



Universidad  
Nacional  
Francisco Luis  
Espinoza Pineda



## **Informe final de investigación para optar al título de Ingeniero Agropecuario**

# **Sistemas agroecológicos como estrategia de resiliencia ante los efectos del cambio climático en 10 fincas de La Montañita - Estelí, 2023**

### **Autor (es)**

Rosa María Chavarría Sevilla  
Carlos Daniel Gómez Umanzor

### **Tutor**

Ing. Inggers Alejandra Zeledón Sobalvarro

### **Asesor**

PhD Oscar Enrique Bustamante Morales

Estelí, noviembre 2023

Este informe final de investigación fue aceptado en su presente forma por la Oficina de Investigación de la Dirección de Ciencias Agropecuarias (DCA) de la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda (UNFLEP) y aprobado por el Honorable Comité Evaluador nombrado para tal efecto, como requisito parcial para optar al título profesional de: **INGENIERO AGROPECUARIO**

**Tutor**

Ing. Inggers Alejandra Zeledón Sobalvarro

**Miembros del comité**

**Msc. Trinidad German Reyes Barreda**

**Ing. Freddy Ramón Blandón Guerrero**

**Sustentantes:**

Br. Rosa María Chavarría Sevilla

Br. Carlos Daniel Gómez Umanzor

## INDICE

INDICE DE GRAFICOS.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	2
III. ANTECEDENTES .....	3
IV. JUSTIFICACIÓN.....	4
V. OBJETIVOS .....	5
5.1 Objetivo General.....	5
5.2 Objetivos Específicos .....	5
VI. LIMITACIONES .....	6
VII. MARCO TEÓRICO.....	7
7.1 Sistemas agroecológicos .....	7
7.2 Practicas agroecológicas .....	8
7.2.1 Alternativas para afrontar la sequía.....	8
7.2.2 Alternativas para afrontar tormentas .....	9
7.2.3 Arreglos agroecológicos.....	10
7.3 Seguridad alimentaria .....	11
7.3.1 Seguridad alimentaria y cambio climático.....	12
7.4 Cambio climático.....	12
7.4.1 El cambio climático y los sistemas ecológicos .....	13
7.4.2 Resiliencia al cambio climático.....	14
7.4.3 Impacto del cambio climático sobre la producción agropecuaria .....	15
7.4.4 El cambio climático impactó sector agropecuario en Nicaragua. ....	15
7.5 Mitigación.....	15
7.6 Resiliencia.....	16
VIII. DISEÑO METODOLÓGICO .....	17
8.1 Ubicación geográfica .....	17
8.2 Enfoque, alcance de la investigación experimental .....	17
8.3 Nivel de amplitud.....	17
8.4 Descripción de unidad de análisis experimental.....	17

8.5 Definición de variables con su operacionalización.....	19
8.6 Población y muestra.....	20
8.7 Técnicas e instrumentos para la recolección de los datos.....	20
8.8 Procedimientos para el análisis de datos.....	20
8.9 Consideraciones éticas .....	21
IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
9.1 Factores internos y externos en 10 sistemas productivos en la comunidad de la Montañita.....	23
9.1.1 Análisis FODA.....	27
9.2 Determinar prácticas agroecológicas asequibles y resilientes ante la variación climática.....	27
9.2.1 Calidad de suelo .....	27
9.2.3 Aspectos de cognición de los productores beneficiados al proyecto .....	28
9.3 Alternativas agroecológicas para la comunidad de la Montañita previendo las afectaciones climáticas .....	28
9.3.1 Evaluación del grupo focal aplicado en la comunidad la Montañita .....	28
X. CONCLUSIONES.....	30
XI. RECOMENDACIONES .....	31
XII. BIBLIOGRAFÍA .....	33
XIV. ANEXOS.....	28

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Aspectos socioeconómicos .....	23
Figura 2 Disponibilidad recursos hídricos .....	24
Figura 3 Problemas para la realización de prácticas agroecológicas.....	24
Figura 4 Aspectos productivos.....	25
Figura 5 Labores en parcela .....	26
Figura 6 Capacitaciones de interes .....	28
Figura 7 Elaboración insumos orgánicos.....	28

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación se lo dedicamos primeramente a Dios, por ser el inspirador y darnos la fuerza para continuar con este proceso de aprendizaje durante 5 años obteniendo uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres

Por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí convertirnos en lo que somos. Ha sido un orgullo y privilegio ser sus hijos, son los mejores padres. Infinitas gracias por darnos una carrera para nuestro futuro.

A nuestra tutora la Ing. Inggers Sobalvarro y PhD Oscar Bustamante que sin su ayuda no hubiese sido posible terminar este proyecto que con su paciencia y conocimientos me motivaron a culminar mi trabajo de investigación.

Dedicamos esta tesis a todas las personas que nos apoyaron para que nuestro trabajo sea más agradable y se realice con éxito, no dejaron que nos rindiéramos porque Dios y ustedes han estado con nosotros siempre.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, nuestro agradecimiento a Dios, nuestro creador, por habernos dado la vida, sabiduría, perseverancia y fuerza para culminar exitosamente la carrera.

A nuestras madres Francisca Noelia y Birmania Sevilla que con mucho sacrificio y amor me ha impulsado siempre a cumplir con nuestras metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades y demás familiares que siempre estuvieron con nosotros.

Le agradezco profundamente a mi tutora Ing. Inggers Sobalvarro y PhD Oscar Bustamante por su dedicación, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiésemos podido lograr llegar hasta esta instancia anhelada. Gracias por su guía y consejos.

A nuestra alma mater Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda que nos abrió sus puertas para pertenecer a esta gran familia de ingeniería agropecuaria y así poder crecer en esta vida profesionalmente.

## **RESUMEN**

La presente investigación se realizó en la comunidad La Montañita, ubicada en el departamento de Estelí donde se evaluaron sistemas agroecológicos como estrategia de resiliencia ante los efectos del cambio climático, tomando una muestra representativa de 10 fincas que formaron parte del estudio, realizando encuestas, sobre las prácticas agroecológicas implementadas, los elementos utilizados, la gestión de recursos naturales, limitantes en su producción, y los beneficios percibidos tomando nota detallada para su posterior análisis. Surgiendo esta investigación para dar respuesta a la problemática que enfrentan los productores en la agricultura con respecto al cambio climático con recomendaciones de gestión sostenibles de los recursos naturales; utilizando un diseño mixto, realizando encuestas, grupos focales, triangulación de información, Por lo tanto, las alternativas agroecológicas sugeridas serían la fertilización orgánica de los suelos para aprovechar los recursos, implementación de sistemas de riego el buen aprovechamiento de los recursos hídricos, uso de bio-herbicidas evitando el uso excesivo de herbicidas químicos que son perjudiciales para el suelo, la fauna y la salud, acompañado de un buen manejo de las cuencas hidráulicas ya que según las observaciones in situ en la comunidad siembran cualquier tipo de árboles para la protección del agua pero no toman en cuenta que tipo de árboles son los adecuados para esa función, otra práctica sería el manejo de árboles frutales, dales valor y un buen aprovechamiento y la diversificación de cultivos. Importante tener en cuenta la Gobernanza responsable para respaldar la transición de prácticas agroecológicas en la comunidad de manera general, para que se obtenga una buena participación y transparencia en los productores.

**Palabras clave:** Resiliencia, Agroecología, Productores, Cambio climático.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Muchos científicos asumen que el cambio climático aumentará aún más la vulnerabilidad de los agricultores debido a la pobreza, la sensibilidad de su ubicación geográfica (áreas lluviosas, laderas de montañas, etc.) y su alta explotación de los recursos naturales. La conclusión predominante es que la agricultura en pequeña escala es particularmente vulnerable debido a su marginalidad y que, si bien los agricultores tienen experiencia en el manejo de la variabilidad climática, sus estrategias de supervivencia tradicionales no serán suficientes para lidiar con la severidad prevista de la variabilidad.

El cambio climático aumenta significativamente la vulnerabilidad socioeconómica de la región, y Nicaragua no es la excepción, con efectos crecientes en el desarrollo económico de actividades productivas como la agricultura y los ecosistemas. Por eso es necesario investigar con los productores de alimentos y la inocuidad de los alimentos en nuestro país. Se propuso para este estudio; Evaluando opciones agroecológicas en 10 fincas de la comunidad La Montañita como estrategia robusta ante el cambio climático 2023.

Se examina la relación entre la sostenibilidad y la adaptación al cambio climático como un plan de resiliencia. La intención de este estudio es comprender la resiliencia y los factores de riesgo clave en la agricultura de manera participativa, evaluar la capacidad de adaptación en base a indicadores y analizar la efectividad de los programas de mejoramiento agrícola.

## **II. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Las 10 fincas de la comunidad la montaña son manejadas de manera tradicional; cultivos, suelos, fuentes de agua, uso de agroquímicos, control de plagas y enfermedades, haciendo de los pastos naturales un problema en el uso y recuperación de los recursos naturales cuando había un problema grave en el uso de suelos mal manejados y cultivos que no aportan ingresos a las familias campesinas. El objetivo es mejorar la producción de 10 fincas de la comunidad la montaña como estrategia de resistencia al cambio climático y aumentar la producción a través de opciones agroecológicas que deben responder a las siguientes preguntas.

