terra Latinoamericana.
- Labrador, J y González. (2013). Resiliencia y agricultura ecológica en España. En: C. Nicholls, L. Ríos y M. Altieri (Eds.), Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático. (pp. 149-158). Medellín, Colombia: CYTED.
- Ley 693, Gaceta No. 133, diario oficial, publicado el 16 de Julio del 2009. Disponible en:<https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjtxe2N35XnAhUhwlkKHbmkAX8QFjAAegQIBRAB&url=https%3A%2F%2Fplataformacelac.org%2Fley%2F4&usg=AOvVaw1HdSgGqIkBd7HuoxeqCZKF>
- Lozada, M; Rojas, A; Mastretta, A; Ponce, A; Burgeff, C; Orjuela, A y Oliveros, O .(2017). LAS MILPAS DE MÉXICO. <http://web.ecologia.unam.mx/oikos3.0/index.php/articulos/8-articulos/201-milpas-de-mexico>.

- Lok (1993), Caracterización y manejo de los huertos caseros familiares en tres grupos étnicos (Mayas peninsulares, Choles y Mestizos) del Estado de Campeche, México. Jesús de los Ángeles Chi Quej. Disponible en: [https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=15&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiMkqGruJXnAhVNjlkKHeGKAN8QFjAOegQIBRAB&url=http%3A%2F%2Frepositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr%2Fbitstream%2F11554%2F4596%2F1%2FCaracterizacion\\_y\\_manejo\\_de\\_los\\_huertos\\_caseros.pdf&usg=AOvVaw04BEaINnFsL74IACjf\\_Dgc](https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=15&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiMkqGruJXnAhVNjlkKHeGKAN8QFjAOegQIBRAB&url=http%3A%2F%2Frepositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr%2Fbitstream%2F11554%2F4596%2F1%2FCaracterizacion_y_manejo_de_los_huertos_caseros.pdf&usg=AOvVaw04BEaINnFsL74IACjf_Dgc).
- Look, R. (1998). Huertos Caseros Tradicionales Tropicales de América Latina, Características, Beneficios e Importancia desde un Enfoque Multidisciplinario (en línea), Disponible en: [https://books.google.com.ni/books?id=lPaxgG\\_WCSIC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ni/books?id=lPaxgG_WCSIC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false)
- López, L y Mercado, C. (1997). Caracterización ecológica de las especies vegetales utilizadas en el cultivo de café bajo sombra, en la finca La Lima, Condega, Estelí, 10-11 Pg.
- Movimiento Agroecológico de América Latina y el Caribe, MAELA (2009). Agroecología con igualdad de género. Bolivia. MAELA.
- Melgar, F. (2007). Diagnóstico Socioeconómico, Potencialidades Productivas y Propuesta de Inversión”, San Luis, Peten. Universidad de San Carlos de Guatemala. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03\\_0641\\_v1.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0641_v1.pdf).
- Mariaca, C. (2011). Desarrollo tradicional de la milpa en las condiciones agroecológicas: 150 pag.
- Martínez L (2011). La milpa como base material, cultural y agroecológica.
- Mariaca, C. (2014). La milpa maya Yucateca en el siglo XVI; evidencias etnohistóricas y conjeturas.
- Márquez Girón, S. (2013). Propuesta de conversión agroecológica para alcanzar la resiliencia en sistemas ganaderos. En C. Nicholls, L. Ríos y M. Altieri (Eds),- Agroecología y resiliencia socio ecológica: adaptándose al cambio climático (Pp. 158-180). Medellín, Colombia: CYTED.

- Melgar, F. (2007). Diagnóstico Socioeconómico, Potencialidades Productivas y Propuestas de Inversión”, San Luis, Peten. Universidad de San Carlos de Guatemala. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03\\_0641\\_v1.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0641_v1.pdf).
- Mora-Betancourt, JC. (2017). Resiliencia climática del café en Centroamérica | Food Security Portal Disponible en <http://cac.foodsecurityportal.org/content/resiliencia-clim%C3%A1tica-del-caf%C3%A9-en-centroam%C3%A9rica>.
- Morales, J. (1996). Conservación de suelos y agua. Managua, Nicaragua: UNA
- Molina, H (2016). El clima y la milpa en sus diferentes establecimientos de cultivos.
- Nicholls, C; Altieri, M. (2013). Agroecología y Cambio Climático Metodologías para evaluar resiliencia en comunidades rurales. Lima, Perú, s.e., vol.8, (no. 1). 91 p.
- Perfecto, I., Vandermeer, J., & Wright, A. (2009). *Nature's Matrix: Linking Agriculture, Conservation and Food Sovereignty*. London: Earthscan. 272 pp.
- Postma & Lynch, (2012). Manejo organico de la milpa, sobrecosecha y rendimiento de maiz , frijol y calabaza en monocultivo y policultivo
- Ramírez Fernando y Castillo Jorge. (2019). Análisis de milpa en cuatro unidades de producción en los municipios de San Lucas y Telpaneca, Madriz, Obtenido en: <https://repositorio.una.edu.ni/3929/1/tnf08r173a.pdf>.
- Rivas G. (2014). Huertos Caseros en Costa Rica y América. Revista Mensual Sobre la Actualidad Ambiental, AMBIENTICO, N0 243. 10-16 p, (en línea), Universidad Agraria de Costa Rica (UNA) CR. Consultado 11 de abril 2015. Disponible en: [http://www.ftierra.org/index.php?option=com\\_mtree&task=att\\_download&link\\_id=14&cf\\_id=46](http://www.ftierra.org/index.php?option=com_mtree&task=att_download&link_id=14&cf_id=46)
- Restrepo, J, (2000). Agroecología. Camino a la resiliencia.
- Romo, A (2014). La milpa maya yucateca en el siglo XVI: evidencias etnohistóricas y conjeturas. <file:///C:/Users/Henry/Downloads/Dialnet-LaMilpaMayaYucatecaEnElSigloXVI-5294498.pdf>.

