



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**Caracterización de Sistemas de Producción  
Agrícola en los municipios de Telpaneca, San  
Lucas y San Juan de Rio Coco, departamento de  
Madriz, 2017-2018**

**AUTORES**

Br. Daniris Mayreli Pérez García  
Br. Federico Antonio Blandón Gutiérrez

**ASESORES**

Ing. MSc. Josué Daniel Rocha Espinoza  
Ing. MSc. Juan Carlos Morán Centeno  
Ing. MSc. Henry Alberto Duarte Canales  
Ing. MSc. Álvaro Nicolás Benavides González

**Managua, Nicaragua  
Febrero, 2019**



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

# **UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE AGRONOMÍA**

## **TRABAJO DE GRADUACIÓN**

### **Caracterización de Sistemas de Producción Agrícola en los municipios de Telpaneca, San Lucas y San Juan de Rio Coco, departamento de Madriz, 2017-2018**

#### **AUTORES**

Br. Daniris Mayreli Pérez García  
Br. Federico Antonio Blandón Gutiérrez

#### **ASESORES**

Ing. MSc. Josué Daniel Rocha Espinoza  
Ing. MSc. Juan Carlos Morán Centeno  
Ing. MSc. Henry Alberto Duarte Canales  
Ing. MSc. Álvaro Nicolás Benavides González

Presentado a la consideración del Honorable Tribunal  
Examinador como requisito Final para optar al grado de  
Ingeniero Agrónomo Generalista e Ingeniería en  
Zootecnia

**Managua, Nicaragua  
Febrero, 2019**

<b>SECCIÓN</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>DEDICATORIA</b>		i
<b>AGRADECIMIENTO</b>		iii
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b>		v
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>		vi
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>		viii
<b>RESUMEN</b>		ix
<b>ABSTRACT</b>		x
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>		1
<b>II. OBJETIVOS</b>		3
<b>2.1. Objetivo general</b>		3
<b>2.2. Objetivos específicos</b>		3
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>		4
3.1. Ubicación y fecha del estudio		4
3.2. Metodología aplicada para recopilar información		6
3.3. Variables evaluadas		8
3.4. Instrumento de recolección de información en campo (Encuesta)		10
3.5. Análisis de datos		10
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>		11
4.1. Componente Socio económico		11
4.2. Componente productivo		22
4.3. Otros cultivos reportados en las unidades de producción		24
4.4. Principales especies forestales encontradas en las unidades de producción		26
4.5. Componente pecuario		30
4.6. Fuentes de ingresos en los municipios bajo estudio		32
4.7. Relación y análisis de componentes en los sistemas de producción		33
<b>V. CONCLUSIONES</b>		42
<b>VI. LITERATURA CITADA</b>		43
<b>VII. ANEXOS</b>		47

## **DEDICATORIA**

A:

Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor. Por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Mi madre Zoila Marina García Huete, Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

Mi padre Luis Omar Pérez Tórrez, Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis hermanos, Jorge Luis, Omar Y Engels que de una u otra manera han participado directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis.

A mi Amigo Malkin Rodríguez, que me apoyo en esta formación profesional y que hasta ahora tenemos una buena amistad.

A mis compañeros de estudio quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos alegrías y tristezas. A mis maestros por ser más que docentes amigos y compañeros con quien compartirnos tantas experiencias de aprendizajes, por acogernos, brindarnos su amor, apoyo y confianza al igual que nuestros padres

**Br. Daniris Mayreli Pérez García**

## **DEDICATORIA**

A:

*Dios*, primeramente y sobre todas las cosas por brindarme la vida, salud, paciencia, inteligencia, sabiduría y las fuerzas para culminar mis estudios universitarios.

A mis padres Teresa de Jesús Gutiérrez Tórrez y Federico Blandón Averruz por darme la vida y su apoyo necesario para mi formación personal y profesional.

A mi hijo Liam Blandón Bellorin por darme un impulso muy grande de motivación para salir adelante.

A todas aquellas personas, amigos, compañeros y profesores que de una u otra manera contribuyeron a que esto fuera posible, por el apoyo motivacional e intelectual que fueron útiles para seguir adelante.

**Br. Federico Antonio Blandón Gutiérrez**

## **AGRADECIMIENTO**

A:

Dios mío, el camino de la vida es fácil de recorrer si sigo tus huellas. Por eso en mi humana pequeñez quiero poner en tus santas manos, humildemente este trabajo para ofrecértelo y darte las gracias, porque en tu infinita bondad has permitido que fructifique y al mismo tiempo me has concedido culminar esta meta en el camino de la superación profesional.

A mi madre Zoila Marina García Huete quien es mi mayor orgullo, porque gracias a su apoyo y consejo he llegado a realizar la más grande de mis metas, la cual como ella dice es la herencia más valiosa que pudiera recibir. Gracias mamá, te amo.

A mi padre Luis Omar Pérez Torrez quien es una de mis más grandes motivaciones y figuras de admiración, quien me ha enseñado a trabajar duro y a nunca darse por vencido.

A mi casa de estudios, la Universidad Nacional Agraria, la cual me brindó la oportunidad de desarrollarme tanto académica como culturalmente y permitiéndome conocer y vivir todo lo que rodea a esta gran institución.

A mi querida Facultad de Ciencia Animal la cual me dio todo, en la que pasé los momentos más agradables y también los más duros, donde conocí a los maestros que me enseñaron el valor y la importancia de la ingeniería. Y de la cual siempre me sentiré orgulloso de llevar su nombre en alto.

A mis asesores MSc Álvaro Benavides Gonzáles, al MSc Juan Carlos Morán Centeno y al Ing. MSc. Josué Rocha por su gran apoyo y motivación para la culminación de este estudio profesional, su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

**Br. Daniris Mayreli Pérez García**

## **AGRADECIMIENTO**

A:

Dios por haberme guiado a lo largo de mi vida, carrera, por ser mi fortaleza mi luz y camino en todo momento y brindarme una vida llena de experiencias, aprendizaje y mucha felicidad.

A mi padre Federico Blandón Averruz, por su apoyo y consejos que siempre han estado para ayudarme en los momentos difíciles.

A mi madre Teresa de Jesús Gutiérrez Torrez por darme su amor incondicional y ayuda en todos los momentos de mi vida, por hacer de mí una persona con el entusiasmo de salir adelante y luchar por los sueños.

A mi hijo Liam Blandón Bellorín por cambiarme la vida y hacer de mí un padre feliz.

A mis asesores Ing. MSc Juan Carlos Morán Centeno, Ing. MSc Álvaro Benavides Gonzáles, Ing. MSc. Henry Alberto Duarte Canales y Ing. MSc. Josué Rocha por el apoyo brindado en el transcurso del desarrollo de este trabajo.

A los Profesores de la Universidad Nacional Agraria por guiarme con sus conocimientos hasta formarme como profesional y una mejor persona.

**Br. Federico Antonio Blandón Gutiérrez**

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO</b>		<b>PÁGINA</b>
1	Descripción de las variables, utilizadas en la caracterización de sistemas de producción	9
2	Distribución de las variedades de café cultivada en los municipios bajo estudio	24
3	Principales especies forestales encontradas en los sistemas de producción (n=159)	27
4	Principales Familias botánicas encontradas en los sistemas de producción en los municipios bajo estudio (n=159)	28
5	Correlaciones no-paramétricas (Kendall) en componentes de variables considerados en los sistemas de producción en tres municipios de Madriz	34
6	Significación estadística en componentes de variables considerados en los sistemas de producción en tres municipios de Madriz.	36
7	Síntesis del Análisis de Componentes Principales considerando 79 variables en los tres municipios bajo estudio	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1	Unidades de Producción seleccionadas en municipios del departamento de Madriz	5
2	Organigrama de las actividades a realizarse en el estudio de los sistemas de producción en Madriz. Proyecto “ <i>Evaluación de estrategias de diversificación en sistemas cafetaleros manejados por productores a pequeña escala en Mesoamérica</i> ”.	6
3	Comportamiento del sexo en 55 unidades de producción en tres municipios de Madriz, 2017-2018	12
4	Pirámide poblacional según sexo en las familias de tres municipios del departamento de Madriz. Proyecto: “ <i>Evaluación de estrategias de diversificación en sistemas cafetaleros manejados por productores a pequeña escala en Mesoamérica</i> ” IC= 31.06 ± 18.958 (n=264).	13
5	Años de estar asociado a la cooperativa en 55 unidades de producción en tres municipios de Madriz, 2017-2018	14
6	Porcentaje de encuestados según la toma de decisión en las unidades familiares y productivas en 55 unidades de producción en tres municipios de Madriz, 2017-2018	16
7	Agrupación de etnias en los municipios bajo estudio en el departamento de Madriz, 2017-2018	17
8	Acceso a la comunicación por parte de las unidades productivas en el departamento Madriz	19
9	Áreas de los sistemas de producción y áreas manejadas en tres municipios de Madriz	20
10	Tenencia de la tierra encontrada en unidades de producción en tres municipios de Madriz	21
11	Disponibilidad de agua en unidades de producción en tres municipios de Madriz	22
12	Cultivos encontrados en las unidades de producción en tres municipios de Madriz	23
13	Principales especies frutales encontrados en las unidades de producción en tres municipios de Madriz	25

14	Principales especies cultivos secundario encontrados en las unidades de producción en tres municipios de Madriz	26
15	Principales usos de las especies forestales encontrados en las unidades de producción en tres municipios de Madriz	30
16	Principales especies animales encontrados en las unidades de producción en tres municipios de Madriz	31
17	Principales fuentes de ingreso encontradas en las unidades de producción en tres municipios de Madriz	32
18	Dispersión bidimensional de los componentes de las Unidades de producción en tres municipios de Madriz mediante el coeficiente de Gower	35
19	Relación de 79 variables y tres municipios del departamento de Madriz (Milpa=asocio de cultivos)	40

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁGINA
1	Síntesis y Cuestionario General sobre la Diversificación en las Unidades de Producción (Qualtrics Survey Software, 5/17/2018) remitida por el Dr. Christopher M. Bacon, Santa Clara University. <a href="https://scu.az1.qualtrics.com/ControlPanel/Ajax.php?action=GetSurveyPrintPreview">https://scu.az1.qualtrics.com/ControlPanel/Ajax.php?action=GetSurveyPrintPreview</a>	48
2	Agrupación de variables en componentes en las UP de tres municipios de Madriz, 2017	51
3	Principales especies arbóreas identificadas en las unidades de producción en tres municipios del departamento de Madriz.	52

## RESUMEN

Las condiciones climáticas de Nicaragua permiten que la agricultura y la ganadería se desarrollen en los sistemas productivos. El presente estudio consistió en diagnosticar la situación socioeconómica de 55 unidades de producción agrícola, de los municipios de San Juan de Rio Coco, Telpaneca y San Lucas considerando las condiciones edafoclimáticas, económicas, social y productivas en el departamento de Madriz, 2017-2018. Se aplicaron encuestas socioeconómicas y análisis de la unidad productiva. Basado en la información recopilada se procedió a muestrear, procesar y analizar registros de 55 unidades productivas con más de 100 variables, a través de análisis univariados. Los resultados mostraron que más del 90% de las familias tienen acceso a los principales servicios básicos (agua potable, comunicación). La mayoría de los productores son propietarios de sus unidades productivas, en donde el sexo masculino es el predominante, siendo estos los que toman las decisiones en los procesos productivos, están organizados en cooperativa con más de 12 años de estar asociados. Los campesinos son el grupo de mayor representatividad, el cultivo de café (*Coffea* spp) es el de mayor importancia en los municipios, siendo la variedad Catimor la predominante. La cobertura forestal consta de 37 especies agrupadas en 22 familias, siendo el principal uso la construcción sobresalen *Inga vera* (Willd) guaba y *Cordia alliodora* (Ruiz y Pav) Oken laurel, las cuales están asociado al cultivo de café. Dentro de los frutales se encontraron *Citrus sinensis* (Osbeck) naranja, *Persea americana* (Mill) aguacate y *Mangifera indica* L. mango. La ganadería es poco practicada en los sistemas productivos siendo la cría de gallinas, cerdos las de mayor importancia, en San Juan de Rio Coco la apicultura es un rubro de mucha importancia.

**Palabras Clave:** Diagnóstico, enfoque agroecológico, análisis univariado, Unidades Productivas (UP).

## ABSTRACT

The climatic conditions of Nicaragua allow agriculture and livestock to develop in the productive systems. The present study consisted in diagnosing the socio-economic situation of 55 agricultural production units in the municipalities of San Juan de Rio Coco, Telpaneca and San Lucas considering the edaphoclimatic, economic, social and productive conditions in the department of Madriz, 2017-2018. Socioeconomic surveys and analysis of the productive unit were applied. Based on the information collected, we proceeded to sample, process and analyze records of 55 production units with more than 100 variables, through univariate analyzes. The results showed that more than 90% of the families have access to the main basic services (drinking water, communication). The majority of the producers are owners of their productive units, where the male sex is the predominant one, being these the ones that make the decisions in the productive processes, they are organized in cooperative with more than 12 years of being associated. The peasants are the most representative group, the cultivation of coffee (*Coffea spp*) is the most important in the municipalities, being the Catimor variety the predominant one. The forest cover consists of 37 species grouped into 22 families, the main use being the construction stand out *Inga vera* (Willd) guaba and *Cordia alliodora* (Ruiz and Pav) Oken laurel, which are associated with the cultivation of coffee. Fruit trees included *Citrus sinensis* (Osbeck) orange, *Persea americana* (Mill) avocado and *Mangifera indica* L. mango. The livestock is little practiced in the productive systems being the breeding of chickens, pigs the most important, in San Juan de Rio Coco beekeeping is a very important item.

**Key Word:** Diagnosis, agroecological approach, univariate analysis, Production Unit (UP).

## I. INTRODUCCIÓN

El enfoque de sistemas de producción agroecológico, surge como una alternativa a las constantes presiones del mercado y de los daños ocasionados al medio ambiente, producto del modelo convencional. Gomero (2002), hace mención que la agricultura debe ser más eficiente en el uso de los recursos naturales, económicos y que sea socialmente viable.

Los procesos de desarrollo en el sector agropecuario tienen como referente el concepto de sostenibilidad. En la búsqueda de la sostenibilidad se han formulado diversas estrategias, siendo la diversificación de los agro ecosistemas, aspectos claves para el desarrollo social y ambiental (Altieri *et al.*, 2017). El desarrollo de finca dependerá de la inclusión de proyectos participativos, en el cual las familias campesinas sean las encargadas de decidir los diferentes recursos y rubros de interés, para esto, se hace necesario la inclusión de Organizaciones y Universidades, principalmente. Dichos proyectos también deberán apoyar la investigación participativa en la zona, y posteriormente irradiar hacia otras localidades (Querol *et al.*, 2014).

Los problemas del área rural en el país son complejos, lo que conlleva a limitar el desarrollo en general, ya que la generación de bienes a los productores, que en muchos casos no logran satisfacer las necesidades básicas de las familias (alimentación, vivienda, vestidura, salud, educación, entre otros). Lo anterior es producto del componente ambiental, la carencia de tierra, la capacidad productiva de las mismas, cultivos que no se adapten a las condiciones de los habitantes y el uso de la fuerza física y el autoconsumo de la producción (Espinoza y Castellón, 2015).

Según el MAGFOR (2010), el sector agropecuario tradicionalmente ha desempeñado un papel muy importante en el desarrollo económico y social de Nicaragua. Su aporte relativo a la economía nacional medido en términos de Producto Interno Bruto (28.0%) y de la generación de empleos directos e indirectos (42%). En base a esto, en Nicaragua el 5 de julio del 2011, se publicó la ley 765 (Ley de fomento a la producción Agroecológica u orgánica).

La producción agroecológica y orgánica, es una de las alternativas de producción que permitirá

potencializar sus sistemas en las diferentes zonas agroclimáticas de Nicaragua y la trascendencia al implementar este enfoque de producción como un eje estratégico. Para reducir esta problemática se deben enfocar los esfuerzos en optimizar los recursos endógenos de los sistemas productivos, en los diferentes territorios, buscando la sostenibilidad de los sistemas de producción. La asociación de la Central de Cooperativas (PRODECOP R, L), busca soluciones en el sector agropecuario en conjunto con los productores de los departamentos de Madriz, Estelí y Nueva Segovia, para mejorar la calidad de vida de las familias productoras (Espinoza y Castellón, 2015).

Para conocer la situación de las familias productoras de los departamentos antes mencionados, la asociación de la Central de Cooperativas (PRODECOP R, L), Community Agroecology Network (CAN), Santa Clara University (SCU), Fundación AGROPOLIS y La Universidad Nacional Agraria, en el marco del proyecto: *Evaluación de estrategias de diversificación en sistemas cafetaleros manejados por pequeños productores a pequeña escala en Mesoamérica*”. Está trabajando con pequeños productores de municipios del norte de Nicaragua para conocer el estado actual de sus sistemas de producción en busca de alternativas agroecológicas, en especial del departamento de Madriz.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Caracterizar los sistemas de producción agropecuarios de tres municipios del departamento de Madriz a nivel socioeconómico, de biodiversidad y productivo empleando un enfoque agroecológico.

### **2.2. Objetivos específicos**

1. Determinar la situación socioeconómica de las familias productoras de 55 unidades de producción en el departamento de Madriz.
2. Identificar la diversidad de los sistemas de producción presentes en las 55 unidades de producción del departamento de Madriz.
3. Conocer las actividades de manejo que los productores realizan en los diferentes cultivos anuales, perennes y componente pecuario en las unidades de producción en el departamento de Madriz.