¿Cuáles son los factores internos y externos de las unidades productivas de los sistemas agroecológicos establecidos?

¿Cuáles son las estrategias de resiliencia ante los efectos del cambio climático de los sistemas agroecológicos establecidos, con fines de diversidad y seguridad alimentaria?

¿Qué alternativas de sostenibilidad de los sistemas agroecológicos son resilientes antes el cambio climático?

### **III. ANTECEDENTES**

De acuerdo con Cayambe (2017); Estudió Estrategias agrícolas para la mitigación y adaptación al cambio climático: Una comparación de los sistemas de producción andinos y españoles. Examina la necesidad de tomar medidas que demuestren el potencial de eficiencia sostenible para alcanzar las metas de crecimiento industrial en la región andina. El objetivo principal es evaluar opciones políticas y agrícolas para adaptarse y mitigar el cambio climático en la producción de papa. Los autores de este artículo enfatizan la importancia de promover técnicas que utilicen los datos de entrada de manera más efectiva para resolver el malentendido de la política de inmigración.

En el año 2021, fue realizada una investigación; titulada "Estrategia para el fortalecimiento de prácticas agroecológicas en la finca La Ofelia de la comunidad Mariana de Caujerí, San Antonio de Sur, Guantánamo, Cuba." El objetivo fue elaborar una estrategia para el fortalecimiento del trabajo agroecológico en la zona de investigación enfocándose en principios básicos de la agroecología, utilizando la planificación y el diseño participativos, además de integrar otros métodos de diagnóstico. (Díaz, E, et, & al, 2021).

Estrada (2016) Trabajo de investigación sobre el apoyo de Júcaro el Corozo para la adaptación y sostenibilidad ahora ecológica al cambio climático. tuvo como objetivo: Intercambiar experiencias exitosas sobre adaptación y resiliencia al cambio climático. Es una obra que introduce las actividades prácticas de hombres y mujeres en el trabajo agrícola. Júcaro y Corozo en las comunidades de San Dionisio Matagalpa con el objetivo de reducir el daño ambiente.

Medina (2018) evaluó opciones de manejo para frijol (*phaseolus vulgaris*) en este estudio encaminado a incrementar la productividad de la tierra con la región III, comparando opciones de manejo agroecológicas y convencionales para leguminosa (*phaseolus vulgaris*), frijol, variedad rica en hierro variedad INTA.

## **IV. JUSTIFICACIÓN**

Es conocido todos los estragos o efectos que son ocasionados por el cambio climático en nuestro país de esto se deriva la sequía o las inundaciones, las cuales repercuten directamente sobre la agricultura. Por ejemplo, el corredor seco del país y zonas aledañas se ven afectadas. Todos los habitantes, principalmente los agricultores.

El cambio climático aumenta significativamente la vulnerabilidad socioeconómica de la región, y Nicaragua no es la excepción, con efectos crecientes en el desarrollo económico de actividades productivas como la agricultura y los ecosistemas. Por eso es necesario investigar con los productores de alimentos y la inocuidad de los alimentos en nuestro país. Se propuso para este estudio; Evaluando opciones agroecológicas en 10 fincas de la comunidad La Montañita como estrategia robusta ante el cambio climático 2023.

Se sabe que en una finca agroecológica es una excelente oportunidad para hacer de ella un área productiva en un ecosistema productivo en el cual halla una alta interacción entre los seres vivos y el hombre sea el protagonista en generar condiciones favorables.

La evaluación de alternativas agroecológicas en las 10 fincas de la comunidad La Montañita permitirá a otros agricultores retomar esta experiencia, sobre todo a los que opten prácticas de soberanía agroecológicas tomando en cuenta el medio sin degradar el suelo ni causar daños considerando que esto beneficia directamente al agricultor para tener mejores condiciones sociales y económicas, específicamente a la comunidad La Montañita, Estelí.

## **V. OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo General**

Evaluar sistemas agroecológicos como estrategia de resiliencia ante los efectos del cambio climático en 10 fincas de la comunidad La Montañita - Estelí, 2023.

### **5.2 Objetivos Específicos**

Analizar los factores internos y externos de los 10 sistemas productivos en la comunidad de la Montañita.

Determinar prácticas agroecológicas asequibles y resilientes ante la variación climática.

Proponer alternativas agroecológicas para la comunidad de la Montañita previendo las afectaciones climáticas.

## **VI. LIMITACIONES**

El hecho de que explotaciones de agricultura convencional estén cerca crea problemas para los productores que utilizan métodos orgánicos, ya que pueden causar contaminación cruzada que invalidaría el análisis de trazas de pesticidas. Hasta la fecha, este sigue siendo un problema que no se ha resuelto por completo, otra de las limitaciones son las afectaciones del cambio climático con relación a sequía o mucha lluvia al grado de causar inundación ya que esto afecta directamente la producción.

## **VII. MARCO TEÓRICO**

### **7.1 Sistemas agroecológicos**

Los ecologistas han sostenido durante décadas que la gestión más eficaz de las tierras de cultivo, los paisajes circundantes y la restauración de su diversidad es el secreto para desarrollar una agricultura sostenible.

Durante muchos años, los ecologistas han sostenido que la gestión más eficaz de las tierras de cultivo y los paisajes circundantes mientras se restaura su diversidad es la clave para desarrollar una agricultura sostenible... (Altier R Nicolás 2004.)

La diversificación se plantea de muchas maneras mediante la introducción de diversidad genética y el aumento de la diversidad de especies, como mezclas de cultivares y policultivos, en diferentes niveles a nivel de parcela y de paisaje, como en el caso de los sistemas, los sistemas de pastoreo forestal, la integración de cultivos y ganado, y el enriquecimiento de la matriz del paisaje con hongos vivos, corredores, etc. Brindando múltiples oportunidades y condiciones para la implementación de estrategias para los agricultores.

Estas prácticas deben ir paralelas a una abundante adición de materia orgánica para obtener suelos fértiles. Con una actividad biológica dinámica y buenas propiedades físicas, químicas y biológicas, la materia orgánica es vital para el hábitat ya que aumenta la capacidad de retención de agua del suelo y aumenta la tolerancia de las plantas a la sequía. La materia orgánica también aumenta el nivel de infiltración para reducir la escorrentía y evitar que las partículas del suelo sean transportadas por el agua durante las lluvias intensas.

La materia orgánica mejora la restauración de la capa superior del suelo y atrapa las partículas del suelo durante la lluvia o las tormentas de viento. Los agregados estables resisten los movimientos causados por el viento o el agua. Los suelos ondulados orgánicamente a menudo contienen altas poblaciones microbianas que afectan el crecimiento de las plantas y la relación planta-suelo-agua. ( Magdoff Y Weid 2004.)

## 7.2 Practicas agroecológicas

Las prácticas ecológicas como alternativa al uso de químicos y una nueva forma de enfrentar los efectos del cambio climático se han convertido en un modelo o paradigma para los sectores ambientales centroamericanos comprometidos con la promoción de prácticas agrícolas más verdes. (Ramírez 2014).

### 7.2.1 Alternativas para afrontar la sequía.

Según la evidencia, las variedades locales son menos susceptibles a factores estresantes ambientales como la sequía, y los cultivares tradicionales con frecuencia producen mayores rendimientos en condiciones de escasez de agua que los cultivares modernos, haciendo un mejor uso del agua a disposición. Por ejemplo, lo realizado en India, una variedad local de trigo requiere tres veces más agua que un trigo cultivado en otro lugar, las variedades modernas son más consistentes y participan en el mismo recorrido o en varios recorridos en un solo año.

Por lo tanto, establecer bancos de semillas locales para recolectar el abundante germoplasma adaptado a la sequía que todavía está presente La región tiene un valor estratégico para la adaptación comunitaria al cambio climático. (Cleveland, Soleri, Smith, 1994)

- El aporte de materia orgánica al suelo con el uso continuo de residuos vegetales, compost y cultivos de cobertura o abonos verdes aumenta el contenido de materia orgánica, lo que mejora la capacidad de almacenamiento de agua del suelo, el rendimiento y la sequía. (Magdoff y van ES, 2000.)
- Activación de organismos del suelo: el suelo orgánico bien manejado contiene una gran cantidad de bacterias, hongos y actinomicetos. La cantidad de bacterias supera con creces los 5 millones por gramo de suelo seco, lo Ayuda a descomponer los productos de desecho y proporciona nutrientes. Entre los hongos, la presencia de hongos micorrízicos (VAM) es fundamental. Los hongos micorrízicos colonizan las raíces de muchos cultivos, lo que aumenta la eficiencia

en la utilización del agua y ayuda a los cultivos a sobrevivir bajo estrés hídrico. (Auge, 2001.)

- Cobertura del suelo: mantener el suelo en barbecho reduce la evaporación y retiene un promedio de 4% más de humedad del suelo, lo que corresponde a una reducción adicional de 8 mm en la precipitación. Un estudio en América Central encontró que las medidas climáticas, (Buckles 1948.)