- Salazar, D; García, L; Rodríguez, H; Calero, C; Morales, M y Valverde, L. (2017). EVALUACIÓN AGROECOLÓGICA DE DOS AGROECOSISTEMAS CON CAFÉ (*Coffea arabica* L.) EN SAN RAMÓN Y DOS EN CONDEGA, NICARAGUA. Disponible en: [file:///C:/Users/Henry/Downloads/EvaluacinAgroecologicaCaf%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Henry/Downloads/EvaluacinAgroecologicaCaf%20(2).pdf).
- Silva-Laya, S., Pérez-Martínez, S., y Ríos-Osorio, L. (2016). Evaluación agroecológica de sistemas hortícolas de dos zonas del oriente antioqueño, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*. 20(2): 355-366.
- Schejtman y Berdegué (2003). Desarrollo Rural: condicionantes, experiencias y búsqueda de nuevos paradigmas. Disponible en: [https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwipidzAvJfnAhUDxVkKHdbFBhwQFjAGegQIBhAB&url=http%3A%2F%2Fwww.fao.org%2Ftempref%2FGI%2FReserved%2FFTP\\_FaoRlc%2Fold%2Fproyecto%2Ffodepal%2FBibvirtual%2FPAP%2FDOC%2Fschejtman.pdf&usg=AOvVaw05abl4xufnN8I\\_jhwrWWgD](https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwipidzAvJfnAhUDxVkKHdbFBhwQFjAGegQIBhAB&url=http%3A%2F%2Fwww.fao.org%2Ftempref%2FGI%2FReserved%2FFTP_FaoRlc%2Fold%2Fproyecto%2Ffodepal%2FBibvirtual%2FPAP%2FDOC%2Fschejtman.pdf&usg=AOvVaw05abl4xufnN8I_jhwrWWgD)
- Serna, 2010. El salvador efectos del cambio climático sobre la agricultura. Disponible en: <https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjlk-XI3ZfnAhVkoFkKHROBCroQFjAFegQIBxAB&url=https%3A%2F%2Fwww.asocam.org%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fpublicaciones%2Ffiles%2Fe3bbde6cbe6abf2ef480a9e96702485f.pdf&usg=AOvVaw2pAL0BUZca73lpF4u50oKz>
- SNV. 1994. (Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo). Estudio del Aporte de la Mujer a la Economía Familiar, “Si no Fuera Por el Patio”, 107 p.
- Sánchez y Hernández. (2014). Uso eficiente del suelo y espacios para la producción de milpa.
- Sarandón, S. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. In: *Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable* (Sarandón SJ, ed). Ediciones Científicas Americanas: 393-414.

- Sarandón, S., Zuluaga, M., Cieza, R., Gómez, C., Janjetic, L., y Negrete, E. (2006). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. En: J. Egea (Ed.), *Agroecología: El camino hacia una agricultura Sustentable*. (pp. 19-28). La plata, Argentina.
- Sarandón, S; Flores, C y Vásquez. (2014). *AGROECOLOGÍA: Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables* (en línea). La Plata, D - Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. 466 p. Consultado 25 nov. 2018. Disponible en <http://public.ebib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=4499391>.
- Sarandón1 , Zuluaga2 , Cieza3 , Gómez4 , Janjetic4 , Negrete4. (2006).
- Schneider, S. (2014). *La agricultura familiar en América Latina: un nuevo análisis comparativo*. Santiago. Fida/Rimisp. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02776075/document>.
- Taleno, S. (2016). *Aportes de la producción de patio a la seguridad alimentaria nutricional y la canasta básica familiar en ocho municipio del centro norte de Nicaragua 2014*” p.7 disponible en: <https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiKudzwkpXnAhUByFkKHVCLCPIQFjABegQIBxAB&url=http%3A%2F%2Frepositorio.una.edu.ni%2F3380%2F1%2Ftns01t143.pdf&usg=AOvVaw2aM9uDcIeSsLgUA0jl6ecm>
- Sérgio Sauer; Acacio Zuniga Leite; Nilton Luís y Godoy Tubino .(2020). *Agenda política da terra no governo Bolsonaro: Obtenido en: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/12518>*.
- Tinoco Castellano, (2014). *Fortalecimiento de las capacidades locales para la gestión de la seguridad alimentaria y nutricional en cuatro municipios de la asociación de municipios de Madriz, de abril 2013 a octubre*. [www.sica.int](http://www.sica.int).
- Toledo. V, Barrera. N, García. E, y Alarcón.P. (2008). *USO MÚLTIPLE Y BIODIVERSIDAD ENTRE LOS MAYAS YUCATECOS (MÉXICO)*. <https://www.redalyc.org/pdf/339/33933505.pdf>
- Tijerino & Bone. (2008) *Manejo orgánico de la milpa ; Rendimientos de maíz, frijol y calabaza en monocultivo y policultivo*.