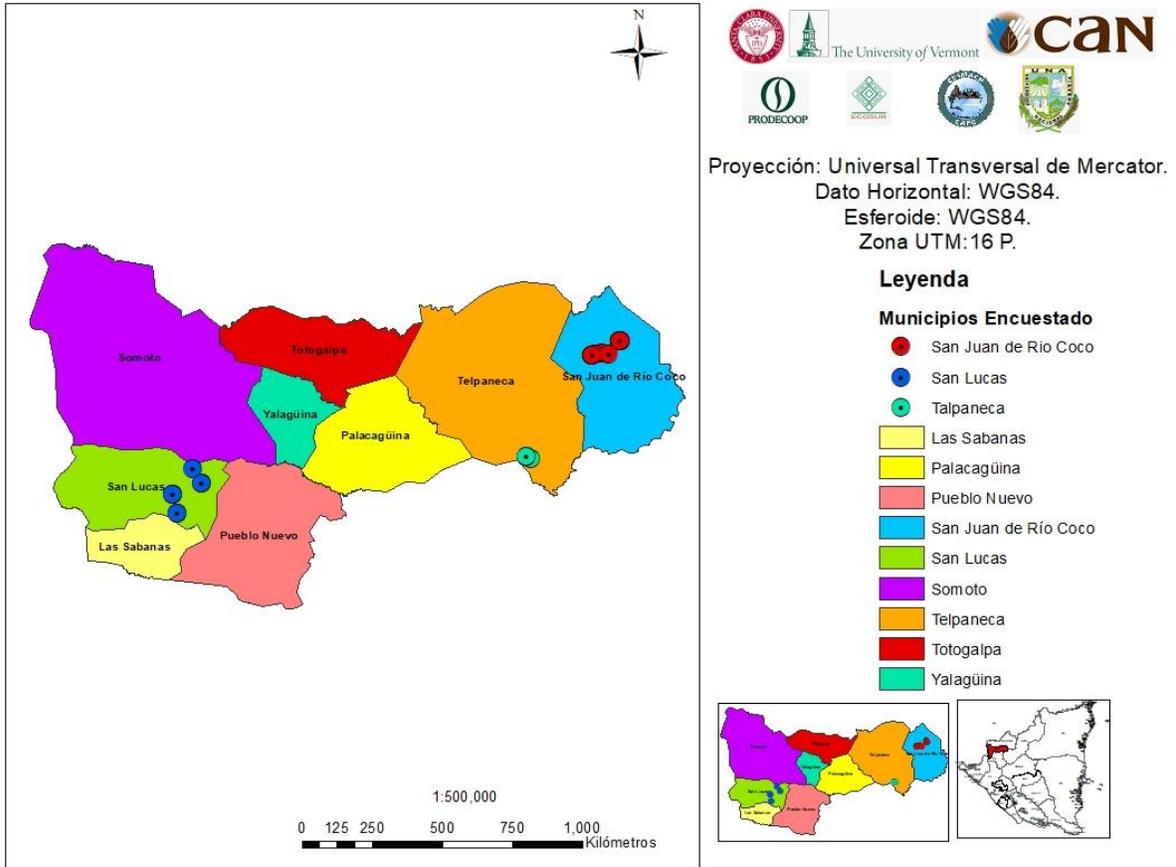
### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación y fecha del estudio

El departamento de Madriz está ubicado 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 kilómetro de la ciudad capital, Managua (INETER, 2018).

Los nueve municipios que conforman el departamento son: Somoto, Totogalpa, Telpaneca, San Juan de Río Coco, Palacagüina, Yalagüina, San Lucas, Las Sabanas, San José de Cusmapa (Figura 1). El departamento representa el 1.3 % de la superficie total del país, geográficamente está ubicado entre las latitudes 13° 29' norte, 86° 35' sur, a una altura de 466.18 m. Posee una población de 132,459 habitantes, con una densidad de 78 habitantes por km<sup>2</sup>. La población urbana representa el 30.7 %, y el área rural es donde está la mayor parte de la población con el 69.3 %, según datos del INEC (2018), Madriz es considerado uno de los departamentos más pobres de Nicaragua.

El estudio se desarrolló durante el período diciembre 2017 a junio 2018 en tres municipios del departamento de Madriz (Figura 1). El departamento de Madriz presenta un relieve variado. Hacia el suroeste se extiende la serranía de Tepesomoto, con alargada fila de cumbres elevadas que tiene como puntos culminantes el llamado volcán Somoto (1,730 m), La Patasta (1,736 m), Arenal (1,625m) y El Horno (1,535m); en ellos la humedad, la altura y el clima de neblí selva favorece al cultivo del café (INETER, 2018).



**Figura 1.** Unidades de Producción seleccionadas en San Juan de Río Coco, Telpaneca y San Lucas del departamento de Madriz, 2017.

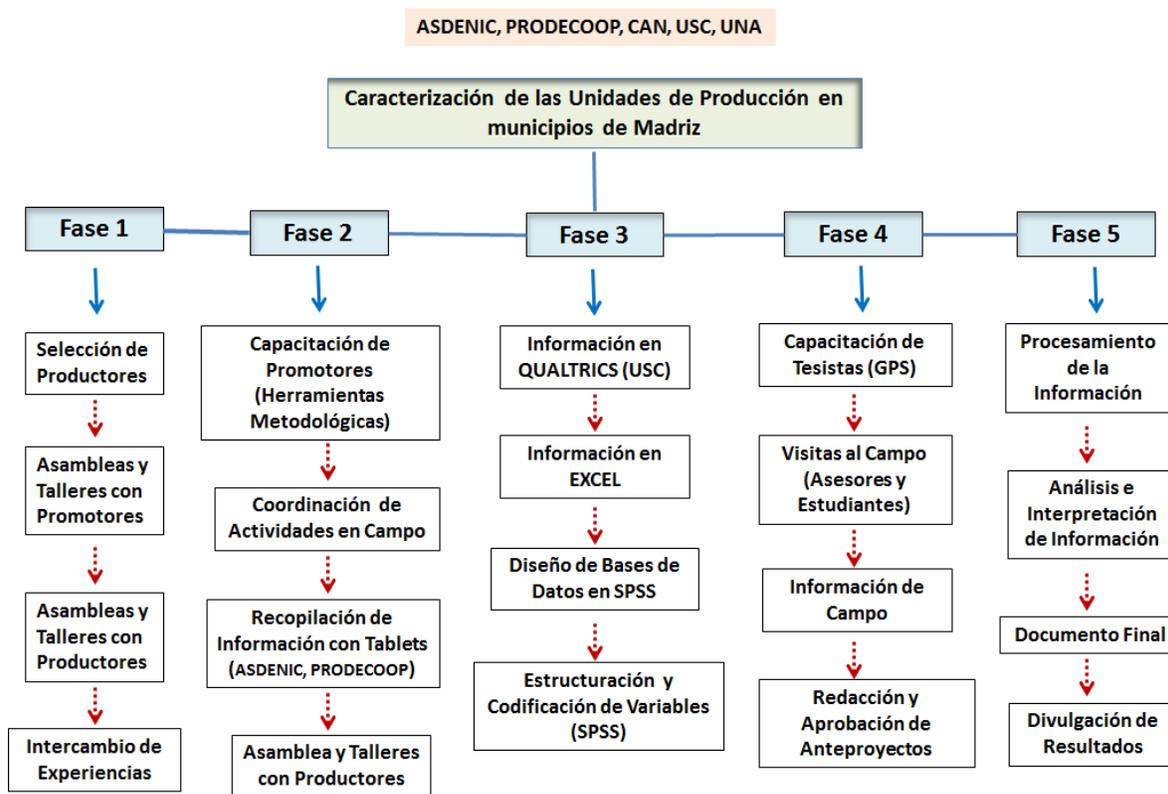
**Condiciones climáticas**

El relieve es accidentado con laderas muy escarpadas en las partes altas, con altitudes que varían desde los 620 a 1730 m. Presenta un clima tropical seco, temperaturas que oscilan entre los 24 y 25 °C y precipitaciones que varían desde 630 a 800 mm por año (Úbeda, 2016).

### 3.2. Metodología aplicada para recopilar información

El estudio consistió en un análisis no experimental de fincas del departamento de Madriz que conllevó a la aplicación de un modelo para el desarrollo participativo (Figura 2), que fue implementado haciendo uso de la estadística descriptiva. Dicho análisis es básico y se dividió en fases las cuales se describen a continuación (Figura 2).

**Etapa inicial (Fase 1 y 2):** En estas fases se definió la muestra a utilizar y las fincas en donde se realizó el estudio, se seleccionó un máximo de 55 unidades productivas (UP), en conjunto con promotores de ASDENIC (Asociación de Desarrollo Social de Nicaragua) y PRODECOOP (Promotora de Desarrollo Cooperativo de Las Segovias), Community Agroecology Network (CAN) se efectuó el levantamiento de datos en campo y el uso de herramientas metodológicas para realizar en el recorrido por las unidades de producción (Figura 2).



**Figura 2.** Organigrama de las actividades a realizadas en el estudio de los sistemas de producción en Madriz. Proyecto “Evaluación de estrategias de diversificación en sistemas cafetaleros manejados por productores a pequeña escala en Mesoamérica”.

**Segunda etapa (Fase 3 y 4):** En esta etapa se organizó la información recopilada durante la etapa inicial, se diseñaron las bases de datos organizadas en Excel y SPSS, así mismo se realizó la capacitación de tesista y se realizaron las visitas a campo para recopilar información faltante que no se tomó en la etapa inicial (Figura 2).

**Tercera etapa (Fase 5):** En esta fase se efectuó el procesamiento de la información procedente de las encuestas y visitas a las fincas. Así como la escritura del documento final y divulgación de los resultados (Figura 2).

### **Tamaño de la muestra**

El número de fincas muestreadas fue de 55 fincas en total (Rio Coco (n=18), San Lucas (n=12), y Telpaneca (n=25), las cuales fueron encuestadas, siendo estas seleccionadas mediante un registro. Se implementó la metodología de Geilfus (2000), adaptada por Querol *et al.*, (2014) involucrando a docentes estudiantes y promotores, para el cálculo de la muestra se utilizó la ecuación propuesta por (Aguilar-Barojas, 2005) en poblaciones finitas y con variables categóricas.

$$n = \frac{NZ^2 pq}{d^2(N-1) + Z^2 pq}$$

Donde

n = es el tamaño de la muestra.

N= tamaño de la poblacional.

Z = valor de Z ( $\alpha=0.05$ , Z=1.96).

p = proporción aproximada de las UFP en la comunidad.

q = proporción de la población de referencia de las UFP en la comunidad (1-p).

E = d = Porcentaje de error asumido.

### **3.3. Variables evaluadas**

Las variables del estudio fueron aquellas que permitieron la caracterización de cada uno de los componentes de las unidades de producción. Todas las variables estuvieron sujetas de acuerdo a las encuestas propuestas y desarrolladas por la USC (Universidad de Santa Clara) a cargo de los promotores de ASDENIC en coordinación con PRODECOOP (Anexo 1 y 2).

1. Aspectos socioeconómicos: Edad, género, servicios básicos, así como análisis de la unidad familiar productiva, tamaño de la finca, rubros cultivados, tenencia de la tierra, entre otros).
2. Información de las principales especies vegetales presentes, como son los cultivos agrícolas, pastos, forestales, entre otros).
3. Información sobre servicios básicos en las unidades de producción, tales como como: telefonía, servicios de agua potable, luz eléctrica, cable de TV, computadoras, entre otros).

Las variables evaluadas fueron agrupadas considerando la estructura de la encuesta que se aplicó en las diferentes unidades de producción. La encuesta se estructuró, siguiendo un orden lógico (Anexo 1 y 2). Considerando como eje fundamental el componente social y su efecto sobre el manejo del sistema productivo. La descripción de las variables de detallan a continuación (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Descripción de las variables, utilizadas en la caracterización de sistemas de producción

<b>Componente</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>Metodología empleada</b>
<b>Socio económico (Información general de la unidad de producción)</b>	Edad (Años)	Tomada en años a cada miembro que constituye la unidad de producción
	Escolaridad (Nivel de escolaridad):	Consultando el nivel académico de cada miembro de la familia (Encuesta)
	Sexo	Preguntando el sexo de cada miembro de la familia, (Encuesta)
	Acceso a los servicios básicos (Energía eléctrica, agua potable, sanitario):	Indagando mediante preguntas el acceso a los servicios básicos por parte de la familia (Encuesta)
<b>Componente productivo</b>	Época de siembra:	Preguntando directamente al productor la época en que establece el cultivo (Encuesta)
	Cultivos establecidos	Consultando directamente al productor el material genético que emplea para la siembra (Encuesta)
	Acceso y disponibilidad del agua	Preguntando directamente al productor el acceso y uso del recurso hídrico (Encuesta)
	Área cultivada en la finca:	Preguntando directamente al productor el tamaño de su unidad de producción (Encuesta)
	Adquisición de la tierra:	Preguntando directamente al productor el estado legal de su unidad de producción (Encuesta)
	Número de animales	Preguntando directamente al productor el tamaño de su unidad de producción (Encuesta)
<b>Componente Pecuario</b>	Número de animales de labor	Preguntando directamente al productor el tamaño de su unidad de producción (Encuesta)
	Número de aves domesticas	Preguntando directamente al productor el tamaño de su unidad de producción (Encuesta)

### **3.4. Instrumento de recolección de información en campo (Encuesta)**

A partir de los objetivos establecidos se estructuró como instrumento de colecta de datos en campo la encuesta, desarrollada por la USC (Universidad de Santa Clara) la cual fue aplicada y sistematizada en cada una de las unidades de producción, por un grupo de promotores capacitados por CAN y PRODECOOP. Los datos resultantes sirvieron de referencia para determinar el estado de las unidades de producción. Se realizaron visitas a productores claves y visitas a las unidades productivas. En Anexo 1 se presenta una síntesis de la encuesta general efectuada por los promotores empleando Tablet electrónica.

### **3.5. Análisis de datos**

Las bases de datos conformadas por variables categóricas y cuantitativas, fueron manejadas en QUALTRICS (Snow & Mann, 2013), y posteriormente se procesaron y codificaron en SPSS v. 21 (IBM SPSS, 2010), y se realizó análisis descriptivos. Se conformaron figuras y mapas a partir de índices y digitalización de coordenadas geográficas en ArcGIS (v. 10).

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

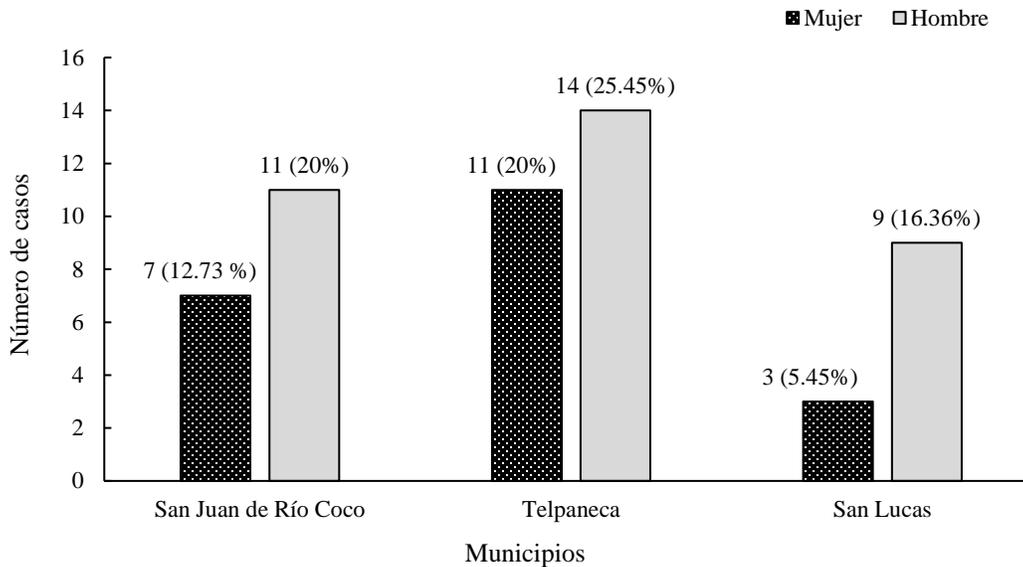
### 4.1. Componente Socio económico

Los sistemas agrarios conforman la unidad económica de las familias en el área rural, estas contienen animales, cultivos agrícolas, árboles frutales y forestales. Las actividades dentro de la unidad productiva son realizadas por todos los miembros de la familia. Es importante entender los roles de cada miembro del hogar en el proceso productivo.