### 7.2.2 Alternativas para afrontar tormentas

El policultivo de maíz con guandú o garbanzo aumenta la infiltración del suelo, aumenta la retención de agua en el perfil y reduce la escorrentía debido a una mayor cobertura del suelo y una mejor estructura del suelo. En suelos tratados con policultivos, la infiltración aumentó de 6 mm h a 22 mm h, con un 68 % menos de infiltración al suelo en comparación con el 94 % en monocultivos. (Francis 1986)

En laderas cultivos como *Mucuna pruriens* (frijol) resguardan rápido el suelo con mucha bromosa (Más de 10 mg ha.) Fijando entre 90 - 170 kg ha de N, sobre la cual siembran maíz alcanzando producciones aceptables de 3,5 a 4,5 Mg ha evitado erosión, en la usencia de fertilizante y sin importar la variabilidad climática. (Buckles 1948)

- Policultivos: Los datos de 94 experimentos con diferentes combinaciones de sorgo y guandú mostraron que el monocultivo de guandú fracasó en algún evento extremo una de cada 8 veces, mientras que el policultivo falló 1 de cada 36 veces. Los policultivos muestran una mayor estabilidad de rendimiento y menos caídas de producción que los monocultivos en condiciones de sequía.

Los sistemas forestales donde se cultiva el café y el cacao, junto con los anillos forestales y un 40 a 60 por ciento de sombra arbórea, crean un microclima que protege a estos cultivos de los cambios bruscos de temperatura y la poca precipitación, lo que reduce la evaporación del agua del suelo. En sequías severas, muchos agricultores intercambiaron madera por alimentos, pidiendo altos rendimientos.

Buenas prácticas agrícolas.

Describe las tecnologías y procedimientos utilizados por la industria para producir productos frescos, de alta calidad y de alto rendimiento económico, enfatizando el manejo integrado de plagas, la conservación de los recursos naturales y la protección ambiental para reducir costos y proteger la salud humana. consumidor Se basa principalmente en tres principios: • Comprar productos saludables que no supongan una amenaza para la salud del consumidor. • Protección del medio ambiente, bienestar de los trabajadores agrícolas. (SICA 2006)

Rotación de cultivos.

La rotación de cultivos es la colocación de diferentes cultivos en un terreno para cambiar el desarrollo de plagas y enfermedades que atacan a esas plantas, las cuales deben tener diferentes características para evitar la propagación de plagas y enfermedades que atacan a los cultivos.

Número mínimo de especies específicas dentro del mismo lote, ya que es probable que aumenten los problemas fitosanitarios, lo que reduce la productividad y la calidad de los alimentos y probablemente prolongue los tiempos de entrega del producto final. Se debe establecer un ciclo de cultivo.

– Rotar cultivos según parámetros: • Duración del ciclo productivo. • Disponibilidad de nutrientes en el suelo. • Necesidades nutricionales de cada especie. • Ciclo de vida de los organismos patógenos de las plantas. • Tipo de preparación del suelo. • Estación seca. También se deben considerar las crecientes demandas del mercado para identificar las variedades más adecuadas y variedades con buenas condiciones de producción para lograr mejores rendimientos y precios finales de venta. Promover el desarrollo de cultivos y futuras prácticas agrícolas (SICA, 2006). Cecilia Conde, existe una necesidad urgente de proteger y restaurar la infraestructura y los ecosistemas vibrantes y la agricultura sostenible para evitar la pérdida de hogares, medios de subsistencia e incluso vidas.

### 7.2.3 Arreglos agroecológicos.

Álvarez (2023), La gestión de la producción agroecológica es un sistema que combina componentes agrícolas, genéticos y ambientales, definidos como base de criterios

técnicos y socioculturales, con el objetivo de una producción económicamente rentable, ecológicamente amigable, sostenible y socialmente justa.

La agro silvicultura es una forma de gestión de la producción agroecológica que consiste en un antiguo y ampliamente utilizado sistema de uso de la tierra en el que los árboles se combinan espacial o temporalmente con animales o plantas agrícolas. La agro silvicultura reemplaza elementos de la agricultura con elementos de la silvicultura en un sistema de producción sostenible en la misma unidad de tierra.

### **7.3 Seguridad alimentaria**

La seguridad alimentaria y la nutrición se refiere a la accesibilidad de las prácticas higiénicas, el acceso al cuidado de la salud y la educación, y la estabilidad de los suministros de alimentos culturalmente aceptables que están disponibles todos los días y son consumidos por todas las personas a tiempo, en cantidades suficientes y sin contaminación. Así como oportunidades para brindar servicios adicionales que garanticen la seguridad alimentaria y permitan el uso efectivo de los alimentos para el desarrollo sin dañar los ecosistemas.

El cambio climático tiene un gran impacto en la ganadería y la producción de alimentos para animales, y tener suficientes alimentos en el hogar es importante para satisfacer las necesidades nutricionales de las familias. (Morales, 2016)

Se pronostica que más eventos climáticos extremos como sequías, inundaciones, olas de calor y una distribución impredecible de las lluvias serán el resultado de los efectos del cambio climático a medida que continúan empeorando. Todos ellos suponen una amenaza para la seguridad alimentaria y pueden dificultarla o incluso complicarla. La agricultura no se puede detener y, a medida que las emisiones de gases de efecto invernadero de la tierra se aceleran hacia la atmósfera y causan el calentamiento global, es probable que la situación empeore. Los ecosistemas que ya son vulnerables se verán afectados, lo que provocará una degradación grave de la tierra y pondrá en peligro aún más la seguridad alimentaria. (IAEA 2023.)

### 7.3.1 Seguridad alimentaria y cambio climático.

El cambio climático es una grave conminación para la seguridad alimentaria el desarrollo sostenible y la erradicación de la masiva pobreza a nivel mundial. El cambio climático plantea una grave amenaza para la seguridad alimentaria, el desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza en todo el mundo.

Se espera que la población mundial haya crecido en un tercio para 2050, y que el mayor crecimiento se produzca en los países en desarrollo. La FAO estima que, dada la tasa actual de crecimiento de los ingresos y el consumo, la producción agrícola deberá incrementar en un 60 % para satisfacer el aumento de demanda de alimentos.

Para alimentar a una población mundial en crecimiento y sentar las bases para el crecimiento económico y la reducción de la pobreza, la agricultura debe experimentar una transformación notable. Un esfuerzo que complicará aún más el cambio climático, la agricultura y la seguridad alimentaria ya se está viendo afectado. Debido al aumento de los fenómenos meteorológicos extremos y a las condiciones climáticas cada vez más impredecibles, esto conduce a una producción reducida y menores ingresos en la región vulnerable.

La agricultura necesita crear sistemas más productivos, un uso más eficiente de las materias primas, una producción menos errática e inestable y una mayor resiliencia a largo plazo ante los riesgos, las crisis y el cambio climático. Además, implica la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y el aumento de la captura de carbono, los cuales reducirán significativamente el cambio climático. (IAEA 2023.)

## 7.4 Cambio climático.

El impacto del cambio climático tiene características locales, por lo que no existe una estrategia de adaptación única para la agricultura ni adecuada para los diferentes niveles regionales. En este sentido, cada sistema productivo con su vulnerabilidad debe ser evaluado en función del riesgo, considerando que un Es probable que un sistema adecuadamente adaptado al cambio climático responda positivamente y se adaptará a

todas las situaciones de cambio ambiental. Por lo tanto, en la agricultura, la reducción de la vulnerabilidad es más probable que la reducción del peligro (presidente), para una adecuada adaptación ante la variabilidad climática (Boshell, 2010)

Los estudios relacionados con la variabilidad climática siguen dos tendencias generales, a saber, aquellos que se enfocan en diagnosticar impactos potenciales y consecuencias futuras mediante la evaluación de diversas estrategias de adaptación a través de modelos de simulación, y aquellos que evalúan diversas estrategias de adaptación en el campo para hacer frente a las contingencias climáticas y minimizar los riesgos que están arraigados a la situación de las comunidades rurales. (Crane, 2011)

Los programas vinculados con la adaptación no consideran las perspectivas de los agricultores Seidl, (2011), con pocos esquemas de evaluación basados en el conocimiento local o motivando a la población local a actuar (Rogé, 2013).

Numerosos estudios han demostrado que los métodos agrícolas tradicionales combinados con técnicas de gestión y agroecológicas pueden ser un medio la práctica de aumentar la productividad, sostenibilidad y sustentabilidad de los sistemas socioecológicos. (Altieri M. A., Construyendo resiliencia socio-ecológica en agroecosistemas: algunas consideraciones conceptuales y metodológicas. En C. Nicholls, L. A. Ríos., Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio, 2013)

#### 7.4.1 El cambio climático y los sistemas ecológicos

Los sistemas socioecológicos se entienden como sistemas formados en la interacción de la sociedad y la naturaleza (Anderies, 2004). Al hablar de un sistema socio ecológico sostenible nos referimos cuando este alcanza un nivel socialmente aceptable y ecológicamente permisible y es insustentable si sufre una modificación que provoque un estado socialmente inaceptable, prolongado o tiende a agotar la capacidad de los ecosistemas de los que depende (Salas-Zapata, 2012).