- Toledo, B y Barrera, B. (2009); Boege, F. (2010). La milpa mazahua: baluarte de conocimientos y creencias: 153 pag.
- Toledo, B, (2008). Uso múltiple y biodiversidad entre los mayas yucatecos(México). En *interciencia* . Vol. 33. Pag. 345-352.
- Vaques. (2010). Metodología para la caracterización rápida de la diversidad biológica en las fincas, como base para el manejo agroecológico de plaga. <http://doctoradoagroecologia2010.pbworks.com/f/INISAV+Metodolog%C3%ADa+para+la+clasificaci%C3%B3n+r%C3%A1pida+de+la+biodiversidad+.pdf>.
- Via Organica. (2017) Por qué comer de la milpa: <https://viaorganica.org/por-que-comer-de-la-milpa/>,
- Valverde, M y Urbina, G .(2019).Caracterización de la producción de patio y su aporte en la seguridad alimentaria en cuatro unidades de producción en San Lucas y Mirafior, 2019. Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf01v215.pdf>.
- Wadsworth et al., (2002). Factores que inciden en el desarrollo competitivo de los pequeños productores agropecuarios de las comarcas La Fuente y Tecuaname del municipio de La Paz Centro –León del ciclo agrícola 2015-2016. Disponible en: [https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiG76zFlprnAhVOqlkKHWkuDD0QFjAAegQIBBAB&url=http%3A%2F%2Frepositorio.unan.edu.ni%2F4910%2F1%2F18004.pdf&usg=AOvVaw1wo-Gz2Z\\_luR4Tvr4Wt5Hs](https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiG76zFlprnAhVOqlkKHWkuDD0QFjAAegQIBBAB&url=http%3A%2F%2Frepositorio.unan.edu.ni%2F4910%2F1%2F18004.pdf&usg=AOvVaw1wo-Gz2Z_luR4Tvr4Wt5Hs)
- Wadsworth, (2002). Opciones para reducir la pobreza rural en Centroamérica.
- Warman, C, (1985). Diversidad cultural de milpa en el desarrollo de las Américas.

## IX- ANEXOS

### Anexo 1. Costos de alimentación mensual en las unidades de producción de San Lucas y Miraflores, Estelí, 2019.

Municipios	Unidades de producción	Comunidad	Cantidad de productos consumidos	Costos mensuales en alimentación (C\$)
San Lucas	Las Palmitas	El Chichicaste	21	5,713.00
Miraflores	Los Carpules	Sontule	20	5,533.00
Miraflores	San José	Sontule	20	6,580.00
Miraflores	La Providencia	Sontule	20	4,175.00

Nota: 1 qq=45.45 kg; 1 \$= 33.53 C\$, fecha 01 de octubre 2019

### Anexo 2. Costos de alimentación mensual en las unidades de producción de San Lucas y Telpaneca, Madriz, 2019.

Municipio	Fincas	Comunidad	Cantidad productos consumidos	Costos mensuales en alimentación (C\$)
San Lucas	Finca Cerro de Piedra	El Coyolito	17	5,534
San Lucas	Finca El Jicarito	El Mogote	11	2,585
Telpaneca	Finca El Naranjal	San Jerónimo	16	5,175
Telpaneca	Finca La Laguna	San Jerónimo	16	4,569

Anexo 3. Cultivos encontrados en las diferentes unidades de producción, San Lucas y Miraflores. Estelí, 2019.

Nombre común	Nombre científico	Familia	UP La Palmita	UP Los Carpules	UP San José	UP La providencia
Maíz	<i>Zea mays L.</i>	Poaceae	1	1	0	0
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Fabaceae	1	1	0	0
Ajo	<i>Allium Sativum L.</i>	Amaryllidaceae	0	0	1	1
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Amaryllidaceae	1	1	1	1
Pepino	<i>Cucumis Sativus</i>	Cucurbitaceae	1	1	1	1
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Amaranthaceae	1	1	1	1
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	Apiaceae	1	1	1	1
Limón	<i>Citrus limonum Lin</i>	Rutaceae	1	0	0	0
Mango	<i>Mangifera indica Lin</i>	Anacardiaceae	1	0	0	1
Calala	<i>Passiflora laurifolia</i>	Passifloraceae	1	0	0	0
Yuca	<i>Manihot esculenta urantz</i>	Euphorbiaceae	1	0	0	1
Espinaca	<i>Spinacea oleracea</i>	Amaranthaceae	1	1	1	1
Café	<i>Coffea arabica Lin</i>	Rubiaceae	1	1	0	0
Quequisque	<i>Xanthosoma</i>	Araceae	1	0	0	0
Ayote	<i>Cucurbita argyros perma</i>	Cucurbitaceae	1	0	0	1
Jocote	<i>Spondias purpurea</i>	Anacardiaceae	1	0	0	0
Pitahaya	<i>Hylocereus undatus</i>	Cactáceae	1	0	0	0
Papaya	<i>Carica papaya</i>	Canicaceae	1	0	0	0
Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	1	0	1	1
Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Apiacea	1	1	1	1
Brócoli	<i>Brassica oleracea.</i>	Brasicaceas	1	1	1	1
Hierba buena	<i>Mentha spicata</i>	Limiaeeae	1	1	1	1
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	Lamiaceae	1	1	1	1
Chile	<i>Capsicum annum</i>	Solanaceae	1	1	1	1

Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Apiaceae	1	1	1	1
Banano	<i>Musa</i> spp.	Musaceae	1		1	