#### 4.1.1. Sexo de los miembros de las unidades productivas

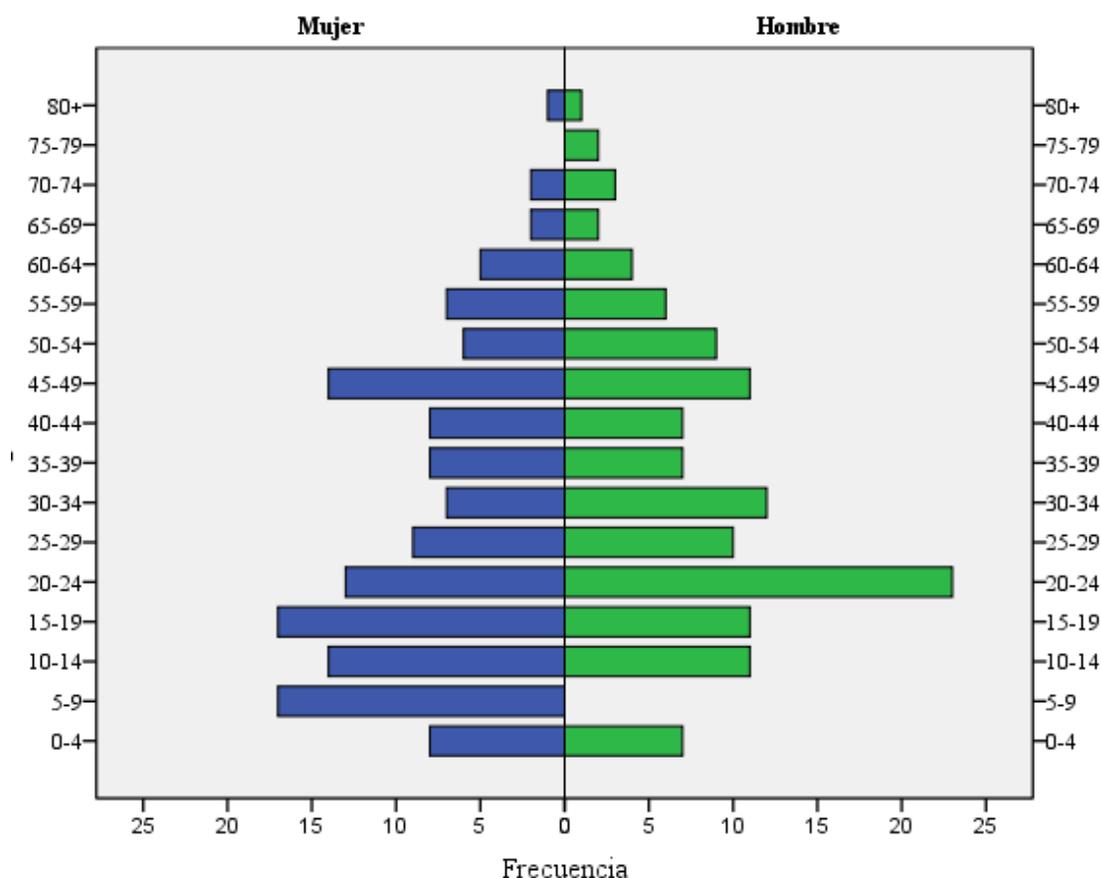
El sexo de los miembros de la familia influye directamente en el proceso productivo y la toma de decisiones. Mientras la variable sexo es una información indispensable para el análisis de género, la edad es fundamental para estudiar el aporte de mujeres y hombres y su acceso a los recursos a lo largo de su ciclo de vida. En los sistemas de producción bajo estudio se determinó que el sexo predominante fue el masculino con 52.8 %, dentro de cada municipio se encontró que en San Juan de Rio Coco el 66 % son hombres, San Lucas 60 % hombres y Telpaneca el 40 % de hombres respectivamente, (Figura 3). Benavides y Morán (2013), indican que en el área rural el sexo masculino es predominante, resultados similares son publicados por Rivas *et al.*, (2013).

Telpaneca ocupa el primer lugar, la cantidad de mujeres en actividades agropecuarias sobrepasa a los hombres. Las mujeres ocupan un lugar de mucha importancia dentro de las explotaciones agropecuarias, al ser una prolongación de las tareas domésticas, sin el reconocimiento como actividad laboral o productiva. Según el estudio realizado por Vera y Rivera (1999), el 70.6 % de las mujeres que conviven en explotaciones agropecuaria trabajan o ayudan en las labores productivas. Lo que suma un rol importante en las actividades diarias y de gerencia a nivel productivo.



**Figura 3.** Comportamiento del sexo en 55 unidades de producción en tres municipios de Madriz, 2017-2018

El INIDE (2007) reportó que Nicaragua es un país que se encuentra en una etapa intermedia de la transición demográfica, con una fecundidad moderada y baja mortalidad. La edad de los integrantes de la familia influye en muchos factores y toma de decisiones. En los municipios evaluados el mayor porcentaje de pobladores se encuentran en edades de 15 a 45 años con una media general de 31.06 años para ambos sexos (Figura 4). La población de tercera edad es muy reducida en los sistemas para los municipios. Es posible que los agricultores de mayor edad tengan más experiencia, recursos o autoridad que influya en las decisiones familiares, esta puede ser una desventaja debido al desempeño laboral que estos puedan tener (Figura 4).



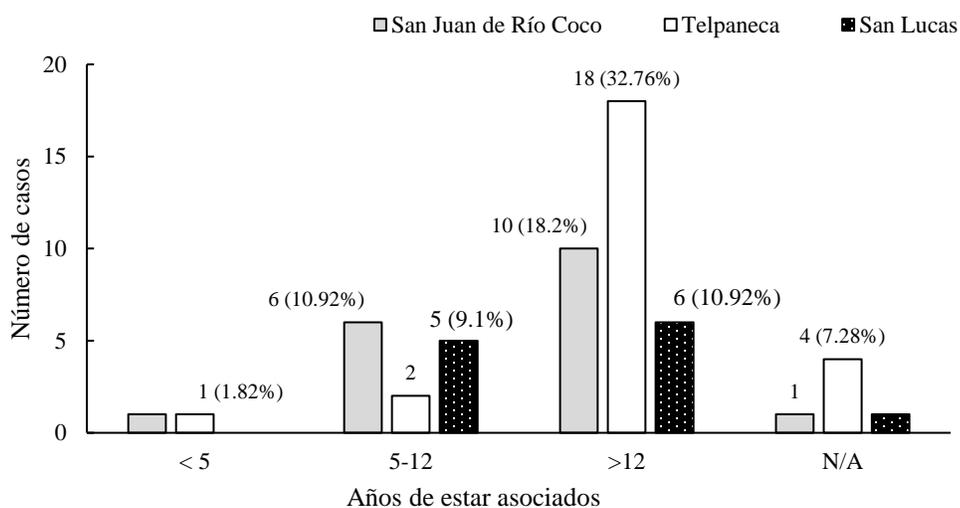
**Figura 4.** Pirámide poblacional según sexo en las familias de tres municipios del departamento de **Madriz**. Proyecto: “Evaluación de estrategias de diversificación en sistemas cafetaleros manejados por productores a pequeña escala en Mesoamérica”.

#### 4.1.2. Tiempo de estar asociado a la cooperativa

Las cooperativas agrarias son estructuras asociativas cuya génesis está ligada al desarrollo de actividades en el ámbito de la producción, comercio, finanzas y la prestación de servicios, todo ello con el fin de mejorar las condiciones de vida de los agricultores (López, 2004). Esta asociación permite al productor mayores ventajas al tener acceso a nuevos mercados y obtener mejores precios en sus productos. En los municipios existen productores asociados a PRODECOP (Asociación de la Central de Cooperativas) en San Lucas 50 % y Telpaneca 66.7 %, los cuales tienen entre tres y cinco años de estar asociados.

San Lucas y Telpaneca poseen la mayor cantidad de socios (50 y 66.7%) y en la cooperativa presentan un rango de cinco años de ser partícipe de ese gremio. La Figura 5 muestra una tendencia positiva en permanecer dentro de la cooperativa ya que se observa una mayor predisposición a cooperar con los miembros del propio grupo. En este caso con los campesinos socios que tienen la misma organización productiva (el asocio de café y abejas) con ciertas particularidades en cada sistema productivo individual.

Si se revisan las ideas de trabajar asociativamente es usualmente muy bien vista y deseada por la mayoría de los entrevistados, porque suponen que podría traerles múltiples beneficios. Muchos llegan a tener expectativas excesivas respecto de la capacidad de esa práctica para solucionar problemas, invisibilizándose los costos y esfuerzos que implica, como aquel campesino que describía como los demás podrían apoyarlo para arar su campo, olvidando que él también en ese caso deberá brindar la misma ayuda. Y esta sobreestimación de la estrategia asociativa muchas veces alcanza a los profesionales que acompañan al campesino. En el principio de participación económica, los valores cooperativos que se localizan son, primordialmente, la equidad y la igualdad (López, 2004).



**Figura 5.** Años de estar asociado a la cooperativa en 55 unidades de producción en tres municipios de Madriz, 2017-2018

### **4.1.3. Tomadores de decisiones en las unidades productivas**

En la búsqueda de igualdad de género dentro de los sistemas agropecuarios la participación de hombres y mujeres en la toma de decisiones sobre la actividad productiva no es equitativa. La aportación de las mujeres en la producción como una actividad secundaria, tiende a la falta de legitimidad para posicionarse en las negociaciones cotidianas y en las decisiones que respectan al ámbito productivo.

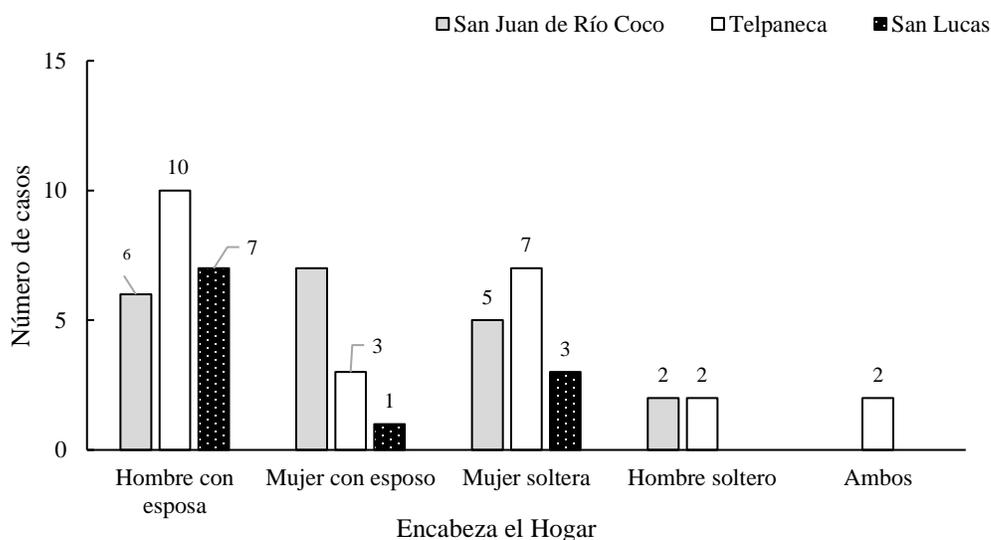
En la figura 6 se muestra cinco categorías, la primera “hombre con esposa” representa una relación de pareja donde el hombre tiene un porcentaje de decisión sobre todas las temáticas referente a la unidad de producción y la mujer participa poco o nada en la toma de decisiones, la segunda categoría “mujer con esposo” es lo contrario la mujer tiene la mayor capacidad de toma de decisión, la tercera y cuarta categoría “mujer soltera” y “ hombre soltero” únicamente el género presente en la unidad de producción toma la decisión ya sea porque hubo separación, abandono, o fallecimiento del cónyuge y/o compañero, la última categoría “ambos” tanto como el hombre y la mujer toman una decisión en conjunto sobre cualquier actividad realizada en la unidad de producción.

Vera y Rivera (1999), indican que solo el 41 % de las mujeres trabajan o ayudan en las explotaciones familiares participan en la toma de decisiones referentes a la producción. En la Figura 6 es notorio observar que en los tres municipios el rol de la mujer varía teniendo una mayor participación en la gerencia de las unidades de producción y núcleo familiar en San Lucas donde solo 7 casos fueron reportados con respecto a San Juan de Río Coco y Telpaneca que poseen un 6 y 10 casos respectivamente lo que encabeza a Telpaneca con un sistema donde las decisiones del hombre dominan sobre el de la mujer; no obstante, presenta mayor asociación de la mujer en las decisiones por grupos de encuestados esto puede estar asociado a que Telpaneca conglomerara la mayor cantidad de mujeres productoras (66.7 %) en los tres municipios.

A pesar de ello, los hombres a nivel general tienen el mayor porcentaje de participación con un 56.6% dentro de todas las unidades familiares encuestadas, los hombres que encabezan el núcleo familiar y que toman las decisiones junto con la esposa tienen una mayor participación de representación y la toma de decisiones totales son de los hombres que se encuentran en

estado civil como divorciado, soltero, o viudo mientras que las mujeres que encabezan el núcleo familiar representa apenas el 5.6% del total casos reportados (Figura 6).

La participación de las mujeres en la construcción de la ruralidad en el espacio agropecuario, se observan distintos roles de las mujeres en las empresas familiares agropecuarias. En algunos casos se percibe una mayor participación en el trabajo productivo. También es importante destacar la emergencia de una participación directa en la incorporación de "nuevas" actividades a la explotación familiar (utilización de subproductos apícolas y agrícolas), siempre acompañando las tradicionales actividades de domésticas y de producción.



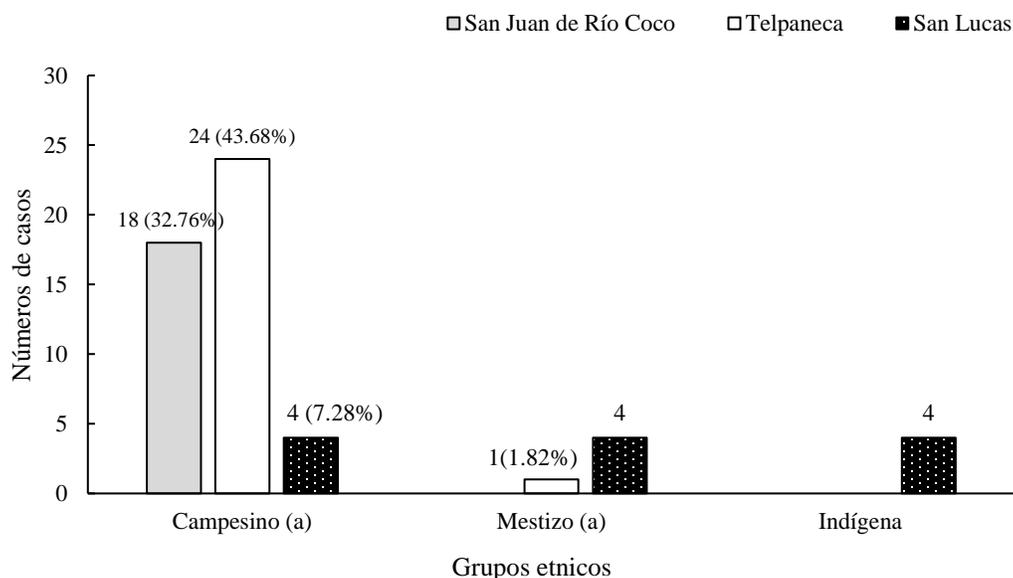
**Figura 6.** Porcentaje de encuestados según la toma de decisión en las unidades familiares y productivas en 55 unidades de producción en tres municipios de Matriz, 2017-2018

#### 4.1.4. Comunidades humanas presente en los municipios bajo estudio

Con respecto a las etnias los procesos históricos han instaurado diferencias entre los grupos étnicos en lo relativo al acceso a los factores de producción, al conocimiento y sobre el manejo de los recursos naturales, entre otras. En algunos países, muchos aspectos del desarrollo agropecuario no se comprenden porque no se consideran las diferentes formas de proceder de los distintos grupos étnicos (FAO, 2003).

Nicaragua lo constituyen grupos de comunidades que habitan y conforman territorios indígenas de alta diversidad, tradicionalmente se han aplicado patrones culturales de manejo y conservación de recursos naturales, y que están siendo amenazados por la aplicación de políticas ambientales en las que no se han tomado en cuenta las experiencias tradicionales para el uso y conservación aplicadas por los comunitarios (Taylor y Collado, 2013).

Al analizar los municipios bajo estudio se determinó que predominan los campesinos, mestizo e indígenas. Siendo Telpaneca en donde existe un mayor número de campesinos (n=24), y San Juan de Río Coco (n=18). En el caso del grupo mestizo se localizan en San Lucas (n=4) y Telpaneca (n=1). El grupo indígena únicamente se encuentra en San Lucas (Figura 7). Vázquez y Calderón (2017) mencionan que la etnia influye en el manejo del sistema productivo y de los animales presentes, así mismo en el nivel y calidad de vida de las familias.



**Figura 7.** Agrupación de etnias en los municipios bajo estudio en el departamento de Madriz, 2017-2018

#### 4.1.5. Medios y equipos de comunicación

Las comunicaciones electrónicas proporcionan nuevos métodos para facilitar información sobre las diversas opciones relativas al fomento de la ganadería y agricultura en las condiciones locales de distintos países, lo que hace posible un desarrollo orientado a la demanda más que a

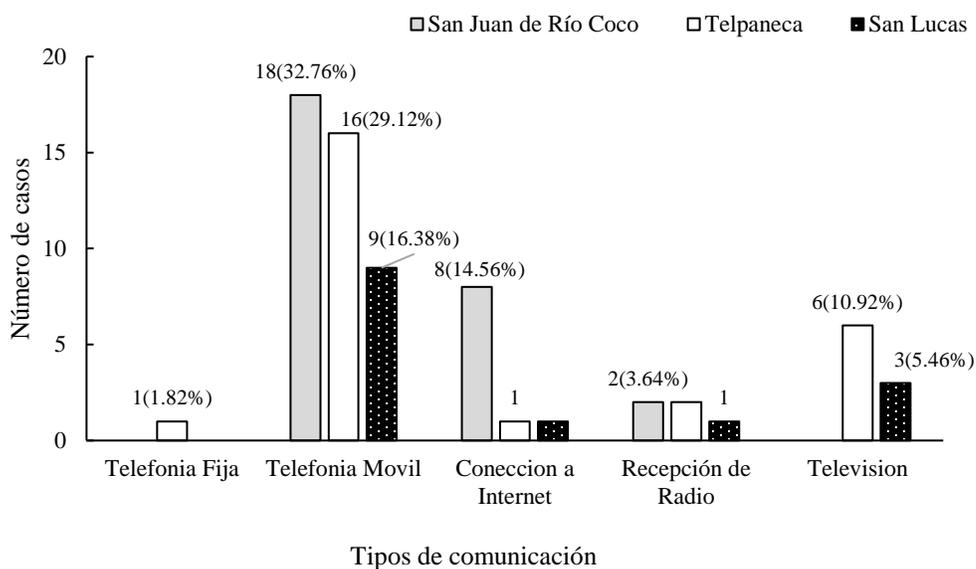
la tecnología. El diseño e implementación de diversas formas de difusión de información son necesarias, y que contemplen una estrategia con respecto a las características socioeconómicas y tecnológicas de los productores del campo, así como de los agentes de cambio que brindan asistencia técnica.