La capacidad de adaptación en un sistema socio ecológico implica homeostasis entre las gestiones humanas y las dinámicas de los ecosistemas de forma que no se provoquen modificaciones que lleven a la angustia prolongado del humano, (Anderies, 2004), En tanto se basados en un enfoque metodológico y conceptual para realizar una forma viable

de agricultura, la agroecología promete mejorar la sostenibilidad socio ecológica de los ecosistemas agrícolas., (Salas Zapata, Ríos-Osorio, & L. A., 2012)

#### 7.4.2 Resiliencia al cambio climático

La resiliencia de un sistema es su capacidad para recuperarse de grandes perturbaciones y mantener su potencial de producción. (Márquez, 2013 ), por ejemplo, Peligros ambientales como huracanes, incendios e inundaciones. Interrupción económica, como una caída significativa en los precios del mercado o pérdidas en el mercado. Un sistemas socio ecológico puede recuperarse de ciertas fallas y encontrar diferentes puntos de homeostasis reorganizándose a partir de la creación de cambios adaptativos (Ríos-Osorio, 2013 ).

Las estrategias agroecológicas aumentan la sostenibilidad ecológica de los sistemas agrícolas, las estrategias agroecológicas no suelen ser suficientes para incrementar la viabilidad; se hace necesario llevar a un nivel más alto resiliencia social, es decir, la capacidad de las comunidades para adaptarse frente a situaciones ocasionales que causan estrés social, política y ambientales (Altieri M. A., 2013 ).

El monocultivo depende en gran medida de los pesticidas porque no existe un mecanismo de regulación ecológica. El uso de pesticidas a escala global ha crecido significativamente en los últimos 50 años, alcanzando los 2,6 millones de toneladas anuales con un valor de mercado de más de 25 000 millones de dólares estadounidenses. (UK Food Grupo., 2010)

Solo en los EEUU, cada año, se utilizan 324 millones de kg de 600 tipos diferentes de pesticidas, con importantes costos ambientales indirectos (efectos sobre la pesca, la vida silvestre, los polinizadores, los depredadores, la calidad del agua, etc.). Los costos asociados con las enfermedades ocupacionales y humanas ascienden aproximadamente a \$8 mil millones anuales. Además, más de 1000 tipos diferentes de insecticidas ya no funcionan para controlar plagas químicamente porque 540 especies de artrópodos han desarrollado resistencia a ellos (UK Food Grupo., 2010),

### 7.4.3 Impacto del cambio climático sobre la producción agropecuaria.

La agricultura es la principal forma de vida en las zonas rurales y vive a cuenta de del clima. Por lo tanto, todos los cambios o modificaciones que se produzcan, ya se denominen disminución de las precipitaciones o aumento de la temperatura, afecta directamente al desarrollo de cualquier cultivo. Ya que son los requisitos básicos más importantes que necesitan en cada una de sus etapas. Fenológico, que se convierte en lo que solemos llamar pérdidas y pérdidas.

El mayor desafío para los expertos fue comprender el cambio climático anual. Los ejemplos de condiciones extremas incluyen las estaciones secas, que repetidamente han causado malas cosechas, hambruna, problemas de salud y migración masiva de población. Hoy, el cambio climático afecta no solo a la agricultura, sino también a otras actividades económicas, como la producción y consumo de electricidad, la pesca. Acuicultura, poblamiento, turismo, ganadería, uso de recursos hídricos, compañías de seguros, bancos, transporte e incluso sanidad. (Rueda y García 2002, citado por Morales 2016)

### 7.4.4 El cambio climático impactó sector agropecuario en Nicaragua.

1. El impacto del cambio climático en los sistemas agrícolas bajo diversos escenarios climáticos tiende a reducir el rendimiento de los cultivos de frijol y maíz. Para el territorio nacional y más vulnerable para municipios con características agroecológicas críticas. (pocas precipitaciones y altas temperaturas)
2. Aumento de la erosión del suelo.
3. Pérdida de nutrientes debido a prácticas de labranza inadecuadas y fuertes lluvias.
4. Pérdidas estacionales de cultivos debido a la variabilidad climática (INETER 2017).

## **7.5 Mitigación.**

La mitigación significa reducir el impacto del cambio climático disminuyendo la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera. La mitigación se logra mediante la

reducción de estas fuentes de gas, por ejemplo, mediante el aumento del uso de energía renovable o mediante la cimentación de técnicas de movilidad mejor o más limpia.

La acumulación de estos gases, por ejemplo, aumenta la masa forestal. En resumen, la mitigación es la participación humana que somete las fuentes de pronunciamientos de gases de efecto invernadero o aumenta los sumideros de bosques tropicales bien manejados que actúan como grandes sumideros. Los bosques tropicales bien manejados actúan como enormes sumideros de carbono y la madera tropical producida de manera sostenible se puede utilizar como sustituto de materiales con alto contenido de carbono que son bajo en carbono y renovable. (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2023)

## **7.6 Resiliencia**

La resiliencia se refiere a la capacidad de un agro ecosistema para mantener su productividad frente a una fuerza disruptiva. También se puede definir como la capacidad de absorber perturbaciones o la velocidad a la que se recuperan las perturbaciones climáticas, desarrollada como una forma para que la sociedad mantenga su orden social frente a los disturbios externos. El aumento de la adaptabilidad de los bosques y las personas al cambio climático es otro beneficio de la gestión forestal sostenible. (Cortez, 2022)

## **VIII. DISEÑO METODOLÓGICO**

Se presentaron los elementos de la investigación definiendo la metodología y procedimientos para desarrollar los objetivos planteados.

### **8.1 Ubicación geográfica**

El estudio se realizó durante los meses de junio, julio y agosto en la Comunidad La Montañita ubicada a 8 km noroeste del municipio de Estelí, departamento de Estelí con coordenadas 13°06'23.7"N 86°24'24.2"W con una altura superior a los 300 metros.

### **8.2 Enfoque, alcance de la investigación experimental**

El enfoque de la investigación es una muestra no experimental descriptiva un diseño que permite presentar observar y presentar realidad dando resultados mayormente descriptivos con un enfoque mixto.

### **8.3 Nivel de amplitud**

El nivel de amplitud de la investigación es transversal, esto puede brindar una correlación de causa y efecto. Con los estudios transversales se pueden observar diferentes variables en un solo momento. (Velázquez, s.f)

### **8.4 Descripción de unidad de análisis experimental**

Para la investigación se tomó una muestra representativa cuales son 10 fincas de la comunidad la montañita que formarán parte del estudio, donde se realizaron entrevistas, indagando sobre las prácticas agroecológicas implementadas, los elementos utilizados, la gestión de recursos naturales, limitantes en su producción, y los beneficios percibidos tomando nota detallada para su posterior análisis.

Igual se realizará mediciones o registros como el tipo de prácticas agroecológicas implementadas, el nivel de integración de elementos agroecológicos y el uso de prácticas de gestión sostenible de recursos naturales utilizando listas de verificación, escalas de calificación y otras herramientas de recolección de datos que se adapte a las necesidades. Se tomó el total de la finca igual que el total de la familia productora para ampliar más los recursos con los que cuenta la finca.

## 8.5 Definición de variables con su operacionalización

Tabla 1. Matriz de conceptualización y operacionalización de las variables

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Subvariables	Indicadores	Técnica de recolección de información	Fuente de información
Analizar los factores internos y externos de los 10 sistemas productivos en la comunidad de la Montañita.	Factores internos y externos de las unidades productivas	Para el análisis de los datos internos y externos se realizará un FODA y encuesta	Factores internos del entorno productivas	Aspectos socioeconómicos Aspectos productivos Disponibilidad de recursos hídricos	Análisis de encuesta semiestructurada FODA	Las 10 familias
			Factores externos del entorno productivas	Oportunidades de organizaciones presentes en la comunidad Posibles riesgos de los sistemas productivos		
Determinar practicas agroecológicas asequibles y resilientes ante la variación climática	Estrategias de resiliencia	Concertando los indicadores sabremos que practicas agroecológicas se adaptan más a la zona		Calidad de suelo Disponibilidad de recursos hídrico Recursos agroecológicos Conocimiento	Análisis de encuesta a productores Hoja de observación Visita in situ	Grupo focal
Proponer alternativas agroecológicas para la Montañita previendo las afectaciones climáticas.	Alternativas sostenibles	Se realizara un plan estratégico para dar salida al FODA		Practicas agroecológicas adaptables a la zona	Resultados de hojas de campo	

Tabla 1 Definición variables

## **8.6 Población y muestra**

Se realizó el trabajo investigativo con una muestra intencionada de 10 familias productoras de la comunidad La Montañita

## **8.7 Técnicas e instrumentos para la recolección de los datos**

Recopilación de datos cualitativos: Se realizó visitas a cada finca y lleva a cabo entrevistas semiestructuradas con los agricultores.

Para la recolección de datos cuantitativos: Se utilizó listas de verificación, escalas de calificación o cualquier otra herramienta de recolección de datos que se adapte a las variables.

Se utilizaron hojas de campo u hojas de observación donde se plasmarán los datos adoptados o seleccionados

## **8.8 Procedimientos para el análisis de datos**

Se hizo uso de la triangulación de la información que constituye a las técnicas. Se utiliza para el procesamiento de datos en la investigación cualitativa, ya que ayuda a aumentar la objetividad del análisis de datos y hace que los hechos sean relativamente más confiables. (Chapecó, 1999.)