Anexo 4. Cultivos encontrados en las diferentes unidades de producción, San Lucas y Telpaneca. Madriz, 2019.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Cerro de Piedra	El Jicarito	El Naranjal	La Laguna
Maíz	<i>Zea mays</i> L	Poaceae	1	1	1	1
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L	Leguminosas	1	0	1	1
Sorgo	<i>Sorghum bicolor</i> L	Gramíneas	0	1	0	0
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	Poaceae	1	0	0	0
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill	Lauraceae	1	0	0	0
Jocote	<i>Spondia purpurea</i> L	Anacardiáceas	1	0	0	0
Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	1	0	0	0
Mango	<i>Mangifera indica</i> L	Anacardiaceae	1	0	0	0
Pitahaya	<i>Stenocereus queretaroensis</i>	Cactaceae.	1	0	0	0
Cítricos	<i>Citrus</i> spp..	Rutaceae	1	0	1	0
Musáceas	<i>Musa</i> spp.	Musaceae	0	0	1	1
Yuca	<i>Manihot esculenta</i> C	Euphorbiaceae	1	1	0	0
Ayote	<i>Cucurbita argyrosperma</i> L	Cucurbitaceae	0	0	1	0

Pipián	<i>Cucurbita argyrosperma</i>	Cucurbitaceae	0	0	1	0
--------	-------------------------------	---------------	---	---	---	---

Anexo 5. Animales presentes en las diferentes unidades de producción, San Lucas y Miraflores. Estelí, 2019. patio

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Las Palmitas	Los Carpules	San José	La Providencia
Vacas	<i>Bos-taurus</i>	Bovidae				1
Cerdos	<i>sus-scrofa domesticus</i>	Suidae			1	1
Patos	<i>Anas-platyrynchos-domesticus</i>	Anatidae			1	1
Gallina	<i>Gallus-gallus domesticus</i>	Phasianidae			1	1

Anexo 6. Animales presentes en las diferentes unidades de producción, San Lucas y Telpaneca. Madriz, 2019. Milpa

Nombre común	Nombre científico	Familia	Cerro de Piedra	El Jicarito	El Naranjal	La Laguna
Vacas	<i>Bos-taurus</i>	Bovidae	X			X
Cerdos	<i>sus-scrofa-domesticus</i>	Suidae	X			X
Patos	<i>Anas-platyrynchos-domesticus</i>	Anatidae	X			
Gallinas	<i>Gallus-gallus-domesticus</i>	Phasianidae	X			X
Caballos	<i>Equus ferus caballus</i>	Equidae	X			

Anexo 7. Calendario de actividades de la milpa

Milpa actividades calendario												
Actividades	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Preparación de suelo												
Preparación de suelo (chapia)												
Construcción de terrazas												
Limpieza												
limpieza y secado de granos												
Renovación de los suelos												
Renovación												
Siembra												
aporque												
Raleo												
Quema de hierbas(control de malezas)												
Control de maleza												
Control de plagas												
Deschilotado												
Dobles de maíz												
Fertilización												
Embolsado												
Corte y cosecha												
Corte para ganado												
Cosecha												
Poda												
aporreo												

Anexo 8 . Calendario de trabajo de las actividades del patio.

Calendario de actividades Patio												
Actividades	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Chapia	■		■	■							■	
Incorporación de rastrojos			■									
Alimentacion	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Siembra												
Siembra directa				■	■	■	■	■	■	■		
Trasplante	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tutoreo				■								
Aporque						■			■			
Fertilización						■	■		■	■		
Hollado						■				■		
Vivero						■	■					
Limpieza					■	■	■		■	■	■	
Riego			■	■	■	■	■	■	■			
Control de malezas					■	■	■					
Control de plagas y enfermedades						■	■	■				
Cosecha	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aporreo												
Arranque								■	■			
Beneficiado	■	■	■								■	■
Secado												
Selección de plantas y ramas				■	■	■	■	■	■	■		
Selección de semillas						■					■	■
Clasificación de semillas		■										
Sombra							■	■				
Ventas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Anexo 9. Definición y medición de las variables (MOVI)

OBJETIVOS	VARIABLE	DEFINICION	DIMENSION	ITEM
Evaluar con indicadores agroecológicos la sostenibilidad de las unidades productivas patio y milpa	Diversidad de producción e ingresos	Adquisición y venta d productos para la finca y relación con el resto	Dimensión económica	1,2,3,4,5,6,7
Describir los principales productos obtenidos en las áreas de Milpa y patio disponibles en las Unidades Productivas y el aporte familiar.	Aprovechamiento agroecológico de los recursos	Uso de la biodiversidad, practicas, y para el acondicionamiento y protección de las unidades productivas	Dimensión ecológica	8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26
Analizar calendarios agrícolas de manejo de milpas y patios para las regiones en estudio.	Calidad de vida	Uso de procesos, productos, técnicas orgánicas y medios de vida que protegen el medio ambiente y propician el desarrollo de la comunidad en el tiempo	Dimensión Sociocultural	27,28,29,30
	Consumo de producción local			31,32
	Trabajo comunitario			33,34,35,36,37,38,39

Anexo 10. Fichas de Recolección de datos

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Nombre del investigador:

Nombre del productor:

Finca:

Fecha:

Coordenadas:

Código:

Altitud:

Verificación del proceso metodológico

Paso	Actividad	Check
Planificación general	Se verifica el proceso metodológico	
Objetivos	El productor identifica y determina los objetivos de la aplicación metodológica	
Entrevista con el productor	A través de un dialogo ameno se extrae toda la información pertinente determinar los valores de los indicadores	
Caracterización de la finca	Se toman datos básicos de la finca, tipo de manejo, particularidades , características generales, etc.	
Evaluación de los indicadores	Se evalúan los indicadores según los rangos seleccionados, en zona de muestreo escogida y en el número de repeticiones estimadas	