Rivas *et al.*, (2013) hace mención que en la parte norte de Nicaragua el 70 % de cobertura telefónica, es aproximadamente a 6,000 celulares que les permite comunicarse con el resto del país, por lo que la telefonía móvil cada vez está teniendo mayor aceptación tanto en las áreas rurales como urbanas. En los municipios bajo estudio predomina la telefonía móvil, seguido de la recepción a internet y la recepción de radio (Figura 8).

La telefonía móvil, es uno de los medios de comunicación que en los últimos años ha venido incrementando su uso por parte de la población. En el municipio de San Lucas el 16.38%, de los sistemas productivos emplean celulares para comunicarse dentro y fuera del municipio, en San Juan de Rio Coco el 32.76% y en menor grado Telpaneca con un 29.12%, posiblemente este bajo porcentaje se deba al tamaño de la muestra.

El uso del internet en San Juan de Rio Coco el 14.56% (n=8). La televisión es un medio de comunicación de mucha importancia para que los productores se encuentren informados de lo acontecido a nivel local, municipal y nacional, siendo San Luca el municipio con la mejor cobertura televisiva. Sobre la relación que existe entre el uso de medios de comunicación con otras variables. Nava (1983) señala que ésta se asocia con: edad, escolaridad, cosmopolitismo, contacto con extensionistas, ocupación, aplicación de prácticas agrícolas, relación con agentes de cambio, contacto con instituciones del sector y escolaridad (Figura 8).

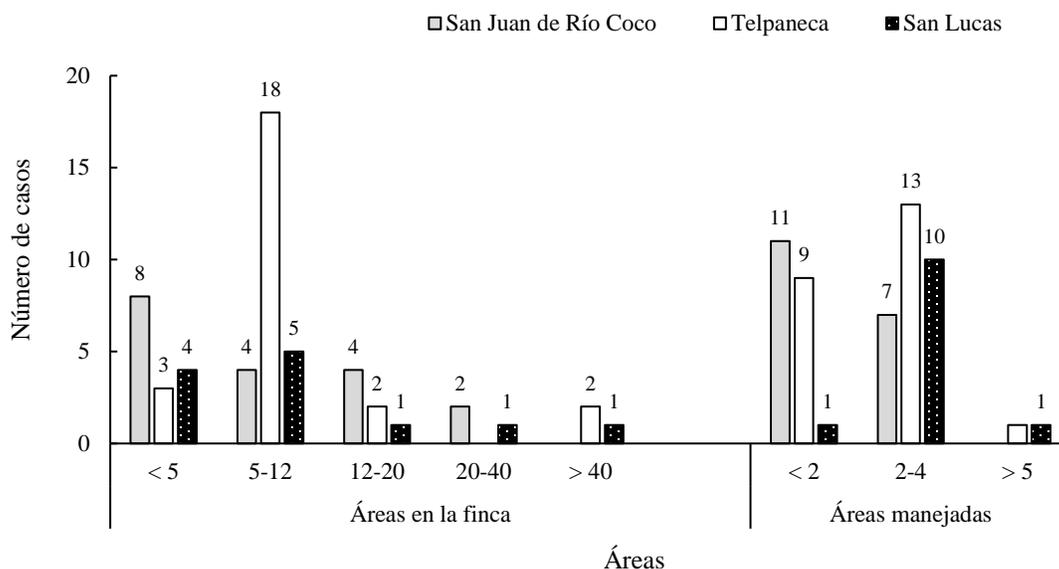
Quirós *et al.* (1989) expresaron que la efectividad de un medio de comunicación está en relación con el número de sentidos que afecta, los medios de comunicación masiva pueden compensar, en alguna medida, la lejanía física de las comunidades campesinas, muchos agricultores tienen un contacto muy escaso con el mundo exterior.



**Figura 8.** Acceso a la comunicación por parte de las unidades productivas en el departamento Madriz

#### 4.1.6. Área de la finca y manejo de la tierra

En la Figura 9 se muestra el área total y área manejada por los productores encuestados. Intrínsecamente de los tres municipios San Lucas el 32.73% (n=18) cuentan con áreas entre 5 y 12 hectáreas; sin embargo, el 23.64% (n=13), manejan entre 2 y 4 hectáreas. El 32.78% de los productores manejan áreas en sus fincas menores, a dos hectáreas lo cual es un indicador que no está siendo aprovechada toda la superficie con la que se cuenta en cada finca.



**Figura 9.** Áreas de los sistemas de producción y áreas manejadas en tres municipios de Madriz

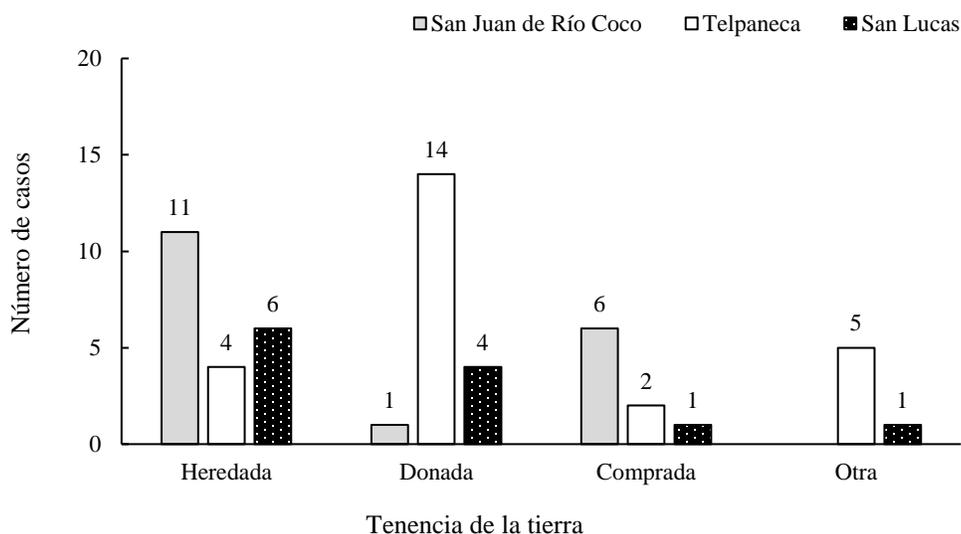
#### 4.1.7. Tenencia de la tierra en las Unidades de Producción

Las categorías presentadas en este apartado son “Hereditada” que se refiere acto jurídico mediante el cual una persona que fallece transmite sus bienes, derechos y obligaciones a otra u otras personas, “Donadas” que consiste en dar fondos u otros bienes materiales, generalmente por razones de caridad, “Comprada” cuando se adquiere el bien de forma monetaria, la última categoría “Otros” se refiere a cualquier forma de adquisición del bien.

Espinoza y Castellón (2015) mencionan que el derecho a la propiedad y tenencia de la tierra encierra parte de un estado democrático en la sociedad nicaragüense, el cual debe estar gobernado por leyes acordadas entre todos, en el que se reconocen y respetan la libertad individual a la propiedad y la tenencia de la tierra. En la Figura 10 se muestra que el 30.91% (n=17) señalan que sus sistemas de producción fueron heredados, un 34.54% (n=19) fueron donados, con un 16.36% que adquirieron sus propiedades mediante la compra el restante porcentaje no específico como adquirió sus fincas.

El municipio San Juan de Río Coco mostró la mayor cantidad de fincas heredadas (20%), en el caso de aquellas propiedades donadas en Telpaneca se obtuvo el 25.45% (n=14) y aquellas

propiedades compradas el mayor número se determinó que corresponde a San Juan de Río Coco (n=6).



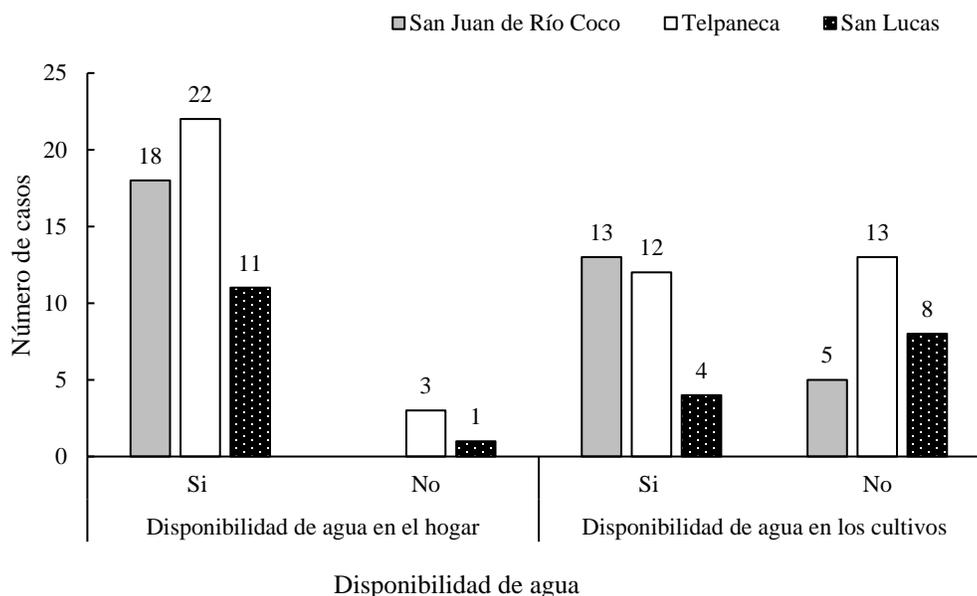
**Figura 10.** Tenencia de la tierra encontrada en unidades de producción en tres municipios de Matriz

#### 4.1.8. Disponibilidad de agua en las unidades de producción

La disponibilidad de agua en los hogares es una prioridad por parte de los productores. Se determinó que el 92.73% cuentan con agua en sus casas para las labores del hogar y la preparación de sus alimentos (Figura 11). Estudios efectuados por Benavides y Morán (2013), hacen mención que en el sector del área rural el acceso al agua potable es restringido por las familias productoras, menciona que el 39 % de la población nicaragüense del área rural cuentan con este servicio ya sea por medio de acueductos, Comité de Agua Potable en zonas rurales y puestos públicos (pozos con bombeo manual).

En Telpaneca el 40% (n=22) de los sistemas cuentan con acceso al agua, en San Juan de Río Coco el 32.73% (n=18) y San Lucas 20% (n=11), el restante no cuenta con este servicio. En lo referente al uso del agua para los cultivos se determinó que 52.73% (n=29), cuentan con agua

para sus cultivos, siendo San Juan de Río Coco 23.64% (n=13) de los sistemas agrícola cuentan con agua disponible para sus cultivos, en Telpaneca el 21.82% (n=12) y San Lucas 7.27% (n=4), el restante porcentaje no cuenta con agua disponible para sus procesos productivos (Figura 11).

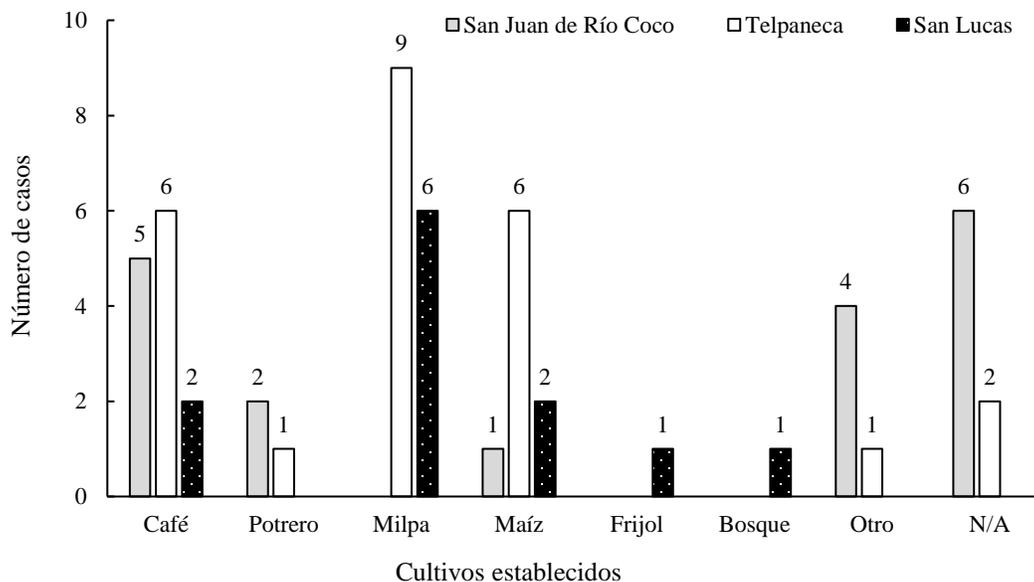


**Figura 11.** Disponibilidad de agua en unidades de producción en tres municipios de Madriz

## 4.2. Componente productivo

### 4.2.1. Principales cultivos encontrados en las unidades de producción

Rivas *et al.*, (2013) menciona que en la parte norte de Nicaragua los principales cultivos básicos son: Frijoles, maíz, sorgo y café, lo que se emplea para la alimentación de las familias y el comercio en los mercados municipales, departamentales y nacionales. El 23.64% (n=13), de los sistemas cuentan con café establecidos, 16.36% (n=9) con maíz, las milpas que se definen como el asocio de varios rubros el 27.27% (n=15) cuentan con este tipo de asociaciones, al analizar los municipios Telpaneca mostró la mayor cantidad de sistemas con café, milpa y maíz (Figura 12).



**Figura 12.** Cultivos encontrados en las unidades de producción en tres municipios de Madriz

El cultivo del café en Nicaragua constituye el rubro de mayor importancia, es uno de los sistemas más difundidos en las zonas de ladera, principalmente por el precio del café y la promoción, que ha recibido por su calidad, distinción y facilidad de comercialización, el café tiene un alto valor, para los agricultores, proporciona un ingreso anual procedente de la cosecha y otra clase de productos procedentes del cafetal (Sáenz *et al.*, 2016).

Al analizar las diferentes unidades de producción se encontró que en los municipios bajo estudio predomina la variedad Catimor, seguido de Caturra (Cuadro 2). Sáenz *et al.*, (2016) en estudio realizado en el norte de Nicaragua mencionan que los sistemas agroforestales de café, representan una importante fuente de ingresos importantes para las familias productoras.

**Cuadro 2.** Distribución de las variedades de café cultivada en los municipios bajo estudio

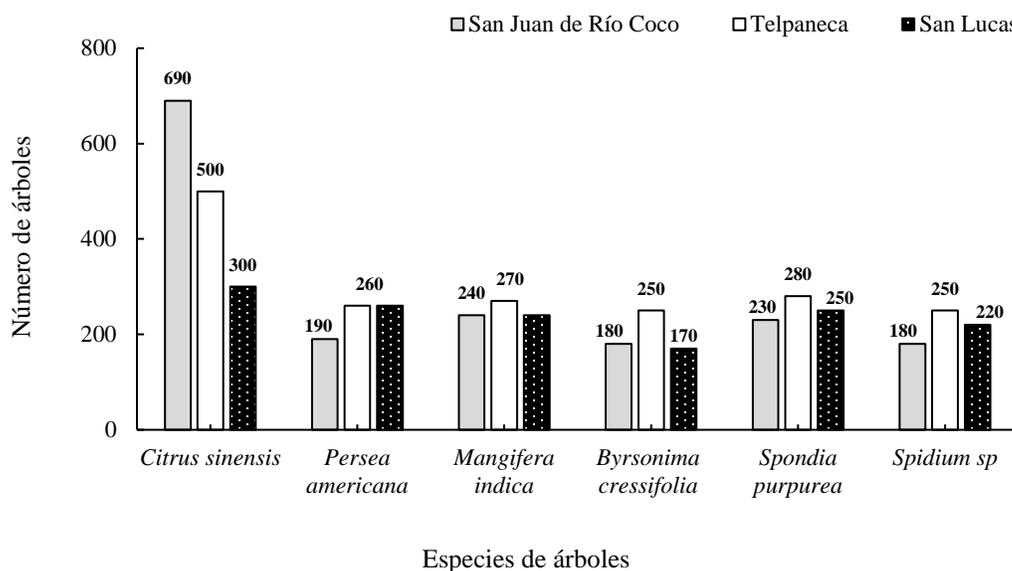
Variedades	Municipios					
	San Juan de Rio Coco		Telpaneca		San Lucas	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
Borbón	2	3.64	9	16.36	2	3.64
Maragojipe	2	3.64	0	0.00	0	0.00
Catuaí	3	5.45	2	3.64	2	3.64
Icatú	3	5.45	1	1.82	0	0.00
Marsellesa	3	5.45	0	0.00	3	5.45
Pacamara	3	5.45	3	5.45	5	9.09
Parainema	9	16.36	1	1.82	2	3.64
Caturra	12	21.82	16	29.09	7	12.73
Catimor	18	32.73	15	27.27	7	12.73

\*\* Frec= Frecuencias, %= Porcentajes

### 4.3. Otros cultivos reportados en las unidades de producción

#### 4.1.13 Frutales reportados

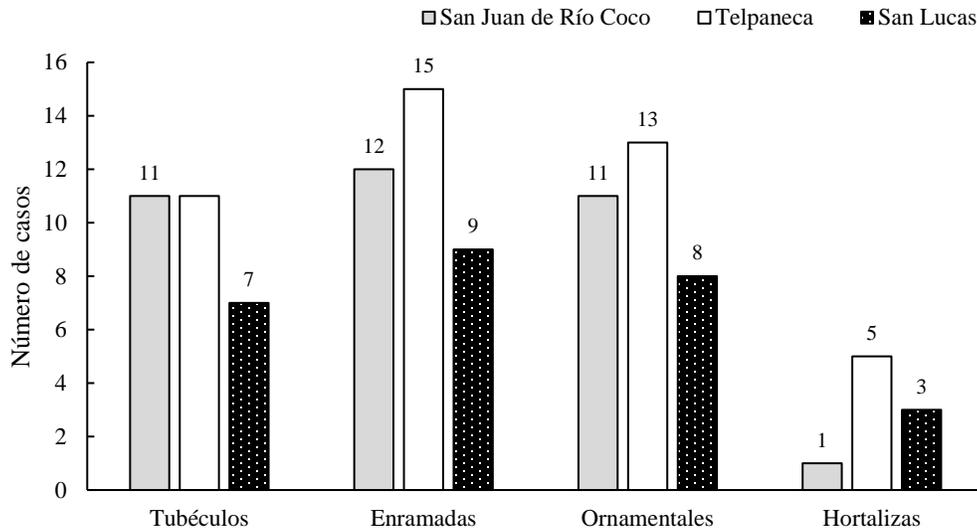
Dentro de las unidades de producción se encuentran establecidas diferentes especies de árboles frutales, en los municipios bajo estudio predominó el cultivo de Naranja (*Citrus sinensis Osbeck*), seguido de aguacate (*Persea americana Mill*) y mango (*Mangifera indica L*), lo que contribuye a mejorar los ingresos de las familias productoras (Figura 13, Anexo 2). De acuerdo a Vázquez (2013), la introducción de especies cultivadas con una debida planificación y con fines económicos contribuye a enriquecer la biota presente en el agroecosistema mejorando las condiciones de vida de las familias y dándole un mayor equilibrio ecológico.