Analizar los datos recopilados, tanto cualitativos como cuantitativos. Se realiza un análisis descriptivo de los resultados, identificando patrones, tendencias y diferencias entre las fincas estudiadas. Utilizando herramientas estadísticas o técnicas de análisis cualitativo, como la codificación temática, para extraer información relevante de las entrevistas.

Analizando los datos obtenidos con SPSS un software estadístico para el análisis datos de carácter científico y social una herramienta que ayudara a la muestra de los resultados obtenidos mediante la encuesta, utilizando Excel y Word como programas que permitirán procesar textos y trabajar con datos numéricos.

## **8.9 Consideraciones éticas**

Se protegieron los derechos de los participantes de la investigación al igual que buscar siempre mejoras en la validez de la investigación, manteniendo la integridad científica y humana al ser una investigación de carácter social no causando daño físico ni emocional o mental a los participantes.

## **IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Esta investigación se hizo en el marco del proyecto AGRICULTURA FAMILIAR CON ENFOQUE AGROECOLOGICO Y PROMOCION DE LA SALUD HUMANA ECOLOGICA; un proyecto para mejorar las condiciones socio-económicas, higiénico-sanitario y ambientales de la comunidad de La Montañita. Es un proyecto que tiene como objetivos potenciar la producción agroecológica en la comunidad como alternativa a la agricultura convencional que ya está presente.

### **Los productores seleccionados para esta investigación fueron:**

Kenia Ramos Mairena

Deyanira Cruz Cruz

Marelis Cruz Estrada

Nereyda Cruz Cruz

Yorling María Cruz Talavera

Guadalupe Matute Maute

Carmenza Briones Estrada

Petrona Cruz Cruz

José Leonel Hoyes Estrada

Alfredo Hoyes Estrada

## 9.1 Factores internos y externos en 10 sistemas productivos en la comunidad de la Montañita.

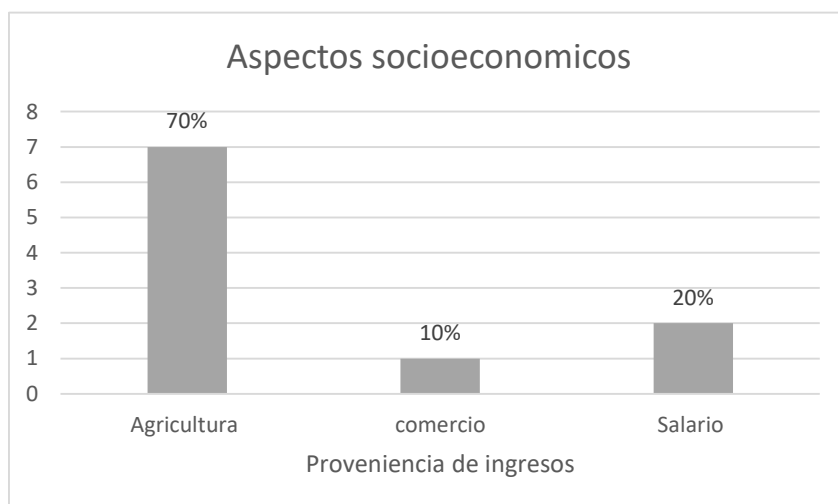


Figura 1. Aspectos socioeconómicos

La figura numero 1 nos representa los ingresos de las familias productoras, cual el 70% de las familias estudiadas en la comunidad la Montañita dependen únicamente de la agricultura, el 10 % del comercio a pequeña escala y el 20 % sus ingresos provienen de salarios por trabajos en fincas de tabaco, fábricas y albañilería. La agricultura teniendo una gran importancia en la economía y un significativo aporte a la seguridad alimentaria a nivel mundial siendo uno de los sustentos de muchos productores campesinos que cultivan su alimento y comercializan o intercambian sus cosechas.

Uno de los problemas más presentes en la agricultura con relación a la parte económica que afrontan los pequeños productores, mujeres y hombres, son las limitaciones por falta de crédito, infraestructura rural inadecuada, falta de tecnología y de sistemas apropiados de tenencia de la tierra y, en algunos casos, conflicto civil. La disminución de la asistencia internacional para desarrollo agrícola y de la inversión extranjera directa en agricultura, en particular en los países menos adelantados, han contribuido a las dificultades que atraviesan hoy los pequeños campesinos. Más importante, los subsidios agrícolas y los aranceles utilizados por numerosos países desarrollados en apoyo a su propio sector agrícola siguen repercutiendo negativamente en el desarrollo sostenible de la agricultura en muchos de los países más pobres del mundo. (García, 2006)

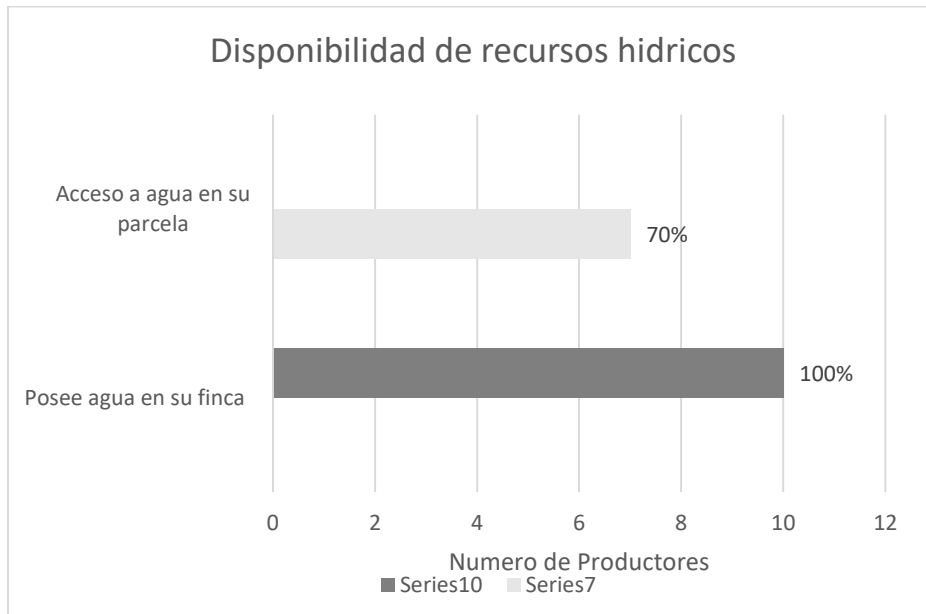


Figura 2 Disponibilidad de recursos hídricos

De acuerdo al análisis la figura 2 demuestra que los 100% productores estudiados poseen agua en su finca, pero solo 7 persona tiene acceso a agua en su parcela por medio de mangueras, no pudiendo hacer un uso eficiente de los cultivos ya que el total de productores no tienen sistemas de riego

Demostrando que el agua no es un factor limitante ya que gozan de este recurso casi permanentemente a menos que sea un verano muy prolongado, donde el factor limitante serian sistemas de riego que puedan mover y hacer buena gestión del agua en los cultivos.

Es el elemento vital de los ecosistemas incluidos los bosques, lagos y humedales, de los que depende nuestra seguridad alimentaria y nutricional presente y futura de toda la población. Estos resultados nos muestran una pequeña limitante para la producción de alimentos cuando se presentan veranos prolongados.

En el país contamos con excelentes fuentes hídricas pese a contar con una alta disponibilidad aparente de agua, Nicaragua tiene problemas en el acceso a la misma debido a que ésta es estacionalmente dependiente, se distribuye de forma desigual en la geografía nacional y a que el acceso a fuentes superficiales se encuentra limitado por la contaminación de la misma (Rodriguez, 2016)

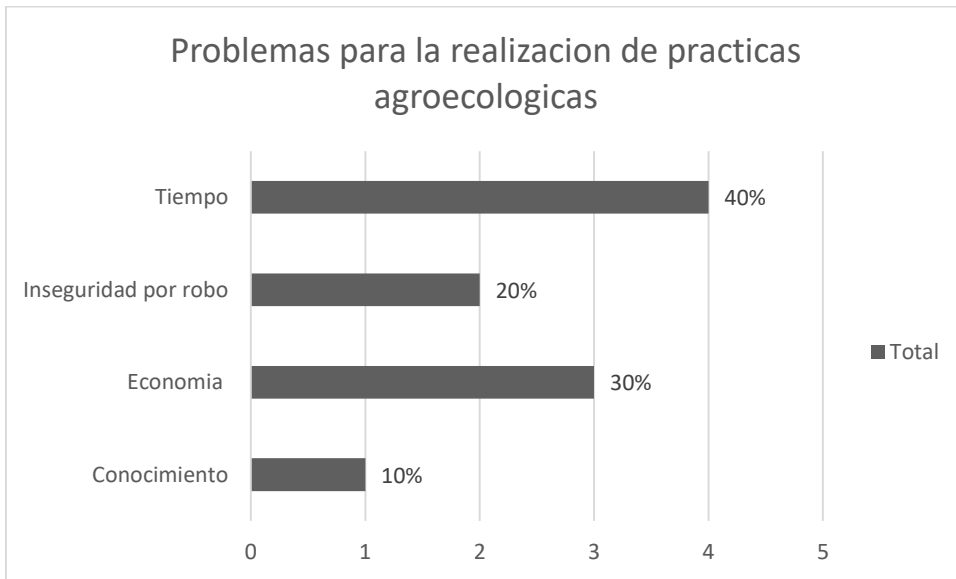


Figura 3. Problemas presentes en la realización de prácticas agroecológicas

En la figura 3, el análisis estadístico demuestra las limitantes que hay para la puesta de prácticas agroecológicas son la economía con un 30 %, inseguridad por robo con el 20%, el factor tiempo con 40% y por insuficiencia de conocimientos un 10% en las encuestas realizadas estando descrito el factor agua, que el 100 % de los productores estudiados consideró que en la comunidad no es una limitante que los afecte para el establecimiento de prácticas agroecológicas.

