



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

# **UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

## **FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**Maestría en Agroecología y Desarrollo  
Sostenible**

### **Trabajo de Graduación**

**Caracterización de 170 unidades de  
producción con enfoque agroecológico en  
nueve municipios del Norte de Nicaragua,  
2017-2018**

#### **AUTOR**

Ing. Marcos Antonio Ruíz

#### **ASESORES**

MSc. Álvaro Benavides González

MSc. María Eugenia Flores

Dr. Christopher M. Bacon

#### **CONSULTOR**

Dr. Francisco Salmerón

**Managua, Nicaragua**  
**Octubre, 2019**



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

# **UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

## **FACULTAD DE AGRONOMÍA**

### **Maestría en Agroecología y Desarrollo Sostenible**

#### **Trabajo de Graduación**

### **Caracterización de 170 unidades de producción con enfoque agroecológico en nueve municipios del Norte de Nicaragua, 2017-2018**

#### **AUTOR**

**Ing. Marcos Antonio Ruíz**

Presentado a la consideración del Honorable  
Tribunal Examinador como requisito para optar  
al grado de Maestro en Ciencia en Agroecología  
y Desarrollo Sostenible

**Managua, Nicaragua**  
**Octubre, 2019**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
<b>DEDICATORIA</b>	i
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	ii
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b>	iii
<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
2.1 Objetivo general	3
2.2 Objetivos específicos	3
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	4
3.1. Descripción general de los municipios estudiados	5
3.2. Diseño metodológico	8
3.3. Etapas del estudio	9
3.4. Organización y descripción de variables	10
3.5. Análisis de la información	11
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	12
4.1. Información general de las unidades de Producción (UP)	12
4.1.1. Tipos de comunicación y transporte	14
a Internet y telefonía	14
b Radiocomunicación	15
c Televisión	16
d Transporte	16
4.1.2. Recursos hídricos	17
4.1.3. Características sociales	19
4.1.4. Equidad de género	20
4.1.5. Grupo etario en la población	22

<b>4.2.</b>	Toma de decisiones en las familias	26
<b>4.2.1.</b>	Características de las principales parcelas de producción	29
<b>4.2.2.</b>	Cultivares de café en las parcelas	31
<b>4.2.3.</b>	Frutales y enramadas en las parcelas	33
<b>4.3.</b>	Cultivos en los patios de las parcelas	40
<b>4.4.</b>	Diversidad florística arbórea	42
<b>4.4.1.</b>	Uso de la diversidad florística arbórea	43
<b>4.4.2.</b>	Índices de la diversidad florística arbórea	46
<b>4.5.</b>	Animales domésticos	52
<b>4.6</b>	Estudio de algunos rubros en los últimos cinco años	56
<b>4.7.</b>	Fuentes de ingresos	58
<b>4.8.</b>	Respuesta ante la roya y sequía en el contexto de cambio climático	63
<b>4.9.</b>	Análisis multivariante en la relación de variables y municipios	68
<b>4.9.1.</b>	Análisis de Componentes Principales (ACP)	68
<b>4.9.2.</b>	Análisis Factorial (AF)	73
<b>4.9.3.</b>	Análisis de Agrupamiento (AA)	74
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	78
<b>VI.</b>	<b>LITERATURA CITADA</b>	79
<b>VII.</b>	<b>ANEXOS</b>	90

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, a Dios creador y omnipotente, porque me ha dado la fortaleza, sabiduría y la vida para poder alcanzar este gran logro, que significa una nueva etapa de un gran principio.

A mi madre que con gran esfuerzo y dedicación siempre fue un pilar en mi vida, mi consejera y gran luchadora porque todo lo que propusiera fuese posible.

Muy especial a mi esposa Verónica Picado, que ha sido la mejor compañera en los buenos y malos momentos, que ha estado cuando más lo he necesitado.

A mis hijos, Bruno Ruiz y Emma Valentina, los que han sido mi mayor motivación para salir adelante y garantizar un gran futuro para ellos.

A mis familiares que siempre han confiado en mí ser, a mis amigos que han sido promotores de buenas vibras para animar, motivar a que un día llegaré a cumplir mis metas.

**Ing. Marcos Antonio Ruíz**

## AGRADECIMIENTOS

A *Dios* creador y dador de las cosas buenas, padre celestial que guarda por nosotros y nos da el don para poder vivir, sentir y convivir con nuestros amigos, familia y compañeros de trabajo.