**Figura 13.** Principales especies frutales encontrados en las unidades de producción en tres municipios de Matriz

Los cultivos de enramadas constituyen una fuente de ingreso a las familias productoras (Figura 14, Anexo 2), se determinó que el cultivo de Maracuya (*Passiflora incarnata* L), en todos los sistemas productivos, así mismo se determinó que se cultiva Granadilla (*Passiflora sp*). Retomando lo expresado por Vázquez (2013) estos cultivos de enramadas son introducidos por los productores con el fin de obtener producción para su consumo y vender los excedentes a los mercados locales, obteniendo ingresos para suplir sus necesidades básicas.

Salazar (2014), los agroecosistemas de producción simples se están diversificando, este proceso ha iniciado en pequeñas áreas de producción dentro de las unidades productivas, asociando cultivos anuales, perennes con cultivos de coberturas y árboles frutales. En los sistemas de producción es frecuente encontrar tuberculos, plantas ornamentales y hortalizas, estas plantas son empleadas para la alimentación y venta en el mercado local y adorno de los hogares (Figura 14, Anexo 2).



**Figura 14.** Principales especies de cultivos secundarios encontrados en las unidades de producción en tres municipios de Madriz

#### 4.4. Principales especies forestales encontradas en las unidades de producción

Rivas *et al.*, (2013), indica que la mayor amenaza que presentan los bosques es la fragmentación debido al avance de la frontera agrícola en donde se está talando árboles en busca de mejores suelos para el establecimiento de cultivos y pastos. La presencia de cobertura forestal es de gran importancia en los sistemas de producción del departamento de Madriz. Se encontraron un total de 37 especies con mayor presencia en los sistemas de producción en los municipios bajo estudio siendo Guaba (*Inga vera*), en San Juan de Río Coco *Inga vera* (Willd) y *Cordia alliodora* (Ruiz y Pav) Oken, en San Lucas *Inga vera* y *Cedrela odorata* (L) y Telpaneca *Inga vera* (Willd), *Cordia alliodora* Ruiz y Pav) Oken y *Cedrela odorata* (L), lo que constituyen una fuente de riqueza para las familias (Cuadro 3, Anexo 2). Cáliz (2017), en fincas de Madriz y Nueva Segovia reportan la predominancia de las especies encontradas en el presente estudio.

**Cuadro 3.** Principales especies forestales encontradas en los sistemas de producción (n=159)

Especies	San Juan de Río Coco		San Lucas		Telpaneca	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
<i>Acacia pennatula</i> (Schltdl y Cham) Benth	0	0.00	1	0.63	1	0.63
<i>Albizia caribaea</i> (Britton y Rose)	0	0.00	1	0.63	3	1.89
<i>Alfaroa williamsii</i> (A).	0	0.00	0	0.00	1	0.63
<i>Annona muricata</i> (L)	0	0.00	1	0.63	0	0.00
<i>Annona reticulata</i> (L)	0	0.00	1	0.63	0	0.00
<i>Arbutus jalapensis</i> (Kunth)	0	0.00	1	0.63	1	0.63
<i>Bombacopsis quinata</i> (Jacq).	1	0.63	0	0.00	0	0.00
<i>Calicuphyllum candidissimum</i> (Vahl y DC)	1	0.63	0	0.00	0	0.00
<i>Casimiroa edulis</i> (La Llave y Lex)	0	0.00	0	0.00	1	0.63
<i>Cedrela odorata</i> (L)	2	1.26	5	3.14	6	3.77
<i>Chlorophora tinctoria</i> (L)	0	0.00	0	0.00	1	0.63
<i>Chrysophyllum cainito</i> (L)	0	0.00	0	0.00	1	0.63
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz y Pav) Oken	5	3.14	2	1.26	6	3.77
<i>Cordia bicolor</i> (A).	1	0.63	1	0.63	0	0.00
<i>Diphysa robinoides</i> (Benth)	2	1.26	1	0.63	2	1.26
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp) O.F.Cook	1	0.63	2	1.26	1	0.63
<i>Ficus insipida</i> (Willd)	0	0.00	1	0.63	0	0.00
<i>Ficus</i> spp.	1	0.63	0	0.00	1	0.63
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.)	1	0.63	1	0.63	0	0.00
<i>Guazuma ulmifolia</i> (Lam).	1	0.63	2	1.26	1	0.63
<i>Inga vera</i> (Willd)	10	6.29	7	4.40	14	8.80
<i>Lippia myriocephala</i> (Schltdl. & Cham)	0	0.00	1	0.63	2	1.26
<i>Liquidambar styraciflua</i> (L).	1	0.63	0	0.00	1	0.63
<i>Lonchocarpus parviflorus</i> (Benth)	1	0.63	2	1.26	3	1.89
<i>Manilkara zapota</i> (L) P. Royen	0	0.00	0	0.00	2	1.26
<i>Muntinga calabura</i> (L).	0	0.00	0	0.00	1	0.63
<i>Persea americana</i> (Mill)	6	3.77	1	0.63	8	5.03
<i>Pinus oocarpa</i> (Schiede. Ex Schltdl).	1	0.63	1	0.63	3	1.89
<i>Pithecellubium saman</i>	1	0.63	0	0.00	0	0.00
<i>Platymiscium</i> spp. (Vogel)	1	0.63	2	1.26	3	1.89
<i>Pouteria sapota</i> (H.E.Moore & Stearn)	1	0.63	2	1.26	2	1.26
<i>Quercus segoviensis</i> (Trel.) C.H. Mull)	0	0.00	2	1.26	9	5.66
<i>Senna</i> spp.	0	0.00	0	0.00	1	0.63
<i>Sideroxylon</i> spp.	0	0.00	1	0.63	2	1.26
<i>Simarouba glauca</i> (DC)	1	0.63	0	0.00	2	1.26
<i>Swietenia humilis</i> (Zuccarini)	1	0.63	0	0.00	0	0.00
<i>Vochysia ferruginea</i> (Mart)	0	0.00	1	0.63	0	0.00

Frec= Frecuencia, %= Porcentaje

#### 4.4.1. Familias botánicas presentes en las unidades de producción

Dentro de las familias de mayor importancia reportadas en los municipios se encuentran las siguientes: Mimosaceae (6.92 %), Fabaceae (3.77 %), Boraginaceae (3.77 %), Laureaceae (3.77%) y Meliaceae (San Juan de Río Coco), en San Lucas sobresale las familias Mimosaceae (5.66 %), Fabaceae (5.03 %). En Telpaneca se encontró la menor cantidad de familias, en donde podemos mencionar Mimosaceae (11.32 %) Fabaceae (5.66 %), Fagaceae (5.66 %) y Laureaceae (5.03 %), la mayoría de las especies de estas familias son utilizadas para leña y madera (Cuadro 4, Anexo 2). Parrales *et al.*, (2014), al realizar estudio en el norte de Nicaragua encontraron resultados similares a los del presente estudio, manifestando que estas familias pueden crecer entre los 700 y 1,300 metros de altitud.

**Cuadro 4.** Principales Familias botánicas encontradas en los sistemas de producción en los municipios bajo estudio (n=159)

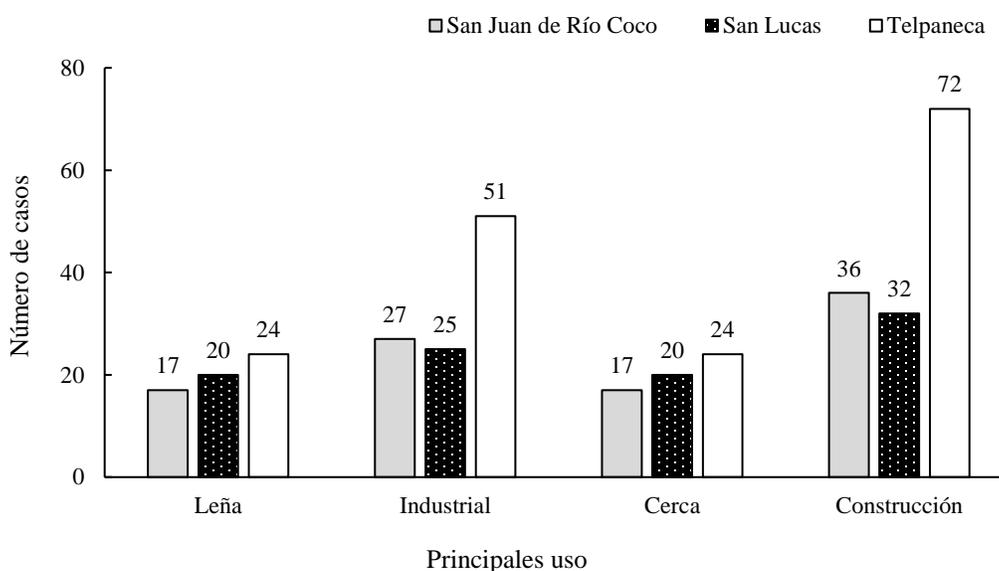
Familias	San Juan de Río Coco		San Lucas		Telpaneca	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
Annonaceae	0	0.00	2	1.26	0	0.00
Bombacaceae	1	0.63	0	0.00	0	0.00
Boraginaceae	6	3.77	3	1.89	6	3.77
Caesalpinaceae	0	0.00	0	0.00	1	0.63
Elaeocarpaceae	0	0.00	0	0.00	1	0.63
Ericaceae	0	0.00	1	0.63	1	0.63
Fabaceae	6	3.77	8	5.03	9	5.66
Fagaceae	0	0.00	2	1.26	9	5.66
Hamamelidaceae	1	0.63	0	0.00	1	0.63
Juglandaceae	0	0.00	0	0.00	1	0.63
Laureaceae	6	3.77	1	0.63	8	5.03
Meliaceae	3	1.89	5	3.15	6	3.77
Mimosaceae	11	6.92	9	5.66	18	11.32
Moraceae	1	0.63	1	0.63	2	1.26
Pinaceae	1	0.63	1	0.63	3	1.89
Rubiacea	1	0.63	0	0.00	0	0.00
rutaceae	0	0.00	0	0.00	1	0.63
Sapotaceae	1	0.63	3	1.89	7	4.40
Simaroubaceae	1	0.63	0	0.00	2	1.26
Sterculiaceae	1	0.63	2	1.26	1	0.63
Verbenaceae	0	0.00	1	0.63	2	1.26
Vochysaceae	0	0.00	1	0.63	0	0.00

Frec= Frecuencia, %= Porcentaje

#### 4.4.2. Principales usos de las especies forestales en las Unidades de Producción

En los municipios bajo estudio, se definieron cuatro categorías de uso de los árboles. Se definió la categoría de construcción como aquellos árboles usados para la edificación de hogares y cualquier otra infraestructura. Cuando se hace referencia a leña se aborda aquellos árboles empleados como combustible para la elaboración de los alimentos en el hogar, en el caso de las cercas vivas son todos los árboles empleados en las orillas de las cercas dentro de los sistemas de producción y la parte industrial se categorizo bajo el criterio de aquellas especies que se les da un valor agregado al elaborar muebles, artesanía etc.

De la cantidad de árboles reportados la mayoría son empleado en la construcción en los tres municipios bajo estudio, seguido del uso industrial, leña y en menor grado las cercas, sobre saliendo algunas especies como cedro (*Cedrela odorata L*), Guaba (*Inga vera Willd*) y Roble (*Quercus segoviensis (Trel.) C.H. Mull*), esto indica que los productores están resaltando la importancia de pocas especies en los municipios, esto conlleva en un futuro a disminuir la diversidad dentro de los sistemas productivos. Gliessman (2002) argumenta que en los sistemas productivos la diversidad juega un papel importante al tener la capacidad de contribuir a alcanzar la sostenibilidad, la presencia de árboles dentro del sistema permite una mayor infiltración de agua en el suelo lo que conlleva a mantener por un tiempo prolongado el agua disponible para los cultivos (Figura 15).



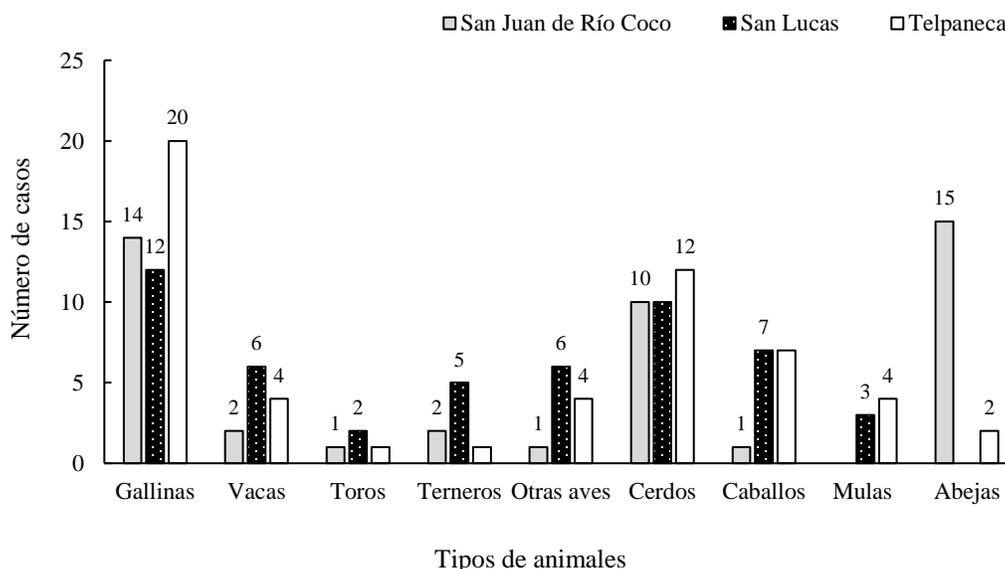
**Figura 15.** Principales usos de las especies forestales encontrados en las unidades de producción en tres municipios de Madriz

## **4.5. Componente pecuario**

### **4.5.1. Animales encontrados en los sistemas de producción**

La ganadería es una actividad practicada a pequeña escala en las unidades de producción, esta representa una opción para los pequeños productores en obtener ingresos económicos y alimento para sus familias quienes destinan su producción a la alimentación familiar, la cría de gallinas es la principal actividad en los municipios, seguido la producción de miel y vacas (Figura 16). Bacon *et al.*, (2014), menciona que en los sistemas productivos la presencia de animales juega un papel de mucha importancia en la seguridad alimentaria de las familias, estos autores indican que en Nicaragua debido a su posición geográfica cuentan con un periodo de cultivo bien marcado por lo cual las familias campesinas aproximadamente la mitad del año no establecen cultivo lo que representa una amenaza para la seguridad alimentaria, por lo que utilizan los recursos de las unidades de producción.

En el municipio de San Juan de Rio Coco, San Lucas sobresale la apicultura seguido de la producción de gallinas, cerdos, en Telpaneca la producción de gallinas ocupa la principal actividad, seguida de la producción de cerdos y caballos, un comportamiento similar se observa en las unidades productivas de San Lucas. Vásquez (2013) la presencia de animales dentro de las unidades de producción influye positivamente en la sostenibilidad (Figura 16). Los apiarios juegan un papel fundamental al ser una fuente de ingreso y tener funciones ecológicas en el sistema al servir de polinizadores de los cultivos y controladores de plagas, al ser las abejas depredadoras de larvas de insectos.