Análisis visual de la finca	Identificar fortalezas, debilidades visualmente y anotar cualquier aspecto importante	

Datos básicos de cada finca

Finca	Paisaje y clima	Actividad principal	Cultivo principal	Orientación	Núcleo familiar

Nombre de la finca	Área (ha)	Localidad	Coordenadas		Altitud (msnm)	Precipitaciones (mm/año)	Temperatura (°C)	Materia orgánica (%)
			Latitud	Longitud				

Percepción sobre los cambios en la finca			
Nombre del propietario:			
Municipio/comunidad:			
Nombre de la finca:			
Tamaño total de la finca:			
1. Cambios		2. Efectos	
¿El clima ha cambiado en su finca?		Efectos relacionados con las plagas	
Si	No	Aumento ¿Cuál?	
¿Cómo se manifiesta este cambio?		Disminución ¿Cuál?	
		Plaga nueva ¿Cuál?	
Más lluvia	<Temperatura	Efectos relacionados con las enfermedades	
Más temperatura	Menos lluvia	Aumento ¿Cuál?	
Inundaciones	Derrumbes	Disminución ¿Cuál?	
Más vientos		Enfermedad nueva ¿Cuál?	
¿Por qué cree que se da ese cambio?		Efectos relacionados con el suelo	
		Erosión	Inundación
		Compactación	Otros ¿Cuál?
		Derrumbes	
		¿Cómo ha cambiado la producción?	
		Aumentó	
		Disminuyó	
		Varían constantemente	
		Calidad	Mejóro
	Empeoró		

Percepción sobre los cambios en la finca	

1. Escalas para determinar los Indicadores Económicos con sus características y valores correspondientes.

Formas de obtener la información:

(E): A través de la entrevista con el productor

(C): Medición directa en campo con uso de metodologías predeterminadas

(E y C): A través de la entrevista con el productor pero verificado por el investigador a través de la observación y/o medición directa en campo

DIMENSIÓN ECONÓMICA		Índice	Valor
A1-Diversificación de la producción (E)	Más de 9 productos	4	
	7 a 9 productos	3	
	3 a 5 productos	2	
	2 a 3 productos	1	
	Menos de 2 productos	0	
A2-Superficie de producción de autoconsumo (E y C)	Más de 1 ha	4	
	0.5 a 1 ha	3	
	0.3 a 0.5 ha	2	
	0.1 a 0.3 ha	1	
	≤ 0.1 ha	0	
B-Ingreso neto mensual por grupo (E)	Más de 1000	4	
	700 a 800	3	
	600 a 700	2	
	500 a 600	1	
	≤ 500	0	
C- Riesgo económico			
C1-Diversificación para la venta (E)	6 o más productos	4	
	4 a 5 productos	3	
	3 productos	2	
	2 productos	1	
	1 producto	0	

DIMENSIÓN ECONÓMICA		Índice	Valor
C2-Numero de vías de comercialización (E)	5 o más canales	4	
	4 canales	3	
	3 canales	2	
	2 canales	1	
	1 canal	0	
C3-Dependencia de insumos externos (E)	0 a 20% de insumos ext.	4	
	20 a 40% de insumos ext.	3	
	40 a 60% de insumos ext.	2	
	60 a 80% de insumos ext.	1	
	80 a 100% de insumos ext.	0	
C4- Origen de los ingresos reportados (E)	100% de los ingresos reportados provienen de actividades agropecuarias y en menor proporción por negocios adicionales o trabajos asalariados	4	
	80% a actividades agropecuarias 20% a negocios adicionales o trabajos asalariados	3	
	50% actividades agropecuarias, 50% negocios adicionales o trabajos asalariados	2	
	40% actividades agropecuarias generan ingresos 60% negocios adicionales, trabajos asalariados, etc.	1	

DIMENSIÓN ECONÓMICA		Índice	Valor
	<p>≥80% de los ingresos reportados proviene de negocios o trabajos asalariados no ligados al sistema de producción</p>	0	
D- Rentabilidad de la finca			
D2- Aceptabilidad del rendimiento	Óptimo, >95% del promedio local	4	
	De 2 a 6 cosechas por año	3	
	Aceptable, 86-95% del promedio local	3	
	De 2 a 4 cosechas por año	1	
	Regular, 2 cosechas por año	2	
D2- Aceptabilidad del rendimiento	Óptimo, >95% del promedio local	4	
	Bajo, 60-70% del promedio local	1	
	Aceptable, 86-95% del promedio local	3	
	Muy bajo, <60% del promedio local	0	
	Regular, 71-85% del promedio local	2	

DIMENSIÓN ECONÓMICA		Índice	Valor

2. Escalas para determinar los Indicadores Ecológicos con sus características y valores correspondientes.

DIMENSIÓN ECOLÓGICA		Índice	Valor
	A- Enfoque de manejo de la finca		
A1-Manejo de la cobertura vegetal	100% de cobertura	4	
	75 a 99% de cobertura	3	
	50 a 75% de cobertura	2	
	25 a 50% de cobertura	1	
	<25% de cobertura	0	
A2-Diversificación de cultivos	Establecimiento totalmente diversificado, con asociaciones de cultivos y con vegetación natural	4	
	Alta diversificación de cultivos, con asociación media entre ellos	3	
	Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos	2	
	Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones	1	
	Monocultivo	0	
A3- Diversidad genética de variedades para milpa	Más de 5 variedades y ninguna domina más del 50% de un plantío	4	
	Más de 5 variedades pero una domina al menos 50% de los plantíos	3	