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

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

A los Asistentes en investigación:  
*PRODECOOP.RL.*

*Albert Lucio Marín Maldonado, Aleida Tereza Ponce, Álvaro Francisco Sánchez, Eddy David Padilla Gómez, Eleuterio Herrera Palacio, Esneyder Alvarado Carazo, Evaristo Antonio Medina Huete, Imer Palacio Matey, Javier Salomón Pérez Sánchez, José Rubén Sanabria Rodríguez, José Santos López Vásquez, Juan Pablo Gámez Godínez, Luis Miguel Lira Centeno, Merling Eduardo Bautista, Miguel Villarreyna Flores, Nicson González, Onell Marengo Maldonado, Oscar Eduardo Alfaro Rivas, Osmanier Baquedano, Pablo Alfonso Medina López, Pulio Centeno Espinoza, Ruth Merary García, Salvador de Jesús Córdoba, Santos Bayardo Rodríguez, Santos Eleuterio Báez López, Santos Isidro Cáceres M., Yeltsin Marileth Reyes Rodríguez y Miguel Ángel Mantilla* (equipo de asistencia técnica).

A las autoridades de la Universidad Nacional Agraria y coordinadores del programa de Maestría en Agroecología y Desarrollo Sostenible.

A todos los docentes que han sido parte fundamental de mi desarrollo profesional, a los que han sido consejeros, críticos y aquellos que siempre me brindaron su mano para que todas mis metas fuesen alcanzables.

A mis padres y esposa que han sido los mejores consejeros, compañía y fortaleza inquebrantable para seguir adelante durante las etapas más difícil de mi vida.

A todas las personas que han permanecido siempre a mi lado, los que me han apoyado y llenado de consejos para salir adelante.

**Ing. Marcos Antonio Ruíz**

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1 Áreas de las UP en nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170. (IC= 8.61 mz ± 10.95 mz).	12
2 Aspectos del agua en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	18
3 Coordinador de la UP y tipo de población en la familia de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	19
4 Información sobre el entrevistado y años de ser socio en cooperativas en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	17
5 Rangos de las edades en las familias de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=734 (IC= 31.95 años ± 20.08 años).	23
6 Información sobre las variedades de café en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	31
7 Frutales de naranja ( <i>Citrus</i> spp.) en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	34
8 Frutales de limón ( <i>Citrus limon</i> ) en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	35
9 Frutales de aguacate ( <i>Persea americana</i> Mill.) en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	36
10 Frutales de mango ( <i>Mangifera indica</i> L.) en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	36
11 Enramadas o parras de granadilla ( <i>Passiflora quadrangularis</i> L.) y cálala o maracuyá ( <i>Passiflora edulis</i> var. <i>flavicarpa</i> Degener) en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	37

<b>12</b>	Frutales de jocote ( <i>Spondia purpurea</i> L.) en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	38
<b>13</b>	Frutales de guayaba ( <i>Psidium guajava</i> L.) en nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	38
<b>14</b>	Frutales de nancite [ <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K] en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	39
<b>15</b>	Información sobre cultivos de tubérculos, enramadas, ornamentales y hortalizas en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	40
<b>16</b>	Información sobre la obtención de semilla sexual y asexual en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	41
<b>17</b>	Índices de dominancia de las primeras tres especies arbóreas calculados en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=470.	48
<b>18</b>	Principales especies arbóreas identificadas en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=441. NA=29.	50
<b>19</b>	Información sobre de animales domésticos en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	52
<b>20</b>	Tipos de venta y fuentes de financiamiento de la producción de miel en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	54
<b>21</b>	Apicultura en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	55
<b>22</b>	Información sobre actividades de diversificación de mayor éxito cinco años en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	56
<b>23</b>	Aspectos de diversificación de apicultura, animales y aves de patio en los últimos cinco años en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	57



<b>24</b>	Fuentes de ingresos (salarios) en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	58
<b>25</b>	Fuentes de ingresos (comercio) en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	59
<b>26</b>	Fuentes de ingresos (negocios y remesas) en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	59
<b>27</b>	Preocupación por endeudamiento y emigración en familias de UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	61
<b>28</b>	Análisis de componentes principales y análisis factorial en grupos de variables obtenidas en nueve municipios del norte de Nicaragua.	69
<b>29</b>	Significación estadística en variables codificadas obtenidas en nueve municipios del norte de Nicaragua.	77