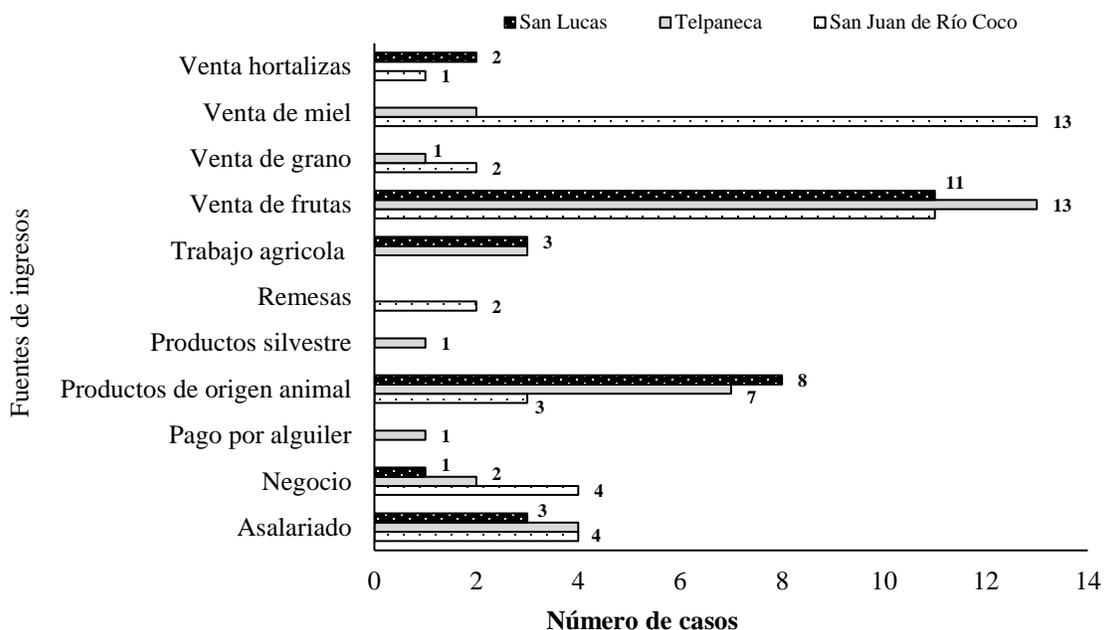
**Figura 16.** Principales especies animales encontrados en las unidades de producción en tres municipios de Madriz

El desarrollo de sistemas integrados con base a prácticas agroecológicas, es fundamental entender las características de sus componentes en la generación de alimento y recursos económicos, para sostener su funcionamiento y el bienestar de las familias productoras, por lo cual es necesario el aprovechamiento endógeno de los recursos y su explotación racional por parte de los productores.

#### 4.6. Fuentes de ingresos en los municipios bajo estudio

En la Figura 17 se observa las principales fuentes de ingreso de las familias productoras. En Telpaneca la principal fuente de ingreso es la venta de frutas (n=13), productos de origen animal (n=7) y las personas asalariadas (n=4), en San Juan de Río Coco la venta de miel de abeja corresponde a la principal fuente de ingresos (n=13), seguido de Venta de frutas (n=11), negocios (n=4), asalariados (n=4) y venta de productos de origen animal (n=3). En San Lucas la venta de frutas (n=11), venta de producto de origen animal (n=8), asalariados (n=3) y ventas de hortalizas (n=2) constituyen las principales vías de ingresos de dinero a los sistemas de producción.

En Nicaragua la cría de ganado está orientada al doble propósito, las familias productoras diversifican su dieta con productos de origen animal de esta manera proporcionar los requerimientos nutricionales necesarios. (IICA, 2014). Jarquín *et al.*, (2017) mencionan que la alimentación animal está basada principalmente en el pastoreo directo por lo cual esta actividad es secundaria en los sistemas productivos con fines agrícolas, esto se debe a que la cría de ganado mayor y menor demanda de superficie (Figura 17, Anexo 3).



**Figura 17.** Principales fuentes de ingreso encontradas en las unidades de producción en tres municipios de Madriz

#### 4.7. Relación y análisis de componentes en los sistemas de producción

La técnica de correlación se encarga de determinar el grado de asociación entre variables. La correlación paramétrica se aplica para casos en donde la distribución es normal. Sin embargo, los datos conseguidos en las ciencias naturales y ciencias sociales, raramente se ajustan a la curva normal, y por esto cuando se trata de estudiar el grado de correlación en estas ciencias uno debe utilizar técnicas de correlación no-paramétrica. Una de éstas técnicas, es el coeficiente tau ( $\tau$ ) de Kendall, y está basada en los intervalos jerarquizados de observaciones en los datos, esto hace que la distribución de  $\tau$  sea independiente de la que presentan las variables X y Y, siempre y cuando los datos representados por las variables sean independientes y continuas (Badii *et al.*, 2014).

En el Cuadro 5, y Anexo 3, se presentan las correlaciones en los componentes conformados según la metodología no paramétrica de kendall. En lo que se refiere al componente (X1) de las características de la familia (cooperativismo, responsable del hogar, tiempo para parcela y tenencia de la tierra) resultó significativo ( $\tau=0.229^*$ ) con el componente capacitación y financiamiento (X12). Dicho componente (X12), es muy importante para la mejora en las familias de las comunidades. De igual manera, el apoyo con insumos (X8) a las familias por parte de entes, los componentes Bosques (X3), Parcelas de los diferentes cultivos (X4), Tenencia de la Tierra en las parcelas (X5) y Frutales y Cultivos (X7) están muy relacionados de manera significativa (Cuadro 5). El ingreso familiar (X13) no presentó relación significativa con ninguno de los componentes conformados, y esto puede ser atribuido a que los ingresos familiares no son predominantes en las familias.

Rubén y Moll (2017), afirman que la producción agrícola genera un patrón de ingresos y egresos con déficits en la época pre-cosecha y pequeños excedentes durante las épocas de cosecha. Gran parte de los servicios financieros rurales cumplen meramente una función de pre-financiamiento de los gastos familiares para poder balancear las demandas de consumo e inversión durante ciertas épocas del año. Esta demanda de servicios financieros (préstamos de limitado tamaño y de corto plazo, y reservas internas de ahorro) está motivada principalmente por las necesidades de mantener el consumo básico familiar.

El crédito con objetivos de consumo cumple funciones a la vez de mantener o mejorar la capacidad de producción a través de su incidencia sobre la salud familiar y su impacto en la productividad del trabajo.

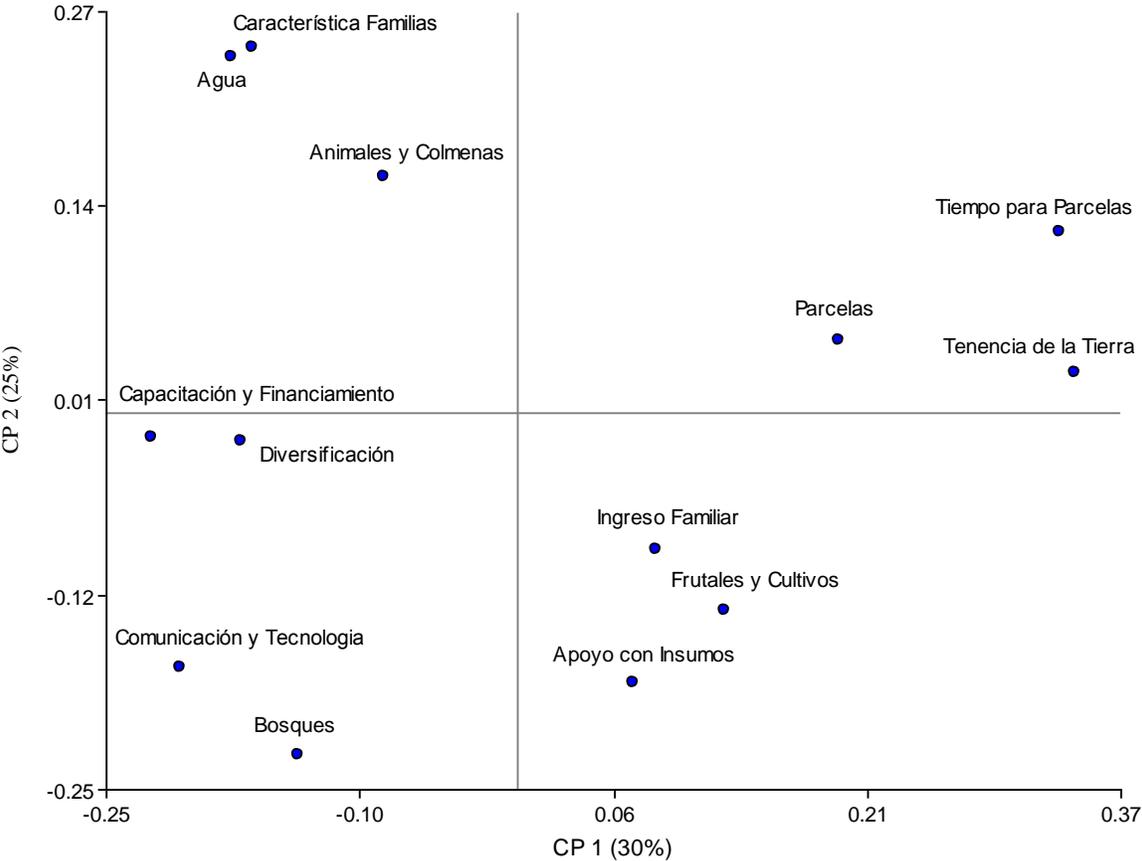
**Cuadro 5.** Correlaciones no-paramétricas (Kendall) en componentes de variables considerados en los sistemas de producción en tres municipios de Madriz

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
<b>X1</b>	1.00											
<b>X2</b>	0.11 0.37	1.00										
<b>X3</b>	-0.04 0.75	.827** 0.00	1.00									
<b>X4</b>	-0.09 0.46	-0.18 0.14	0.00 0.99	1.00								
<b>X5</b>	-0.20 0.09	-0.20 0.10	0.03 0.79	.478** 0.00	1.00							
<b>X6</b>	-0.13 0.27	-0.17 0.15	-0.03 0.80	.302* 0.01	.685** 0.00	1.00						
<b>X7</b>	-0.08 0.48	0.06 0.60	0.20 0.09	0.23 0.06	.396** 0.00	0.17 0.13	1.00					
<b>X8</b>	-0.16 0.16	0.15 0.21	.278* 0.02	.245* 0.04	.308** 0.01	0.11 0.35	.794** 0.00	1.00				
<b>X9</b>	0.24 0.06	0.11 0.38	0.05 0.68	-0.18 0.15	-0.09 0.48	0.13 0.31	0.22 0.07	0.10 0.43	1.00			
<b>X10</b>	.254* 0.03	-0.02 0.85	-0.07 0.53	-0.10 0.42	-.380** 0.00	-0.10 0.40	-0.12 0.29	-0.09 0.44	.395** 0.00	1.00		
<b>X11</b>	0.16 0.16	.255* 0.03	.244* 0.03	0.04 0.74	-0.03 0.79	-.273* 0.02	.359** 0.00	.281* 0.01	.316** 0.01	-0.02 0.85	1.00	
<b>X12</b>	.229* 0.05	0.18 0.11	0.14 0.21	-0.02 0.86	-0.17 0.14	-.406** 0.00	.261* 0.02	0.15 0.17	0.21 0.08	-0.03 0.79	.778** 0.00	1.00
<b>X13</b>	-0.12 0.33	0.03 0.83	0.14 0.25	0.01 0.93	0.12 0.35	0.03 0.79	0.22 0.07	0.19 0.12	0.02 0.87	-0.16 0.17	0.11 0.35	0.10 0.41

\* La correlación ( $\tau$ ) es significativa ( $\alpha=0.05$ ). \*\* La correlación ( $\tau$ ) es altamente significativa ( $\alpha=0.01$ ).

X1=Característica Familiar, X2=Comunicación y Tecnología, X3=Bosques, X4=Parcelas, X5=Tenencia de la Tierra, X6=Tiempo para Parcelas, X7=Frutales y Cultivos, X8=Apoyo con Insumos, X9=Animales y Colmenas, X10=Agua, X11=Diversificación, X12=Capacitación y Financiamiento, X13=Ingreso Familiar.

En la Figura 18, Cuadro 5 y Anexo 2 se observa que las parcelas, está relacionada con el tiempo de trabajo( $\tau=0.478^{**}$ ) y la tenencia ( $\tau=0.302^{**}$ ), al analizar las características de las familias productoras se encontraron relacionadas con el acceso al agua ( $\tau=0.254^*$ ). Los ingresos familias se relacionan con la Venta de frutales y cultivos ( $\tau=0.22^*$ ) y el apoyo con insumos ( $\tau=0.23^*$ ).



**Figura 18.** Dispersión bidimensional de los componentes de las Unidades de producción en tres municipios de Matriz mediante el coeficiente de Gower

López *et al.*, (1996), consideran que son muchos y muy difíciles los retos que enfrentan tanto los investigadores agrícolas como los responsables de formular políticas. La investigación responsable y con buena base teórica, basada en las condiciones locales es la única solución para el desarrollo de tecnologías adecuadas basadas en el conocimiento y condiciones locales. Es necesaria la formulación e implementación de políticas adecuadas que estimulen la inversión en el mejoramiento de los recursos naturales. Sólo si enfrentan estos retos de desarrollo, podrán los pobladores de las laderas tener la esperanza de una mejoría económica en las próximas décadas. Como resultado complementario, la base de los recursos naturales, tendrá un nuevo contrato de vida para apoyar el advenimiento de las próximas generaciones.

Los componentes conformados fueron analizados a través del contraste de Kruskal Wallis, e indican en su mayoría diferencias estadísticas ( $Pr < 0.05$ ) en los tres municipios de Madriz. Sin embargo, los componentes X3, X4, X7 y X8 no se diferenciaron estadísticamente ( $Pr > 0.05$ ), lo que indican que las variables que aglutinan a estos componentes, tienen características similares en los municipios estudiados (cuadro 6).

**Cuadro 6.** Significación estadística en componentes de variables considerados en los sistemas de producción en tres municipios de Madriz

Variable	San Lucas	SJ. Río Coco	Telpaneca	H	Pr
X1	2.42 a	2.60 a	3.22 b	7.96	0.0083
X2	0.83 a	1.17 b	0.60 a	5.45	0.0432
X3	1.33 a	1.17 a	0.84 a	3.65	0.1242
X4	0.67 a	0.39 a	0.56 a	1.17	0.4694
X5	1.58 b	0.44 a	1.40 b	12.62	0.0010
X6	1.50 b	0.50 a	1.48 b	10.55	0.0030
X7	2.58 a	2.17 a	1.96 a	2.81	0.2182
X8	3.08 a	2.72 a	2.60 a	1.61	0.4196
X9	0.83 ab	0.89 b	0.52 a	4.86	0.0432
X10	2.25 a	3.28 b	2.32 a	9.21	0.0074
X11	2.33 a	3.33 b	1.68 a	16.03	0.0002
X12	4.17 a	5.44 b	3.76 a	15.65	0.0003
X13	1.08 b	0.22 a	0.44 a	8.33	0.0044

Medias con letras en común son iguales estadísticamente ( $\alpha > 0.05$ ). H=Valor de  $X^2$ , Pr=Probabilidad mediante Prueba de Kruskal-Wallis. X1=Característica Familiar, X2=Comunicación y Tecnología, X3=Bosques, X4=Parcelas, X5=Tenencia de la Tierra, X6=Tiempo para Parcelas, X7=Frutales y Cultivos, X8=Apoyo con Insumos, X9=Animales y Colmenas, X10=Agua, X11=Diversificación, X12=Capacitación y Financiamiento, X13=Ingreso Familiar.

Matamoros (2017), considera que los hogares de asalariados sin tierra, que fundamentalmente dependen de ingresos salariales, ya que los granos básicos que consumen y otros alimentos básicos siguen teniendo precios muy elevados, debido a que la transmisión de algunas bajas de precios internacionales no llega necesariamente con la misma intensidad a estos estratos. Aquellos hogares donde pesan los ingresos salariales no agrícolas, porque la retracción de actividades como la construcción (urbana y rural) y el comercio va a reducir el trabajo permanente y fundamentalmente temporal, con lo cual los ingresos de este tipo de hogares caerán.

Los hogares basados en ingresos no salariales no agrícolas, que en el medio rural nicaragüense están principalmente compuestos por pequeños y medianos comerciantes, vendedores de productos básicos (alimentos de origen urbano o importados, ropa, insumos para la agricultura) y muchas veces compradores locales de productos agrícolas, que actúan como intermediarios de cadenas más amplias de comercialización. Este estrato se ve afectado por la caída de la demanda de productos básicos y por el menor acceso a formas variadas de crédito (otorgados por otros comerciantes de mayor escala, o por microfinancieras). Este grupo de comerciantes rurales suele poseer fincas pequeñas y medianas, con lo cual pueden paliar parte de su situación.

El sector agropecuario y forestal nicaragüense ha sido tradicionalmente el principal sustento del crecimiento económico del país, genera más del 30% del PIB, representa cerca del 70% de las exportaciones y es la principal fuente de empleo para la población en las zonas rurales. La contribución del sector agrícola a las exportaciones e importaciones totales durante el período 1993-2002 ha tenido un comportamiento cíclico, debido principalmente al comportamiento del régimen de lluvias. Según Taylor *et al.*, (2006), la estructura del sector agropecuario nicaragüense es heterogénea.