DIMENSIÓN ECOLÓGICA		Índice	Valor
	Entre 3 y 5 variedades, al menos una domina más 50% de los plantíos	2	
	2 variedades, una de ellas domina más del 50% de los plantíos	1	
	Una sola variedad	0	
A4- Vegetación natural	> 6% del área total de la finca es vegetación natural, en forma de corredores, franjas y parches y dispersos en varias partes de la finca.	4	
	Entre 4.1-6% del área total de la finca es vegetación natural, en forma de corredores, franjas y parches y dispersos en varias partes de la finca.	3	
	Entre 2-4 % del área total de la finca es vegetación natural, en forma de corredores, franjas y parches y dispersos en varias partes de la finca.	2	
	Menos del 2% de la finca es vegetación natural, en forma de corredores y concentrada en una sola parte de la finca.	1	
	No hay áreas naturales en el agroecosistema.	0	

DIMENSIÓN ECOLÓGICA		Índice	Valor
A5- Aprovechamiento de recursos locales	90-100% uso de recursos locales (Madera, controladores biológicos, plantas medicinales, etc.) en la parcela	4	
	Utilización entre 70-90% de recursos locales	3	
	Utilización entre 40-70% de recursos locales (madera principalmente)	2	
	Utilización entre 20-40% de recursos locales	1	
	No se aprovechan los recursos de la parcela	0	
A6- Sistemas de manejo	Orgánico diversificado, con mucho uso de insumos biológicos	4	
	En transición a orgánico, con sustitución de insumos	3	
	Mixto	2	
	Usa productos biológicos de vez en cuando, poco diversificado, depende de los agroquímicos	1	
	Monocultivo convencional, manejado con agroquímicos	0	
B-Riesgo de erosión			
B1-Pendiente predominante	0 al 5% pendiente	4	
	5 al 15% pendiente	3	
	15 al 30% pendiente	2	

DIMENSIÓN ECOLÓGICA		Índice	Valor
	30 al 45% pendiente	1	
	Mayor al 45% pendiente	0	
B3-Orientacion de los surcos y camellones	Curvas de nivel o terraza		
		4	
B3-Orientacion de los surcos y camellones B4- Control de la erosión	Surcos perpendiculares a la pendiente	3	
	Surcos orientados 60° con respecto a la pendiente	2	
	Surcos orientados 60° con respecto a la pendiente	2	
	Surcos orientados 30° con respecto a la pendiente	1	
	Surcos orientados 30° con respecto a la pendiente	1	
	Surcos paralelos a la pendiente	0	
B4- Control de la erosión B5- Prácticas de conservación de suelo y agua	Ausencia de erosión	4	
	Entre el 5 y el 20% de la zona de muestreo presenta cárcavas o canales y se observa erosión laminar incipiente en el horizonte A.	4 3	
	Entre el 5 y el 20% de la zona de muestreo presenta cárcavas o canales y se observa erosión laminar incipiente en el horizonte A.	3	
	Entre el 5 y el 20% de la zona de muestreo presenta cárcavas o canales y/o entre 25 y 50% del horizonte A se ha perdido.	2	
	Entre el 5 y el 20% de la zona de muestreo presenta cárcavas o canales y/o entre 25 y 50% del horizonte A se ha perdido.	2	
	Entre el 20 y el 40% de la zona de muestreo presenta cárcavas o canales y/o entre el 50 al 75% del horizonte A se ha perdido.	1	

DIMENSIÓN ECOLÓGICA		Índice	Valor
	Entre el 20 y el 40% de la zona de muestreo presenta cárcavas o canales y/o entre el 50 al 75% del horizonte A se ha perdido. Más del 40% de la zona de muestreo presenta cárcavas o canales y/o entre el 75 al 100% del horizonte A se ha perdido.	1 0	
	Más del 40% de la zona de muestreo presenta cárcavas o canales y/o entre el 75 al 100% del horizonte A se ha perdido. Más de 6 prácticas de las X registradas en la región	0 4	
B5- Prácticas de conservación de suelo y agua	Más de 6 prácticas de las X registradas en la región	4	
	Entre 4 y 6 prácticas realizadas	3	
	Entre 2 y 4 prácticas	2	
	Entre 1 y 2	1	
	No realiza obras de CSA	0	
	C- Salud del suelo y del cultivo		
C1- Infiltración del agua en el suelo	$\leq 0.5-2$ cm/H		4
C1- Infiltración del agua en el suelo C2- Profundidad del suelo	De 3 a 5 cm/h	3	
	De 6 a 12 cm/h	2	
	De 13 a 25 cm/h	1	
	>25 cm/h	0	
	>1.5 m	4	
C2- Profundidad del suelo	0.90 - 1 m	3	
	0.80 m	2	
	0.60 - 0.50 m	1	
	$\leq 0.50$	0	
C3- Actividad biológica	Mucha actividad biológica, abundantes lombrices, artrópodos y otro tipo de invertebrados, hay presencia de hongos y MO en distintos grados de descomposición	4	
		4	