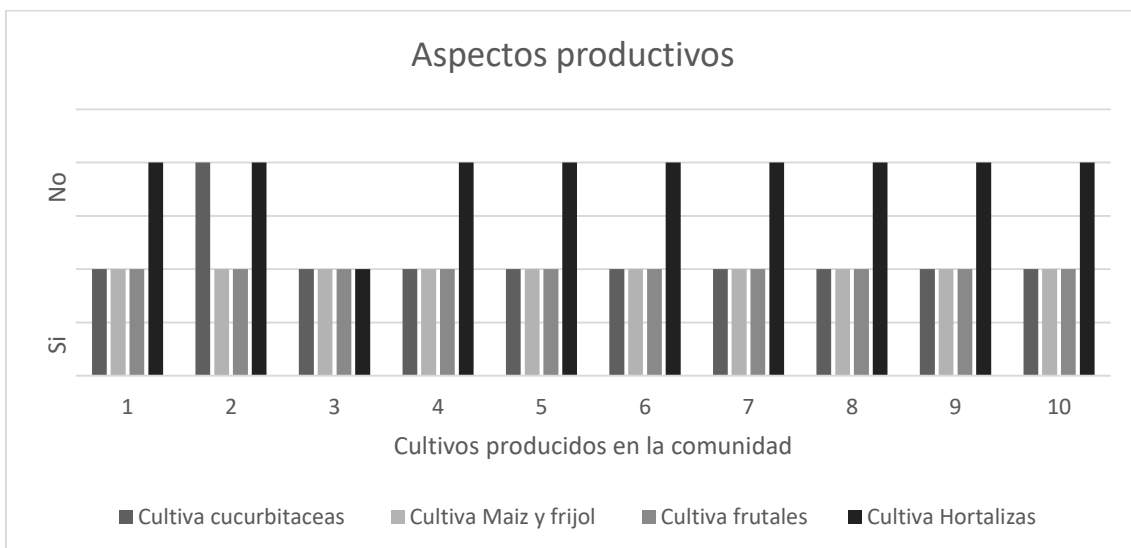


Figura 4 aspectos productivos en la comunidad

EL grafico 4 establece que en la comunidad la Montañita se produce maíz y frijol a baja escala y otros cultivos de patio como ayote y frutales en poca cantidad, no siendo una costumbre la siembra de hortalizas u otros cultivos ni el uso de sistemas manejados.

Se habla de algo importante para la agricultura como lo es diversificar de cultivos (a través de rotaciones, asociaciones o relevos) esto permite también romper con los ciclos de diversas plagas y enfermedades. Ya que las plagas tienen hábitos y comportamiento específico asociado a un cultivo específico, al variar los cultivos estos ciclos pueden alterarse.

En el plano del comercio y la seguridad alimentaria la diversificación de cultivos también tiene beneficios, ya que aumenta la diversidad de las dietas de las familias productoras, o bien, contribuye a tener una producción adicional en distintos momentos. (Morales, 2023)

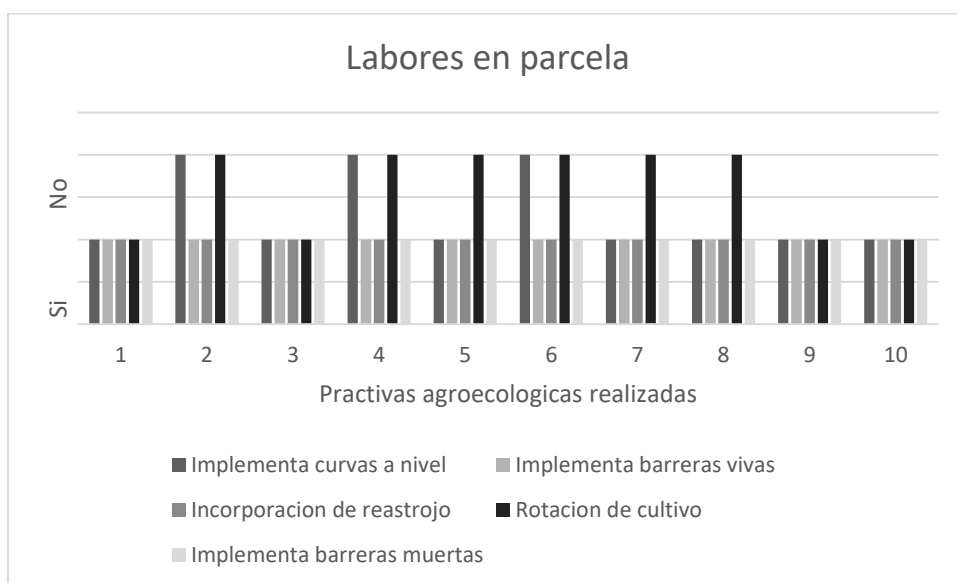


Figura 5 Prácticas agroecológicas implementadas en la parcela

Las buenas prácticas agrícolas BPA son importantes porque esto determina el cuidado de nuestros suelos, refuerzan agrícolas responsables sostenibilidad medioambiental, económica y social de los procesos de producción afirma (SafetyCulture, 2022) en la comunidad la Montañita realizando el total de los productores estudiados prácticas como implementación de incorporación de rastrojo, implementación de barreras muertas, barreras vivas y solo 4 personas realizando rotación de cultivos 7 personas utilizando curvas a nivel.

### 9.1.1 Análisis FODA

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenaza</b>
Buenas condiciones agroecológicas	Poca participación de la comunidad por motivos de tiempo	Interés sobre los temas agroecológicos como agricultura diversificada y alimentación	Afectaciones por cambio climático
Integración de ONG e instituciones en la comunidad	Gran parte de la comunidad trabaja en Estelí	Más del 50 % de involucramiento de las mujeres	Robos en cosecha y cultivos
Materia prima para elaboración de bioinsumos accesible en la comunidad	No hay sistemas de riego en la comunidad/ siembra a secano	A pocos minutos de la ciudad	Mal estado del camino que perjudica el acceso rápido a la comunidad

Tabla 2. Análisis FODA de la comunidad la Montañita

## **9.2 Determinar prácticas agroecológicas asequibles y resilientes ante la variación climática**

### 9.2.1 Calidad de suelo

El pH (la acidez) del suelo es otro aspecto importante para su fertilidad. El pH en sí, no es un nutriente, pero es la medida de la acidez del suelo. La mayoría de los cultivos crecen mejor en suelos con un pH entre 6.2 y 6.8. Este es el rango en que las raíces absorben mejor la mayoría de los nutrientes del suelo, al igual, la mayoría de los suelos agrícolas contienen una proporción pequeña de materia orgánica (menos del 5%), pero esta pequeñísima cantidad juega un papel muy importante para la calidad del suelo. La materia orgánica le ayuda a la fertilidad, a la estructura y a la actividad biológica del suelo. Se les agrega materia orgánica a los suelos al añadirle los cultivos de cobertera, los estiércoles, las compostas y con la rotación de cultivos. (PeenState extencion, 2023)

La calidad del suelo en la comunidad la Montañita siendo muy buena contando con un Ph de 6.38 y una materia orgánica en los suelos de 84.21 % con una textura franco limoso.

### 9.2.3 Aspectos de cognición de los productores beneficiados al proyecto

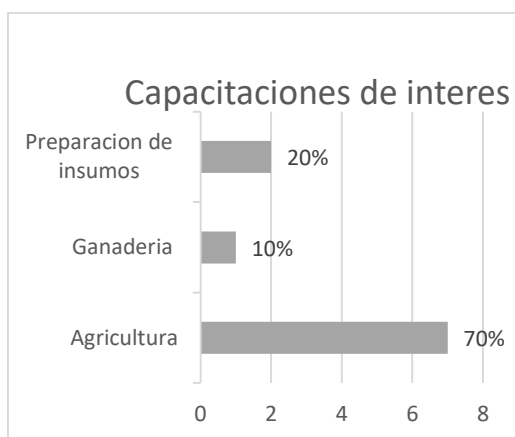


Figura 6 Capacitaciones de interés 1

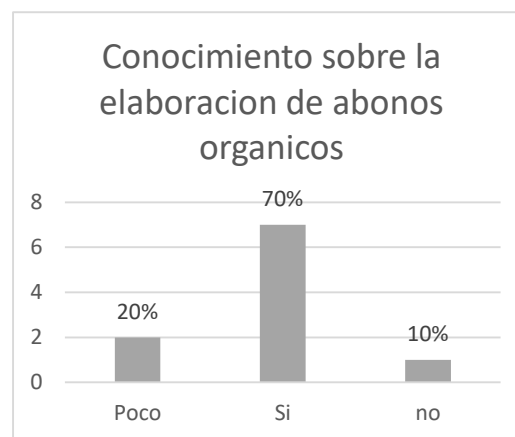


Figura 7 Elaboración insumos orgánicos

Los 10 productores estudiados ya cuentan con capacitaciones básicas en agricultura y agroecologías impartidas por instituciones y ONG, donde han cursado talleres sobre agricultura familiar, escuelas de campo entre otros, por lo que ya tienen conocimientos básicos de la implementación de prácticas agroecológicas, por lo cual se indago sobre el interés presente en ellos, donde el 70% está interesado en capacitaciones sobre temas agrícolas, el 10% interesados por temáticas en ganado, al igual que el otro 20 % interesado en la alimentación y el 10 % interesado en la salud, todo estos temas relacionados con la agroecología desde la agricultura y ganadería que son los encargados de la producción de alimentos al igual temas sobre la alimentación tratando la seguridad alimentaria, la trasformación de alimentos e inocuidad muy relacionado con temas de salud y el 70% tiene conocimientos sobre la elaboración de insumos orgánicos.