Una gran cantidad de pequeños productores que conforman la mayoría de las explotaciones y generan la mayor parte del empleo. Este sector trabaja con escaso acceso a capital productivo, produciendo rubros con bajos rendimientos e ingresos muy bajos. El 90% de la producción de maíz, frijol, sorgo millón y ajonjolí son producidos por este grupo.

Mediante el análisis de Componentes Principales (ACP) se reúne toda la variación presente en la matriz de datos originales en unos pocos ejes o componentes, conteniendo información

proporcional a las variables originales y su número depende del número que se incorporen en el análisis. La contribución de las variables a cada componente se expresa en valores y vectores propios. El valor propio representa la varianza asociada con el componente y decrece a medida que se generan dichos componentes (Hidalgo, 2003). En el Cuadro 7 se presenta una síntesis de las 79 variables mixtas representadas en los dos primeros componentes con una variación total del 100%.

El CP-1 aisló el 75 % de la variación total (Cuadro 7), sobresalieron 15 variables las de mayor discriminación fueron: Tiempo en trabajar en la parcela, Presencia de equinos, Agua en el hogar y trabajo agrícola. El CP-2 aisló el 25 % destacando seis variables (Frutales, Tubérculos, Tiempo de trabajar en la parcela, Apicultura, Milpa y Cría de gallinas).

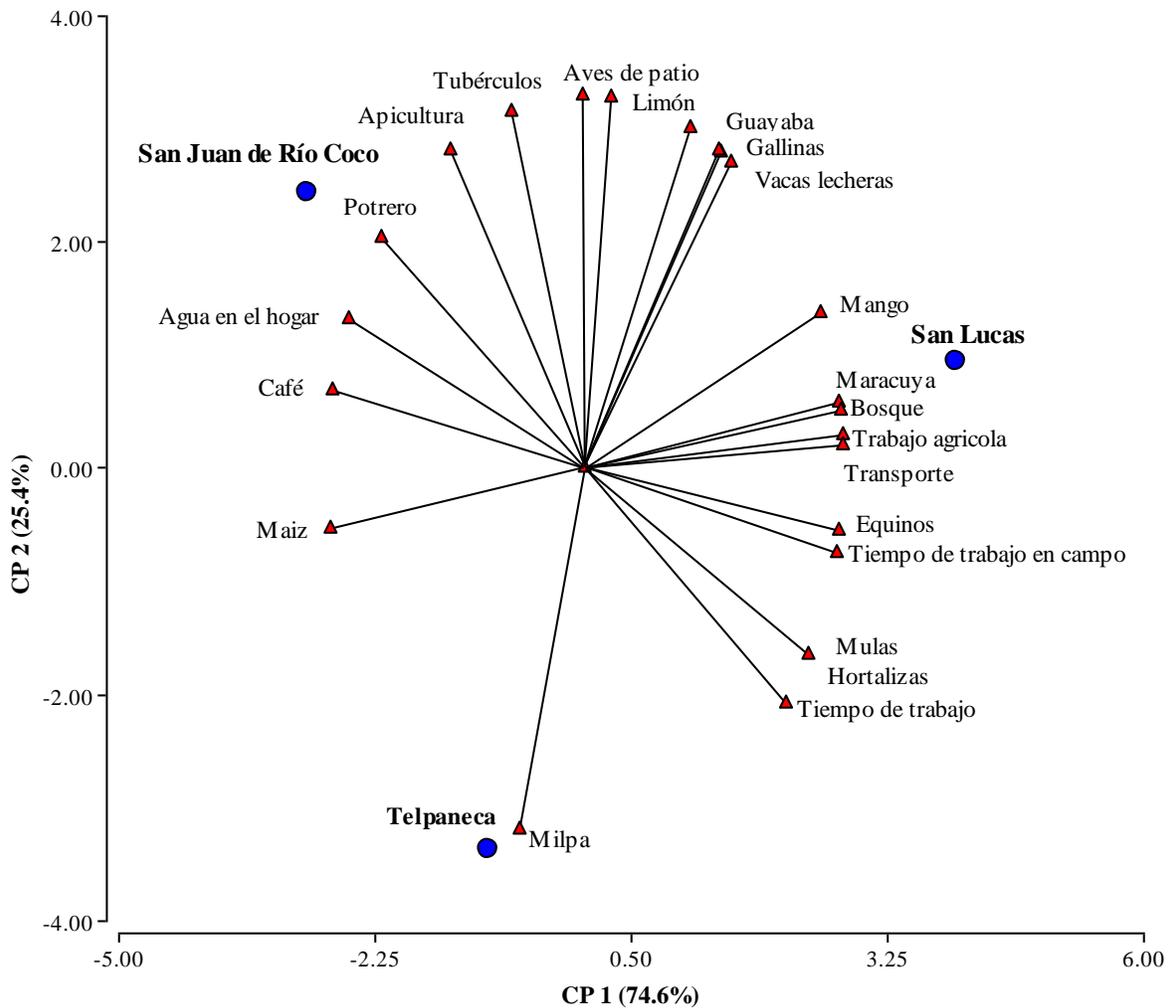
Prioridad				
No.	Variabes	CP-1	Variabes	CP-2
1	Tiempo de trabajo en la parcela	2.25	Frutales	2.25
2	Equinos	2.25	Tubérculos	1.44
3	Agua en el hogar	2.25	Tiempo de trabajo en la parcela	1.44
4	Trabajo agrícola	2.25	Apicultura	1.21
5	Transporte	1.96	Milpa	1.21
6	Bosque	1.96	Gallinas	0.36
7	Café	1.96		
8	Mango	1.96		
9	Maracuyá	1.96		
10	Vacas lecheras	1.96		
11	Mulas	1.96		
12	Potreros	1.96		
13	Hortalizas	1.96		
14	Apicultura	1.69		
15	Gallinas	1.69		
	Autovalores	15		5
	% individual	75		25
	% Acumulado	75		100

CP-1 = Componente Principal 1 (%), CP-2 = Componente Principal 2 (%)

**Cuadro 7.** Síntesis del Análisis de Componentes Principales considerando 79 variables en los tres municipios bajo estudio

El 74.6 % de la variación es aislado en el primer eje separando claramente los municipios, en donde San Juan de Rio Coco está relacionado con la apicultura, producción de café y la disponibilidad de agua en el hogar. El primer eje aisló el 74.6 % de la variación, el municipio de San Lucas se asocia a la mayor cantidad de variables como es el transporte, bosque, el trabajo agrícola, las vacas lecheras, cría de gallinas y la producción de maracuyá. Flores y Rello (2002),

afirman que la tipología de los productores en muchas ocasiones condiciona las prácticas que efectúan en sus unidades productivas y los rubros establecidos (Figura 19).



**Figura 19.** Relación de 15 variables y tres municipios del departamento de Madriz (Milpa=asocio de cultivos)

La búsqueda de alternativas de producción que conlleven los sistemas tradicionales hacia la Transición Agroecológica se debe enfocar en conocer el funcionamiento del sistema y los recursos que cuenta para el rediseño, utilizando como elemento central el conocimiento local y las huellas que a través de la historia éste genera en los agroecosistemas; se debe considerar el conocimiento local de los campesinos como una fuente esencial para el diseño. Es por ello que las unidades de producción de los tres municipios de Madriz fueron analizadas desde el punto

de vista socioeconómico y ecológico productivo, retomando la metodología propuesta por López García (2014).

Los sistemas de producción presentaron dificultades en cuanto al acceso a transporte, disponibilidad de agua potable, tanto para el hogar como para los procesos productivos, lo cual obstaculiza el desarrollo de las actividades agrarias y por consiguiente el desarrollo económico. El nivel tecnológico es bajo por lo que la incorporación de valor a su producción, la introducción de rubros alternativos es un reto para los extensionistas y productores únicamente se producen granos básicos en mayor escala café y la ganadería es orientada a la subsistencia.

La aplicación de un enfoque agroecológico permitiría recuperar la función principal de la agricultura cuyo objetivo sea la satisfacción de las necesidades y donde los roles de mujeres y hombres se intercambien y desaparezcan. El análisis global del estado de las unidades productivas y desde una visión agroecológica, se debe de tener una perspectiva superior a las fincas individuales, el objeto de trabajo a nivel municipal y departamental con un enfoque holístico. Se recomiendan algunas prácticas que pudieran ser adoptadas por parte de los productores.

- Establecimiento de curvas a nivel
- Establecimiento de barreras vivas (con arbustos pequeños) y barreras muertas
- Establecimiento de sistemas agroforestales
- Establecimiento de sistemas agrosilvopastoril
- Establecimiento de árboles en los potreros
- Incorporación de rastrojos (mulch)/sistemas de barbacheo
- Incorporación de abonos verdes (biomasa con leguminosa)
- Aplicación de abonos orgánicos (compost, gallinaza y lombri humus)
- Incorporación de bioles

## V. CONCLUSIONES

En las unidades de producción se determinó que existen productores asociados en cooperativas por más de 12 años, prevaleciendo el sexo masculino, los cuales son los tomadores de decisión en los hogares. Las áreas de las fincas en su mayoría son menores a 12 hectáreas. El café es el cultivo con mayor frecuencia, seguido de la asociación de cultivos agrupados en milpas, manejadas de forma tradicional.

En su mayoría cuentan con acceso al servicio de agua potable para el hogar, y la telefonía móvil es la de mayor acceso por parte de los productores. La ganadería es una actividad secundaria y su producción está destinada al autoconsumo, la cual es manejada de forma tradicional, la cría de aves de patio (gallinas) la de mayor importancia, seguido de la cría de cerdos y la apicultura, como una forma de obtener ingresos económicos.

Los cultivos establecidos están asociados con frutales y cultivos de enramadas. La cobertura forestal consta de 37 especies agrupadas en 22 familias, siendo el principal uso la construcción y leña para la preparación de los alimentos de las familias productoras.

En el manejo agronómico de los cultivos se destaca el uso tradicional empleando productos químicos en la nutrición y manejo de plagas en todos los sistemas productivos. Se deben enfocar los esfuerzos en reducir el uso de dichos productos al ser factores adversos que están afectando las unidades productivas.

El componente animal realiza sinergia a nivel ecológico en el ciclaje de nutrientes, agentes polinizadores entre otras externalidades, y a nivel familiar como fuente económica secundaria y de seguridad alimentaria en la obtención productos de origen proteico, dándole mayores oportunidades a los integrantes de la familia en la alimentación y diversificación de labores y toma de decisiones.

## VI. LITERATURA CITADA

- Aguilar-Barojas S., (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Salud en Tabasco. Vol. 11. Núm. 1-2, enero-agosto. Secretaria de Salud del Estado de Tabasco. México. pp. 333-338.
- Altieri, M. A., Nicholls, C. I., & Montalba, R. (2017). Technological approaches to sustainable agriculture at a crossroads: an agroecological perspective. *Sustainability*, 9(3), 349.
- ArcGIS [software GIS]. Versión 10.0. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, Inc., 2010.
- Bacon, C. M., Sundstrom, W. A., Gómez, M. E. F., Méndez, V. E., Santos, R., Goldoftas, B., & Dougherty, I. (2014). Explaining the 'hungry farmer paradox': Smallholders and fair trade cooperatives navigate seasonality and change in Nicaragua's corn and coffee markets. *Global Environmental Change*, 25, 133-149.
- Badii, M. H., Guillen, A., Lugo Serrato, O. P., & Aguilar Garnica, J. J. (2014). Correlación No-Paramétrica y su Aplicación en la Investigaciones Científica Non-Parametric Correlation and Its Application in Scientific Research. *International Journal of Good Conscience*, 9(2), 31-40.
- Benavides G. A., J. C. Morán, 2013. Análisis numérico de características básicas de Unidades Familiares Productivas (UFP) en nueve comunidades rurales de Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. No. 21 dic.2013. p. 101-109.
- Cálix Guillén, M. J. (2017). *Caracterización agroecológica de cuatro agroecosistemas de café (Coffea arabica L.) en Madriz y Nueva Segovia, Nicaragua, 2016-2017* (Dissertation, Universidad Nacional Agraria).
- Espinoza, E. M. M., & Castellón, J. R. A. (2015). Tenencia de la tierra de acuerdo al IV CENAGRO de INIDE. *REICE: Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas*, 3(5), 140-162.
- FAO 2003. Estudios sobre la TENENCIA DE LA TIERRA 3: Tenencia de la Tierra y Desarrollo Rural. Roma pag. 32.
- Flores, M; Rello. (2002). Capital Social Rural: Experiencias de México y Centro América. México, D.F. 139 Pág.
- Geilfus F., 2000. 80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación. IICA. GTZ. 208 p.
- Gliessman, S. 2002. Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. Ann Arbor Press, Michigan.

- Gomero Luis. 2002. Técnicas Ancestrales: Una ventaja comparativa que nadie mira. Entrevista realizada por Carlos Amorín. Suplemento de Rel-Vita para la Insignia Artículo de Internet. Perú.
- Hidalgo R. (2003). Variabilidad genética caracterización de especies vegetales. En Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de Recursos Fitogenéticos, Franco T. e Hidalgo R. (eds.). Boletín Técnico no. 8, Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Calí, Colombia, p. 2-26.
- IBM SPSS Statistics 19 Command, Syntax Reference. Copyright © SPSS Inc. 1989. 2010. IBM SPSS Statistics versión 19. 2483 p.
- IICA. (2014). Manual de Buenas Prácticas en Explotaciones Ganaderas de Carne Bovina, 2014. Infraestructura para ganado bovino, consultado el 25 de marzo del 2014. Disponible en <http://www.iica.int/Esp/regiones/central/honduras/Publicaciones%20de%20la%20Oficina/Manual%20de%20Buenas%20Practicas%20en%20Explotaciones%20Ganaderas.pdf>
- INEC. (2018). III censo nacional agropecuario. Recuperado de: <http://www.inide.gob.ni/cenagro/perfiles/05%20Nueva%20Segovia.pdf>
- INETER (Dirección General de Meteorología, Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales). (2018). *Datos climáticos*. Managua, NI.
- INIDE (Instituto Nacional de Información de Desarrollo, lugar). (2007). Nicaragua: Estimaciones y Proyecciones de Población Nacional. 1950-2050. Revisión 2007. 39 p.
- INIDE-MAGFOR. (2013). Departamento de MADRIZ y sus municipios. Nicaragua
- Jarquín Silva, T. V., Alvarado, U., & Miurel, A. (2017). *Caracterización de los Sistemas de Explotación Ovinos (Ovis aries), en cuatro municipios (Diriamba, Jinotepe, Santa Teresa y San Marcos) del departamento de Carazo* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria).
- López García, D. (2014). Metodologías Participativas, agroecológicas: Ponencia presentada en el curso “La Participación como herramienta de Dinamización Comunitaria y Agroecológica en el Medio Rural”. Aula Ambiental. CENEAM, 2013. 29 pág.
- López, J. D. G. (2004). La reforma de la PAC y la importancia de las cooperativas agrarias en la vertebración socioeconómica y territorial del medio rural. *Ería: Revista cuatrimestral de geografía*, (63), 72-90.

- López, M., Scherr, S., & Mendoza, F. (1996). Análisis y comentarios seguridad alimentaria y desarrollo sostenible en las laderas de Centroamérica: retos futuros para la investigación y la formulación de políticas. *Agronomía Mesoamericana*, 7(1), 103-116.
- MAGFOR. (2010). Plan de Adaptación a la variabilidad y el Cambio Climático en el Sector Agropecuario, Forestal y Pesca en Nicaragua. Managua.
- Matamoros, E. (2017). Análisis de Sistemas de producción con enfoque agroecológico, en siete municipios de Carazo, Nicaragua, 2014-2016. Universidad Nacional Agraria, Managua. Tesis de MSc. Agroecología y Desarrollo Sostenible. Managua, NI. 90p.
- Nava V., L. 1983. La exposición de la información y factores que influyen en la percepción de problemas técnico-agrícolas en maíz por los productores del Distrito de Riego No. 18 del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. México.
- Parrales, L., del Sorroco, P., & López, I. D. (2014). *Diagnóstico Turístico de la Finca Ecológica San Isidro, Municipio de Dipilto Departamento de Nueva Segovia, Agosto 2013-Febrero 2014* (Dissertation, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua).
- Querol, D; Benavides González, AN, Morán Centeno, JC; Nieto Reyes, FH; Schouppenlehner, T; Yepes Pérez, F. 2014. Cambiando Mentes y Estructuras: Manual del curso Diagnóstico Participativo Integral Rural. 1ª Ed. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 200p.
- Quirós D., J., S. Téllez J., P. Agudelo V. y M. Plaza E. 1989. Guía para la selección y producción de medios para la transferencia de tecnología agropecuaria. Ministerio de Agricultura, Instituto Colombiano Agropecuario. Colombia.
- Rivas, D; Garmendia, M; Somarriba-Chang, M; Noguera, A. 2013. Estudio de caracterización biofísica y socioeconómica en cinco microcuencas del Municipio de Macuelizo, Nueva Segovia. 222 pag, Managua, NI.
- Ruben, R., & Moll, H. (2017). Financiamiento rural como seguro. El papel del crédito para el manejo de riesgos. *Encuentro*, (60), 66-77.
- Sáenz, M, S., Samuel, G., Castillos, Arias. (2016). *Propuesta de uso de la tierra con fines de recarga hídrica, en 144 fincas de los municipios de San Juan de Limay, Estelí y Murra, Nueva Segovia, Nicaragua* (Dissertation, Universidad Nacional Agraria).
- Salazar-Centeno, D. (2014). Nicaragua: potencial faro regional para el diseño y evaluación de agroecosistemas agroecológicos. *La Calera*, 13(20), 58-65.
- Snow, J., & Mann, M. (2013). Qualtrics, survey software handbook for research professional. Qualtrics Lab. Inc.