DIMENSIÓN ECOLÓGICA		Índice	Valor
C3- Actividad biológica C4- Salud del cultivo	Mucha actividad biológica, abundantes lombrices, artrópodos y otro tipo de invertebrados, hay presencia de hongos y MO en distintos grados de descomposición Presencia de lombrices, artrópodos y diversidad de otros invertebrados	3	
	Presencia de lombrices, artrópodos y diversidad de otros invertebrados Se ven algunas lombrices, hay presencia de insectos y hongos	3 2	
	Se ven algunas lombrices, hay presencia de insectos y hongos No se observan lombrices, sin embargo hay presencia de actividad de insectos y hongos	2 1	
	No se observan lombrices, sin embargo hay presencia de actividad de insectos y hongos Sin signos de actividad biológica, no se ven lombrices o invertebrados (insectos, arañas, centípedos, etc.)	1 0	
	Sin signos de actividad biológica, no se ven lombrices o invertebrados (insectos, arañas, centípedos, etc.) Planta sana	0 4	
C4- Salud del cultivo	3% del área foliar con presencia de signos y/o síntomas de enfermedades (roya, mancha de hierro, ojo de gallo, pellejillo, etc.), plagas (broca, minador, cochinilla) o desbalances nutricionales	3	
	3% del área foliar con presencia de signos y/o síntomas de enfermedades (roya, mancha de hierro, ojo de gallo, pellejillo, etc.), plagas (broca, minador, cochinilla) o desbalances nutricionales 10% del área foliar con presencia de signos y/o síntomas de enfermedades (roya, mancha de hierro, ojo de gallo, pellejillo, etc.), plagas (broca, minador, cochinilla) o desbalances nutricionales	3 2	
	10% del área foliar con presencia de signos y/o síntomas de enfermedades (roya, mancha de hierro, ojo de gallo, pellejillo, etc.), plagas	2 1	

DIMENSIÓN ECOLÓGICA		Índice	Valor
	(broca, minador, cochinilla) o desbalances nutricionales 30% del área foliar con presencia de signos y/o síntomas de enfermedades (roya, mancha de hierro, ojo de gallo, pellejillo, etc.), plagas (broca, minador, cochinilla) o desbalances nutricionales		
	30% del área foliar con presencia de signos y/o síntomas de enfermedades (roya, mancha de hierro, ojo de gallo, pellejillo, etc.), plagas (broca, minador, cochinilla) o desbalances nutricionales 60% del área foliar con presencia de signos y/o síntomas de enfermedades (roya, mancha de hierro, ojo de gallo, pellejillo, etc.), plagas (broca, minador, cochinilla) o desbalances nutricionales	1 0	
	60% del área foliar con presencia de signos y/o síntomas de enfermedades (roya, mancha de hierro, ojo de gallo, pellejillo, etc.), plagas (broca, minador, cochinilla) o desbalances nutricionales	0	
	1 - 20% de cobertura	4	
	20-30% de cobertura	3	
C6- Competencia por arvenses	30-50% de cobertura	2	
	50-70% de cobertura	1	
	>70% de cobertura	0	
	D- Manejo de la biodiversidad		
	D1-Biodiversidad temporal	Incorpora abonos verdes y siembra o renueva diversos cultivos (árboles, anuales, bianuales) en la parcela de café en cada año como mínimo	
		4	

DIMENSIÓN ECOLÓGICA		Índice	Valor
D1-Biodiversidad temporal D2-Biodiversidad espacial	Incorpora abonos verdes y siembra o renueva diversos cultivos (árboles, anuales, bianuales) en la parcela de café en cada año como mínimo Siembra diversos cultivos en la parcela como musáceas, gramíneas, árboles de servicios múltiples, etc.	3	
	Siembra diversos cultivos en la parcela como musáceas, gramíneas, árboles de servicios múltiples, etc.	3	
	Predomina el café en la parcela, se observan algunas especies principalmente árboles perennes de servicios múltiples	2	
	Predomina el café en la parcela, se observan algunas especies principalmente árboles perennes de servicios múltiples El cultivo de café predomina en la parcela, se observan algunos parches dispersos en la misma formada por vegetación principalmente perennes	2 1	
	El cultivo de café predomina en la parcela, se observan algunos parches dispersos en la misma formada por vegetación principalmente perennes El café predomina como monocultivo	1 0	
	Establecimiento totalmente diversificado, con asociaciones de cultivos y con vegetación natural	4	
D2-Biodiversidad espacial	Establecimiento totalmente diversificado, con asociaciones de cultivos y con vegetación natural	4	
	Alta diversificación de cultivos, con asociación media entre ellos	3	
	Alta diversificación de cultivos, con asociación media entre ellos	3	
	Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos	2	
	Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos	2 1	

DIMENSIÓN ECOLÓGICA		Índice	Valor
	Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones		
	Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones Monocultivo	1 0	
D4- Número de especies vegetales	30-50 especies en el huerto / milpa	2	
	15-30 especies milpa	1	
	< 15 especies por huerto /milpa	0	
	>50 especies observadas	4	
D4- Número de especies vegetales D5- Número de especies animales	40-50 especies	3	
	30-40 especies	2	
	20-30 especies	1	
	< 20 especies observadas	0	
	>5 especies observadas	4	
D5- Número de especies animales	3-5 especies	3	
	2 especies	2	
	1 especie	1	
	No tiene especies animales en producción	0	
	No tiene especies animales en producción	0	