## 9.3 Alternativas agroecológicas para la comunidad de la Montañita previendo las afectaciones climáticas

### 9.3.1 Evaluación del grupo focal aplicado en la comunidad la Montañita

Se realizó un grupo focal con la presencia de 6 productores de la zona de la comunidad de La Montañita, para la selección de los participantes se estableció un perfil de productores que permitieran unificar las características de los mismos. Este grupo focal

se llevó propiciando la discusión, haciendo un adecuado uso del tiempo posibilitando la participación de forma equitativa.

Los resultados que se obtuvieron en este grupo focal fueron de forma cuantitativa presentándose en base a los temas o preguntas abordados que mostraron mayor número de concurrencia. Las cuales son ¿Con que recursos agroecológicos contamos en la comunidad?; ¿Que cultivos cree que se adapten bien a la zona?; ¿Qué alternativas agroecológicas implementaría en su parcela?

Los resultados de monitoreo de la familia no reflejan cambios concluyentes en las actitudes y comportamientos en torno a la participación y toma de decisiones en la unidad productiva y familiar. Probablemente esto se deba por un lado a que los cambios culturales requieren de mayor tiempo para ver cambios concretos (Ramires, 1016)

Los participantes del grupo focal fueron:

Yorling María Cruz Talavera

Carmenza Briones

Mareli Cruz Estrada

José Vicente Cruz Matute

Rogelio Matute Matute

## **X. CONCLUSIONES**

Se realizó la evaluación de sistemas agroecológicos como estrategia de resiliencia ante los efectos del cambio climático en 10 fincas de la comunidad La Montañita, donde se obtuvieron resultados positivos que le permitirá al productor retomar esta experiencia, sobre todo a los que opten prácticas de soberanía agroecológicas tomando en cuenta el medio sin degradar el suelo ni causar daños considerando que esto beneficia directamente al agricultor.

A partir de estos resultados obtenidos se concluye que:

En la comunidad la Montañita cuenta con los recursos necesarios para una buena implementación de prácticas agroecológicas aumentar la biodiversidad de cultivos por lo tanto para mejorar la producción.

Los productores de la comunidad de manera empírica realizan prácticas agroecológicas como son fertilización orgánica en los cultivos, rotación y asociación de cultivo, cercas vivas, protección de fuentes hídricas siendo una ventaja ya que estos son sistemas productivos en recuperación para hacer de ella un área productiva en un ecosistema productivo en el cual halla una alta interacción entre los seres vivos y el hombre sea el protagonista.

Por lo tanto, las alternativas agroecológicas sugeridas serian la fertilización orgánica de los suelos para aprovechar los recursos, implementación de sistemas de riego el buen aprovechamiento de los recursos hídricos, uso de bio-herbicidas evitando el uso excesivo de herbicidas químicos que son perjudiciales para el suelo, la fauna y la salud, acompañado de un buen manejo de las cuencas hidráulicas ya que según las observaciones in situ en la comunidad siembran cualquier tipo de árboles para la protección del agua pero no toman en cuenta que tipo de árboles son los adecuados para esa función, otra práctica seria el manejo de árboles frutales, dales valor y un buen aprovechamiento y la diversificación de cultivos.

Es importante tener en cuenta que las practicas agroecológicas llevan un proceso, no se puede ver diferencias de inmediato, la adopción de estas prácticas va dependiendo del nivel de responsabilidad de los productores, de la comunidad, pudiéndose notar resultados de adopción hasta 3 años después.

## **XI. RECOMENDACIONES**

Considerando la importancia que tiene esta investigación y en función de los resultados obtenidos se formulan algunas sugerencias para los productores de la comunidad para ellos se hacen llegar las siguientes recomendaciones.

Al evaluar los sistemas agroecológicos con los que trabajan estos 10 productores en la comunidad hemos tomado la cuenta sus conocimientos empíricos con los que han venido trabajando a medida que pasan los años, por lo tanto, es importante brindarles a ellos nuevos conocimientos y formas de trabajar de manera agroecológica que les permita adaptarse ante el cambio climático, saber preservar de manera orgánica los suelos y el uso de insumos orgánicos.

El analizar los factores internos y externos nos permitió conocer cuáles son las ventajas y desventajas que se presentan en la comunidad, es por ello que animamos a estos productores a que mantengan ese interés de cultivar la tierra, cuidar las fuentes hídricas, trabajar de manera organizada y seguir preservando el medio ambiente de manera agroecológica,

Brindar prácticas agroecológicas como el manejo adecuado de fuentes hídricas, la preservación del suelo, la implementación de policultivos y monocultivos, el uso de abonos orgánicos. Son prácticas fundamentales que se deben de tomar en cuenta porque así los productores conocerán la manera de cómo combatir cualquier afectación climática, tanto como las sequías prolongadas como las afectaciones por lluvias torrenciales. Es importante tener una Organización comunitaria para que se unan y evalúen los problemas que afectan la comunidad.

Es de gran consideración tener en cuenta la Gobernanza responsable para respaldar la transición de estas alternativas agroecológicas en la comunidad de manera general, obteniendo una buena participación y transparencia en los productores para llevar a cabo cada una de las alternativas que se brindan, con el objetivo de que trabajen de manera agroecológica.

Como alternativas agroecológicas proponemos:

Utilizar abonos orgánicos que nos permitan mantener suelos fértiles y con buena textura de los suelos.

Practicar la agroforestería, relación entre especies leñosas, frutales y cultivos.

Elaborar insumos orgánicos para la reducción de químicos.

Implementación de riegos y preservación de fuentes hídricas.

Realizar rotación de cultivos para un mejor desarrollo y control eficaz de plagas.

## XII. BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M, & A, .. (2017). Profesor emérito de agroecología, Universidad de California, Berkeley.
- Altieri, M. A. (2013). Obtenido de Construyendo resiliencia socio-ecológica en agroecosistemas: algunas consideraciones conceptuales y metodológicas. En C. Nicholls, L. A. Ríos,, Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio.
- Altieri, M. A. (2013 ). Construyendo resiliencia socio-ecológica en agroecosistemas: algunas consideraciones conceptuales y metodológicas. En C. Nicholls, L. A. Ríos, M. A. Altieri (Eds.),, , *Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climatico. Medellin* , 94, 104 p.
- Anderies, J. M. (2004). A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective. *Ecol. Soc.*, 9(1), 18. Recuperado el 20 de Mayo de 2023 , de Recuperado de <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art18/>
- Boshell, J. F. (2010). Contextualización de los efectos del cambio climático en la agricultura. Lima: InWent.
- Chapecó, A. R. (1999.). *Metodología de la investigación Educativa* .
- Crane, T. A. (2011). Adaptation to climate change and climate variability: the importance of un derstanding agriculture as performance. . *Journal of Life Sciences*,, 57, 179-185 p.
- Díaz, E, V., et, & al. (2021). Estrategia para el fortalecimiento de prácticas agroecológicas en la finca La Ofelia de la comunidad Mariana de Caujerí, San Antonio de Sur, Guantánamo, Cuba. *Ciencia en su PC, Nº4, octubre-diciembre, 2021* , , 48-61 p..
- García, Z. (2006). Agricultura, expansión del comercio y equidad de género. *Fao. org*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/a0493s/a0493s00.htm#Contents>
- Márquez, M. &.-M.-5. (2013 ). Factores ecológicos y sociales que explican la resiliencia al cambio climático de los sistemas agrícolas en el municipio de La Palma, Pinar del Río, Cuba. . *Revista de Agroecología*, 8(1), 43, 52p .
- PeenState extencion. (Junio de 2023). Introducción a los Suelos: La Calidad de los Suelos. *PeenState extencion*. Obtenido de <https://extension.psu.edu/introduccion-a-los-suelos-la-calidad-de-los-suelos>
- Ramires, F. S. (1016). Propuesta metodológica para grupos focales de género. *Climate Changue Agriculture and food security*. Obtenido de <https://ccaafs.cgiar.org/es/resources/publications/propuesta-metodologica-para-grupos-focales-de-genero-empoderamiento-y>