- Taylor, J. E., Yúñez Naude, A., Jesurun-Clements, N., Baumeister, E., Amaya, A. L., Canales, R., ... & Delmelle, G. (2006). *Los posibles efectos de la liberalización comercial en los hogares rurales centroamericanos a partir de un modelo desagregado para la economía rural: Caso de Nicaragua*. Inter-American Development Bank.
- Taylor, M., & Collado, J. 2013 Información sobre los Pueblos Indígenas de Nicaragua como insumo para el Proyecto Regional de Manejo Integrado de Ecosistemas por Pueblos Indígenas y Comunidades de Centroamérica.
- Úbeda Pineda, O. D. (2016). *Potencial a deslizamientos de tierra y zonas de recarga hídrica en la subcuenca del Rio Musunce, Madriz, Nicaragua* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria).
- Vásquez, L. (2013). Diseño y manejo agroecológico del sistema de producción: enfoque holístico para suprimir poblaciones de organismos nocivos. Conferencia en el doctorado en agroecología, Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- Vázquez-Martínez, I., & Calderón-Sánchez, F. 2017. Diversidad y prácticas de crianza de animales domésticos en traspatios de comunidades indígenas en guerrero, México.
- Vera, A. y Rivera, J. (1999). Contribución invisible de las mujeres a la economía: el caso específico del mundo rural. Madrid, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales – Instituto de la Mujer.

## **VII. ANEXOS**

## Anexo 1

Síntesis y Cuestionario General sobre la Diversificación en las Unidades de Producción (Qualtrics Survey Software, 5/17/2018) remitida por el Dr. Christopher M. Bacon, Santa Clara University. <https://scu.az1.qualtrics.com/ControlPanel/Ajax.php?action=GetSurveyPrintPreview>

- Q1. La persona entrevistado ha recibido la información sobre consentimiento informado, entiende lo que signifique, y ha decidido contestar la encuesta.
- Q2. Nombre el/a encuestador
- Q3. Encuesta realizada un lugar
- Q4. Nombre de el/a encuestado/a
- Q5. Sexo de el/a encuestado/a
- Q6. Municipio del encuestado/a
- Q7. La comunidad del encuestado/a
- Q8. Años de ser socio de la cooperativa de primer nivel/organización
- Q9. Nombre de esposa/o (o poner no aplica N/A si no tiene)
- Q10. ¿Cuántas personas, con usted incluido, conforman su hogar y escolaridad? Hacer una lista de todas las personas que habitan en la casa
- Q11. Tipo de hogar: ¿quien es la cabeza del hogar?
- Q12. ¿Se identifica usted como uno de los siguientes? (nota: se puede escoger solo una respuesta)
- Q13. ¿Cuáles de las siguientes formas de conectividad utiliza usted desde su casa? (Puede elegir varias)
- Q14. ¿El tamaño total de su propiedad (tierra, incluyendo café, granos básicos, casa, bosque, etc.) es más o menos que 10 mz?
- Q15. ¿Cuál es el tamaño total de su propiedad (tierra, incluyendo café, granos básicos, casa, bosque, etc.)? (en Manzanas)
- Q16. ¿Cuál es el tamaño total de su propiedad (tierra, incluyendo café, granos básicos, casa, bosque, etc.)? (en Manzanas)
- Q17. ¿Cómo adquirió la mayoría de su propiedad?
- Q18. ¿Cuántas parcelas maneja en su finca, incluyendo propias y alquiladas?
- Q19. Información sobre Parcelas Productivas: Queremos que nos cuente un poco sobre las distintas parcelas que maneja su familia. [Nota: Avanzar parcela por parcela, preguntar por el cultivo principal en aquella parcela. Incluya las seis parcelas más importantes.]
- Q20. ¿Qué variedades de café tiene en su(s) parcela(s)? (Puede elegir varias)
- Q21. Estimado número de árboles frutales en su finca
- Q22. Estimado número total de árboles frutales en su finca (excluyendo bananos y plátanos)
- Q23. Estimado número total de plantas de bananos y plátanos
- Q24. ¿Qué tipo de cultivos tiene sembrados?
- Q25. ¿Donde consiguen las semillas o plantas? (Puede elegir varias)
- Q26. ¿Alguien en este hogar tiene algunos de los siguientes animales o productos derivados que brinden alimento o algún ingreso económico? (Puede elegir varias)
- Q27. ¿Cuántas aves tiene usted?
- Q28. ¿Cuántos de los siguientes animales tiene usted?
- Q29. ¿Tiene suficiente agua para sus necesidades domesticas?
- Q30. ¿Tiene suficiente agua para regar cultivos?
- Q31. ¿Cómo es la calidad del agua en su finca y hogar?

- Q32. Diversifica usted sus cultivos?
- Q33. ¿Para usted qué significa la diversificación o diversificar actividades o cultivos en su finca u hogar? [Anotar lo que dice de ejemplo - Encuestador, si la persona no sabe, se puede compartir la definición siguiente (Si sabe, pasar a la siguiente) "Nosotros vemos la diversificación como una actividad o estrategia de ampliar o diversificar las actividades productiva
- Q34. A nosotros nos interesa conocer mejor como ustedes han aplicado actividades de diversificación. ¿Podría compartir con nosotros información sobre las actividades de diversificación que han hecho en los últimos 5 años? [Si la respuesta es no, salte las siguientes preguntas]
- Q35. ¿Cuáles de estas actividades de diversificación han sido las más exitosas?
- Q36. ¿Ha dejado de realizar/trabajar con un cultivo o actividad en los últimos 5 años?
- Q37. Si la respuesta es sí, ¿Cuáles son los cultivos o actividades que han dejado?
- Q38. En qué actividades de diversificación tienen interés en un futuro? (Puede elegir varias)
- Q39. ¿Qué tipo de apoyo necesitaría para implementar nuevas actividades o cultivos? (Puede elegir varias)
- Q40. Fuentes de Ingreso en 2016 (porcentaje o cantidad por fuente) : Nos interesa conocer un poco sobre la situación financiera de su familia y como podría afectar las actividades de diversificación. Por cuestión de tiempo, seleccione las 5 fuentes de ingresos más importantes.
- Cinco fuentes de ingresos más importantes (1-5)
- Items
- Q41. Cual es el porcentaje de ingreso total de los 5 fuentes mas importantes?
- Q42. ¿Cuál es el estimado total de ingresos brutos por todas sus fuentes de ingreso durante los últimos 12 meses?
- Q43. ¿Cosecha miel?
- Q44. ¿En que forma venda su miel?
- Q45. ¿De dónde saca el dinero para la inversión en abejas, trajes y equipos para la cosecha de miel?
- Q46. ¿En que época posee los mayores rendimientos?
- Q47. ¿Cada cuánto cosecha la miel?
- Q48. ¿Cuántas colmenas posee?
- Q49. ¿Hay algún miembro de su hogar que haya migrado a otro lugar, incluyendo otra parte de Nicaragua o a otro país para trabajar o vivir?
- Q50. ¿Esta migración es temporal o permanente?
- Q51. ¿Cuales son los desafíos que enfrenta para vender sus cultivos o animales?
- Q52. ¿En la actualidad tiene deudas en su hogar?
- Q53. ¿A quién le debe la mayoría de la deuda? (Puede elegir varias)
- Q54. ¿Cuál es su nivel de preocupación sobre su endeudamiento?
- Q55. ¿Durante los últimos 5 años, fue su hogar severamente afectado por cualquiera de los siguientes eventos? (Puede elegir varias)
- Q56. ¿Cuáles han sido los dos eventos más impactantes o severos para su hogar en los últimos tres años?
- Q57. ¿Como respondió su hogar a estos eventos?
- Q58. ¿Recibió usted información sobre las diferentes respuestas a estos eventos ?
- Q59. ¿Por cuál(es) fuente(s)? (Puede elegir varias)
- Q60. ¿Si el peor de los eventos que usted acaba de mencionar ocurriera en los próximos 12 meses, ¿quién cree usted que ayudaría a su familia? (Puede elegir varias)
- Q61. ¿Cuántas quintales de maíz necesita su familia para un año? (Incluyendo consumo humano y animal)
- Q62. ¿Cuántos quintales de maíz necesita su familia sólo para consumo humano?

- Q63. ¿Cuántas quintales de frijol necesita su familia para un año?
- Q64. ¿Qué porcentaje de alimentos básicos que consumieron en el hogar durante los ultimo 12 meses fue producido en la finca?
- Q65. ¿Cuántos granos básicos tienen almacenados en este momento? (en quintales de granos secos)
- Q66. ¿En qué mes se le termina las reservas de granos básicos de su cosecha?
- Q67. ¿Siente que en alguna ocasión, en el último año, no ha podido cubrir sus necesidades básicas de alimentación?
- Q68. ¿Por qué no ha podido cubrir sus necesidades básicas de alimentación?
- Q69. En los últimos 12 meses, ¿Cuáles son los meses más difíciles para la alimentación de su familia? (Puede elegir varias)
- Q70. ¿Cuales son los fuentes más importantes para obtener alimentos durante los meses cuando no hay suficiente comida? [Arrastre las opciones en el orden de las más importantes (1) a las menos (9).]
- Q71. ¿En los últimos seis meses ha recibido alguna ayuda alimentaria?
- Q72. ¿De qué fuente vino la ayuda? (Puede elegir varias)
- Q73. ¿En los últimos 30 días, ha habido momentos en los que no tuvo suficiente comida o dinero para comprar alimentos?
- Q74. En los últimos 30 días, si ha habido momentos en los que no tuvo suficiente comida o dinero para comprar alimentos, con qué frecuencia su hogar ha tenido que:
- Q75. ¿Sería tan aguda el hambre que pasaron sus vecinos en los últimos 12 meses, que se hayan tenido que acostar sin comer alguna vez?
- Q76. Por favor, cuéntenos cuáles de los siguientes alimentos ha consumido durante esta semana (los últimos 7 días) en su hogar.
- Q77. ¿Además de ser socio de PRODECOOP, pertenece usted a otras organizaciones, programas o grupos pertenece usted?
- Q78. Si la respuesta es sí, ¿a cuáles? (Puede elegir varias)
- Q79. ¿Es o ha sido elegido para alguna posición de liderazgo en alguno de los grupos en los últimos 5 años?
- Q80. ¿Su familia practica mano vuelta o trueque con otras familias?
- Q81. ¿Cuántas veces al año participa su familia en estas actividades colectivas?
- Q82. ¿Cuántas horas de su tiempo dedica a las siguientes actividades?
- Q83. ¿A qué actividad u ocupación dedica más tiempo en una semana habitual?
- Q84. ¿En cuales de los siguientes tipos de diversificación la mujeres son las líderes? (Puede elegir varias)
- Q85. De la producción agrícola, ¿Quién está mejor informado sobre la venta agrícola? sobre cuánto, qué y donde se venden?
- Q86. ¿Quién esta administrando los ingresos de la producción agrícola en el ultimo año?
- Q87. ¿Quien planifica o decide que areas se diversifican y que tipos de cultivos?
- Q88. ¿Quién decide que alimentos y cuando se consumen?
- Q89. ¿Como ha afectado la diversificación la distribución del trabajo para las mujeres en su familia?
- Q90. Aquí terminamos la encuesta. Agradecemos mucho por el tiempo que nos ofreció. Le compartiremos los resultados de este estudio lo más pronto posible. ¿Quiere añadir algo que no hemos preguntado?
- Q91. Comentarios finales si tenia que regresar para completar le encuesta o algunos comentarios finales [encuestador]

## ANEXO 2

### Agrupación de variables en componentes en las UP de tres municipios de Madriz, 2017.

Grupo	Variables	Grupo	Variables	Grupo	Variables	Grupo	Variables
<b>Característica Familiar (X1)</b>	SocioCoop	<b>Tenencia Tierra Parcelas (X5)</b>	TT1	<b>Obtencion y Apoyo con Insumos (X8)</b>	Apoyo de Cooperativa	<b>Ingresos Familiar en la UP (X13)</b>	Trabajo Fuera Finca
	RespHogar		TT2		Banco de Semilla		Negocio1
	CampesinOtro		TT3		Amigos /Familias		Remesas
<b>Comunicación y Tecnología (X2)</b>	TenTierra	<b>Tiempo k dedica a Parcelas (X6)</b>	TT4	<b>Animales y Colmenasen UP (X9)</b>	Gallinas_1		Negocio2
	TelFijo		TT5		Vacas_Lecheras_2		Asalariado
	TelMovil		TT6		Toros_Bueyes_3		Otros Ingresos
	Internet		Tiempo1		Terneros_4		Pagos por Alquiler
	RecepcionRadio		Tiempo2		Patos_Gansos_5		Venta de Miel
	RadioPort		Tiempo3		Cerdos_6		Venta Granos
<b>Bosques en las Parcelas (X3)</b>	Transport	<b>Frutales, Cultivos y Arboles (X7)</b>	Tiempo4	<b>Agua (X10)</b>	Cabras_7		Venta Frutas
	TV		Tiempo5		Caballos_8		Venta Hortalizas
	Bosque_1		Tiempo6		Mulas_9		Venta ProductosAnim
<b>Parcelas en UP (X4)</b>	Bosque_2		Naranja	<b>Diversificacion en UP (X11)</b>	Colmenas_10		Venta ProductosSilv
	Bosque_3		Aguacate		Hogar_Agua		Trabajo Agricola
	Cafe		Mango		Cultivos_Agua		
	Potrero		Granadilla		Agua_calidad		
	Milpa		Maracuya		Q32_Diversificacion		
	Maiz		Limon		Apicultura		
	Huerto		Nancite		AvesPatio		
	Frijol		Jocote		Animales		
	CafeP		Guayaba		<b>Apoyo a UP (X12)</b>		Capacitacion
	PotreroP		Tuberculos		ApoyoFinanciero		
MilpaP	Enramadas	AcompanamientoContinuo					
MaizP	Ornamentales						
HuertoP	Hortalizas						
FrijolP	Arboles						

### ANEXO 3

#### Principales especies arbóreas identificadas en las unidades de producción en tres municipios del departamento de Madriz.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Acetuno	<i>Simarouba glauca</i>	Simaroubaceae
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Laureaceae
Aguacate de Monte	<i>Persea corulea</i>	Laureaceae
Anona	<i>Annona reticulata</i>	Annonaceae
Aromo	<i>Acacia</i> spp.	Mimosaceae
Búcaro	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Fabaceae
Cachito	<i>Stemmadenia abovata</i>	Apocynaceae
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Sapotaceae
Caoba	<i>Swietenia humilis</i>	Meliaceae
Capulín	<i>Muntinga calabura</i> L.	Elaeocarpaceae
Carbón	<i>Acacia pennatula</i>	Mimosaceae
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaerth	Bombacaceae
Chaperno	<i>Lonchocarpus parviflorus</i>	Fabaceae
Chilamate	<i>Ficus insipida</i> Willd	Moraceae
Coyote	<i>Platymiscium pleiostachyum</i> J.D. Smith	Fabaceae
Cuajiniquil	<i>Inga vera</i> spp. <i>spuria</i>	Mimosaceae
Encino/Roble	<i>Quercus segoviensis</i>	Fagaceae
Gavilán	<i>Schizolobium parahybium</i> Vell	Caesalpinaceae
Genízaro	<i>Pithecellubium saman</i>	Mimosaceae
Granadillo	<i>Platymiscium</i> spp.	Fabaceae
Guaba	<i>Inga vera</i>	Mimosaceae
Guachipilín	<i>Diphysa robinoides</i> Benth	Fabaceae
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae
Guanábana	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae
Guanacaste blanco	<i>Albizia caribaea</i>	Mimosaceae
Guapinol	<i>Hymenae courbaril</i>	Caesalpinaceae
Guayabillo	<i>Arbutus jalapensis</i> Kunth	Ericaceae
Helequeme	<i>Eyihtrina</i> spp.	Fabaceae
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Liquidámbar	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Hamamelidaceae
Macuelizo	<i>Tabebuia rosea</i> Jacq.	Bignoniaceae
Madero Negro	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.)	Fabaceae
Madroño	<i>Calicuphyllum candidissimum</i>	Rubiacea
Mampás	<i>Lippia myriocephala</i>	Verbenaceae
Matapalo	<i>Ficus</i> spp.	Moraceae
Matazano	<i>Casimiroa edulis</i>	rutaceae
Mora	<i>Chlorophora tinctoria</i>	Moraceae
Muñeco	<i>Cordia bicolor</i> A.	Boraginaceae
Nancitón	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpghiaceae
Níspero	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae
Nogal	<i>Juglans olanchanum</i> var. <i>olanchanum</i>	Juglandaceae
Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
Pino	<i>Pinus oocarpa</i>	Pinaceae
Pochote	<i>Bombacopsis quinata</i> Jacq.	Bombacaceae
Quebracho	<i>Lysilona divaricatum</i> Jacq.	Mimosaceae
Tamarindo	<i>Alfaroa williamsii</i> A.	Juglandaceae
Tempisque	<i>Sideroxylon</i> spp.	Sapotaceae
Tigüilote	<i>Cordia dentata</i> Poir.	Boraginaceae
Vainilla	<i>Senna</i> spp.	Caesalpinaceae
Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae
Zapote	<i>Pouteria viridis</i>	Sapotaceae
Zapotillo	<i>Pouteria campechiana</i>	Sapotaceae
Zopilote	<i>Vochysia ferruginea</i> Mart	Vochysaceae