3. Escalas para determinar los Indicadores Socioculturales con sus características y valores correspondientes.

DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL		Índice	Valor
A- Satisfacción de las necesidades básicas			
A1-Vivienda	De material terminada. Muy buena	4	
	De material terminada. Buena	3	
	Regular. Sin terminar o deteriorada	2	
	Mala. Sin terminar, deteriorada, piso de tierra	1	
	Muy mala	0	
A2- Acceso a la educación	Acceso a educación superior y/o cursos de capacitación	4	
	Acceso a escuela secundaria	3	
	Acceso a la escuela primaria y secundaria con restricciones	2	
	Acceso a la escuela primaria	1	
	Sin acceso a la educación	0	
A3- Acceso a la salud y cobertura sanitaria	Centro sanitario con médicos permanentes e infraestructuras adecuadas	4	
	Centro sanitario con personal temporario medianamente equipado	3	
	Centro sanitario mal equipado y personal temporario	2	
	Centro sanitario mal equipado y sin personal idóneo	1	
	Sin centro sanitario	0	
A4-Servicios	Instalaciones completa de agua, luz y teléfono cercano	4	
	Instalación de agua y luz	3	

DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL		Índice	Valor
	Instalación de luz y agua de pozo	2	
	Sin instalación de luz y agua de pozo cercano	1	
	Sin luz y sin fuente agua cercana	0	
A5- Cultura culinaria	>80% de los alimentos consumidos son producidos en la finca	4	
	60-80% de los alimentos consumidos son producidos en la finca, el resto se compra a vecinos y mercados locales	3	
	60-80% de los alimentos consumidos son comprados a vecinos y mercados locales, en la finca se producen solamente algunas frutas, hortalizas y especias	2	
	90% de los alimentos consumidos en la finca son comprados a vecinos y mercados locales	1	
	100% de todos los alimentos se compran mercados y/o supermercados	0	
B-Aceptabilidad del sistema de producción	Está muy contento con lo que hace. No haría otra actividad aunque esta le reporte más ingresos	4	
	Está contento, pero antes le iba mucho mejor	3	
	No está del todo satisfecho. Se queja porque es lo único que sabe hacer	2	

DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL		Índice	Valor
	Poco satisfecho con esta forma de vida, anhela vivir en la ciudad y ocuparse de otra actividad	1	
	Esta desilusionado con la vida que lleva, no lo haría más, está esperando que se le presente una oportunidad para dejar la producción	0	
C- Inclusión social			
C1-Integracion social	Muy alta	4	
	Alta	3	
	Media	2	
	Baja	1	
	Nula	0	
C2- Participación de la mujer en la gestión y manejo del agroecosistema	Componente fundamental del desarrollo administra y gestiona recursos en los sistema de producción	4	
	Interviene en la toma de decisiones a manera de sugerencias y opiniones; aporta con su fuerza laboral en algunas actividades, recibe apoyo de los sistemas de producción	3	
	Representa buena parte de la mano de obra utilizada en la finca, pero no interviene en la gestión de la unidad de producción	2	
	Representa una pequeña parte de la mano de obra utilizada	1	
	Poca o nula intervención, ni en las actividades de producción ni en la gestión de la finca	0	

DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL		Índice	Valor
C3-Relaciones externas	Relaciones con instituciones públicas o privadas	4	
	Relaciones con realidades colectivas locales	3	
	Participación en las realidades colectivas locales	2	
	Medios de comunicación	1	
	Relación con los consumidores	0	
C4- Cooperativas u organizaciones para la comercialización de productos	Existencia de 3 o más cooperativas en la zona que acopian la producción, regulan, incentivan y mejoran los canales de comercialización	4	
	Existen entre 1 y 2 cooperativas que acopian la producción, regulan y mejoran los canales de comercialización	3	
	Organizaciones normalizadas entre productores de la zona a fin de promover la producción y comercialización de uno o más rubros	2	
	Pequeñas asociaciones entre productores a fin de mejorar acceso a créditos, caminos y divulgación de conocimientos a fin de mejorar la producción entre los vecinos	1	
		0	

DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL		Índice	Valor
	No existe ningún tipo de organización o cooperativa entre los productores que incentive, mejore y regule el proceso de producción y comercialización		
D1-Conciencia ecológica	Tiene conocimientos sobre el manejo agroecológico de la finca y los aplica	4	
	Maneja ciertos principios de ecologías como reducen en la finca uso de agroquímicos mas practicas conservacionistas	3	
	Ha escuchado que el manejo agroecológico integral de la finca ayuda a mejorar su sistema pero no lo aplica	2	
	No conoce de ecología ni percibe las consecuencias que pueden estar perjudicando al medio ambiente	1	
	Realiza una práctica agresiva al medio por causa del desconocimiento de estas	0	
D2- Capacitaciones	Participación en escuelas de campo, recibe constante asesoramiento y asistencia técnica (verbal y escrita) en pro de mejorar su sistema	4	

DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL		Índice	Valor
	Recibe asistencia técnica de vez en cuando	3	
	Utiliza libros, guías y manuales para comprender y mejorar su sistema	2	
	Pone en práctica la información divulgada por sus vecinos en cuanto a nuevas estrategias de manejo combinado con su experiencia personal	1	
	No recibe capacitaciones ni considera las experiencias ajenas de sus vecinos, utiliza sus propios conocimientos sin importar la situación presente	0	
E1- Relevo generacional	≥90% del núcleo familiar trabajando en la finca	4	
	70-89% del núcleo familiar trabajando en la finca	3	
	50-70% del núcleo familiar trabajando en la finca	2	
	25-49% del núcleo familiar trabajando en la finca	1	
	0-20% del núcleo familiar trabajando en la finca	0	