- Ríos-Osorio, L. A.-Z.-A. (2013 ). Resiliencia socioecológica de los agroecosistemas, más que una externalidad. En C. Nicholls, L.
- Rodríguez, E. (15 de mayo de 2016). *Recursos hídricos en Nicaragua*. Obtenido de problematica del agua en Nicaragua: file:///E:/Downloads/Dialnet-LaProblematicaDelAguaEnNicaragua-5590087.pdf
- Rogé, P. &. (2013 ). Previniéndose para el cambio climático: una metodología participativa. En C. Nicholls, L. A. Ríos, M. A. Altieri (Eds.), . , *Agroecología y resiliencia socioecológica, adaptándose al cambio climático*. Medellín: SOCLA, REDAGRES., 124, 148p.
- Salas Zapata, W. A., Ríos-Osorio, & L. A., &. Á.-D. (2012). . *Marco conceptual para entender la sustentabilidad de los sistemas socioecológicos*. *Ecología Austral*, 22(1). Recuperado el 24 de Mayo de 203 , de Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1667-782>
- Salas-Zapata, W. A.-O.-D. (2012). Marco conceptual para entender la sustentabilidad de los sistemas socioecológicos. . *Ecología Austral*, 22(1). Recuperado el 26 de Mayo de 2023 , de Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid>
- Seidl, G. U. ( (2011)). Ya no hay árboles ni agua. Perspectivas de los cambios ambientales en comunidades de Zinacatán, Chiapas.LiminaR. . *Estudios Sociales y Humanísticos*, IX(1),, 97, 119 p.
- UK Food Grupo.. (2010). Securing future food: towards ecological food provision. Recuperado el 23 de Mayo de 2023, de [http://www.ukfg.org.uk/pdfs/Securing\\_future\\_food.pdf](http://www.ukfg.org.uk/pdfs/Securing_future_food.pdf).
- Velázquez, A. (s.f). Diferencias entre estudio transversal y estudio longitudinal.

## XIV. ANEXOS



Anexo 1. Ubicación del estudio

Google maps (2023)



Anexo 2. Aplicación de encuesta a productores





Universidad  
Nacional  
Francisco Luis  
Espinoza Pineda



**Nombre del productor:**

\_\_\_\_\_

**Comunidad:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_ **Sexo:** F \_\_\_ M \_\_\_

A continuación, se establecerán preguntas para saber el nivel de conocimientos agroecológicos y las practicas que realizan en su finca.

1. **A que se dedica**

1 Productor \_\_\_ 2 Comerciante \_\_\_ 3 Obrero \_\_\_ 4 Construcción \_\_\_

2. **Sus ingresos de donde vienen**

1 agricultura \_\_\_ 2 asalariado \_\_\_ 3 remesas \_\_\_ 4 comercio \_\_\_ 5 otros  
\_\_\_\_\_

3. **Cuanto mide el área de su finca:** \_\_\_\_\_ mz

4. **Posee agua en su Finca**

1 Si \_\_\_ 2 No \_\_\_

5. **En caso que no tenga riego, ¿De qué manera riega sus cultivos?**

1 Regadora \_\_\_ 2 baldes \_\_\_ 3 No los riega \_\_\_

6. **Posee riego en su cultivo**

1 Si \_\_\_ 2 No \_\_\_

7. **Que cultiva en su finca**

1 Maíz \_\_\_ 2 frijol \_\_\_ 3 Hortalizas \_\_\_ 4 Cucurbitáceas

8. **Que beneficios obtiene de su parcela**

1 Leña \_\_\_ 2 Madera \_\_\_ 3 Postes \_\_\_ 4 Verduras \_\_\_ 5 Frutas \_\_\_ 6 Granos  
básicos \_\_\_

9. **¿Cuánto son los rendimientos de frijoles en su finca?**  
 Frijol \_\_\_\_\_ Maíz \_\_\_\_\_
10. **Como prepara sus suelos**  
 1 Quema\_\_ 2 Chapia \_\_\_ 3 herbicidas \_\_\_
11. **Que prácticas de conservación de suelo implementa en su parcela**  
 1 Curvas a nivel \_\_ 2 Barreras vivas \_\_\_ 3 barreras muertas \_\_\_ 4  
 incorporación de rastrojo \_\_\_ 5 Rotación de cultivos \_\_\_
12. **Alguna vez ha utilizado algún producto orgánico**  
 1 Plaguicida \_\_ 2 Fertilizante \_\_\_ 3 Abono \_\_\_
13. **¿Tiene conocimiento sobre la realización de abonos orgánicos?**  
 Sí\_\_\_ No \_\_\_
14. **Alguna vez ha hecho usted algún producto orgánico**  
 1 Plaguicida \_\_ 2 Fertilizante \_\_\_ 3 Abono \_\_\_
15. **Tiene algún sistema agroforestal en su finca**  
 1 Arboles con cultivos \_\_\_ 2 Aborles con pasto \_\_\_ 3 Frutales con cultivos \_\_\_  
 4 árboles como barreras vivas \_\_\_ 5 Cortinas rompe vientos \_\_\_
16. **A recibido algún tipo de capacitación de parte de alguna ONG o institución**  
 Sí \_\_\_ No\_\_\_
17. **Qué tipo de capacitaciones ha recibido**  
 Agricultura\_\_\_\_\_ Ganadería \_\_\_ Salud \_\_\_\_\_ Alimentación
18. **Qué tipo de capacitación le gustaría recibir**  
 1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_
19. **Qué problema cree que hay para la realización de prácticas agroecológicas**  
 1 Economía \_\_\_\_\_ 2 Agua \_\_\_ 3 Inseguridad por robo \_\_\_ 4 Tiempo \_\_\_\_\_  
 5 Conocimiento \_\_\_\_\_



**Anexo 4. Grupo focal**



**Anexo 5. Antes y después de la implementación de prácticas agroecológicas**

## PLANIFICACION DEL FOCUS GROUP

### ✓ **Propósito del estudio**

Determinar y analizar factores internos y externos que favorecen y desfavorecen la implementación de prácticas agroecológicas determinando que práctica agroec. Son más asequibles para la comunidad.

### ✓ **Cronograma grupo focal/Tiempos**

- Presentación y bienvenida (10 min )
- Realización del FODA ( 30 min )
- Preguntas introductorias (15 min )
- Preguntas de transición ( 10 min )
- Preguntas claves ( 20 min )
- Preguntas de cierre ( 10 min )

### ✓ **Participantes**

- Yorling Cruz
- Carmenza Briones
- Rogelio Briones
- Mareli Cruz
- Nereyda Cruz
- Jose Vicente Matute

## GUIA DE DISCUSIÓN GRUPO FOCAL

### ✓ **Apertura-Bienvenida**

FODA

### ✓ **Preguntas introductorias**

1. ¿Qué piensa usted sobre la agroecología?
2. ¿Le gusta o le llama la atención la creación de pequeños sistemas agroecológicos?
3. ¿Cree usted que las aplicaciones de prácticas agroecológicas son complicadas?
4. ¿Con que recursos agroecológicos contamos en la comunidad?

✓ **Preguntas de transición**

5. ¿Cree contar con alguna capacitación para implementar buenas prácticas agrícolas? ¿Por qué?
6. ¿Qué método agroecológico cree estar implementando o ya haber implementado por cuenta propia de uso continuo?

✓ **Preguntas clave**

7. ¿Qué cultivo cree que se adapte bien a la zona?
8. ¿Qué alternativa agroecológica implementaría usted en su parcela?
9. ¿En su producción cuál cree que sea más perjudicial la sequía o el clima lluvioso?

✓ **Preguntas cierre**

10. ¿Porque usted no realiza en su totalidad practicas agroecológicas?
11. ¿Qué cambio cree que experimentaría usted, sus parcelas y su familia a la hora de implementar estas nuevas tecnologías de cultivo?

**Anexo 6.** Grupo focal

## ANÁLISIS DE SUELO

Cliente: Mateo/Vicente  
Ref. Laboratorio Suelos y Agua Métodos: Calcinación, Bouyuco, Equipos  
Tipo de muestra: Suelo Fecha de muestreo: 13/07/2023  
Fecha de ingreso: 13/07/2023 Fecha de informe: 27/07/2023  
Lugar de muestreo: Comunidad La Montañita, Estelí  
Muestreado por: Tesistas/Productor

No	Código de Muestra	Resultados de Análisis					
		Textura	pH	CE $\mu\text{S}/\text{cm}$	MO %	Minerales %	Color
1	005	Franco Limoso	6,43	1986	85,71	14,29	Rojo oscuro
2	006	Franco Limoso	6,33	2556	82,75	17,24	Negro

Observaciones: Muestra de suelo colectada en parcelas de protagonistas del Proyecto Agricultura Familiar con enfoque agroecológico y Promoción de la salud ecológica.

Elaborado por:  
M.Sc. Trinidad German Reyes Barreda  
Laboratorio de suelos y Agua UNFLEP

Revisado por:  
M.Sc. Roberto Armando Ramos Andino  
Director de Ciencias Agropecuarias UNFLEP



Cc: archivo 2023

"Educación Integral con Calidad, Pertinencia y Humanismo"  
Carrión Norte | Estelí, Nicaragua | Telf: 2719 7600 | www.unflep.edu.ni

Anexo 7. Resultados de análisis de suelo