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1	Ubicación de los nueve municipios estudiados en los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia.	4
2	Esquema de las actividades a realizarse en el estudio de los sistemas de producción en Nueva Segovia. Proyecto “ <i>Evaluación de estrategias de diversificación en sistemas cafetaleros manejados por productores a pequeña escala en Mesoamérica</i> ”.	10
3	Telefonía e internet en hogares de las familias de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. N=170.	14
4	Radiocomunicación en hogares de las familias de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. N=170.	15
5	Población según sexo en las familias de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. N=734.	21
6	Pirámide poblacional según sexo en las familias de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. N=734 (IC= 31.95 años $\pm$ 20.08 años).	25
7	Toma de decisiones de las familias en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. N=170.	27
8	Frecuencias y principales variedades de café en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. N=170.	32
9	Principales especies frutales en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. N=170.	33
10	Árboles maderables reportados en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=441.	42
11	Principales especies forestales y el uso en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. N=441. NA=29.	43
12	Uso de la diversidad florística en especies arbóreas calculados en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=441.	44

<b>13</b>	Índice alfa en función de la diversidad en las familias de especies arbóreas calculado en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=441.	47
<b>14</b>	Análisis de Correspondencia sobre el Índice de la diversidad en las familias de especies arbóreas calculado en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=441. F=Alfa de Fisher ( $\infty F$ ), NF=Número de familias, NE=Número de especies, DMg=Índice Margalef, H=Shanon-Wiener, L=Índice de Simpson.	49
<b>15</b>	Ingresos anuales reportados en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. N=160, NA=17. (1 dólar=30.05 córdobas).	60
<b>16</b>	Relación de las frecuencias encontradas en las respuestas ante eventos ocurridos en los últimos tres años de Roya y Sequía en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017.	63
<b>17</b>	Contestación de las familias ante la afectación por eventos (roya-sequía) ocurridos en los últimos tres años en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.	64
<b>18</b>	Consumo de alimentos básicos en el hogar durante los últimos 12 meses y meses con mayor dificultad en familias de las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017.	66
<b>19</b>	Dispersión bidimensional de 47 variables (▲) en nueve municipios (●) del norte del norte de Nicaragua.	71
<b>20</b>	Relación de nueve municipios del norte del norte de Nicaragua considerando 47 variables.	75
<b>21</b>	Relación de 47 variables considerando nueve municipios del norte del norte de Nicaragua.	76

## 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.	91
2	Categorización de variables en los rubros en la Unidad de Producción (UP) y códigos de variables dicotómicas	94
3	Información sobre los rubros, producción, responsable, tenencia y área de la <b>parcela principal</b> en nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017.	96
4	Información sobre los rubros, producción, responsable, tenencia y área de la <b>parcela secundaria</b> en nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017.	97
5	Información sobre los rubros, producción, responsable, tenencia y área de la <b>tercera parcela</b> en nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017.	98
6	Información sobre los rubros, producción, responsable, tenencia y área de la <b>cuarta parcela</b> en nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017.	99
7	Información sobre los rubros, producción, responsable, tenencia y área de la <b>quinta parcela</b> en nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017.	100
8	Información sobre los rubros, producción, responsable, tenencia y área de la <b>sexta parcela</b> en nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017.	101
9	Asociación de variables dicotómicas obtenidas en nueve municipios del norte de Nicaragua	102

<b>10</b>	Promedio mensual de temperatura y precipitación, municipio de Condega <b>(a)</b> , Estelí <b>(b)</b> y Pueblo Nuevo <b>(c)</b> , Estelí. Nicaragua. 2008-2018.	104
<b>11</b>	Promedio mensual de temperatura y precipitación, municipio de San Juan de Río Coco <b>(d)</b> , San Lucas <b>(e)</b> y Telpaneca <b>(f)</b> , Madriz. Nicaragua. 2008-2018.	105
<b>12</b>	Promedio mensual de temperatura y precipitación, municipio de Dipilto <b>(g)</b> , Jalapa <b>(h)</b> y Quilalí <b>(i)</b> , Nueva Segovia. Nicaragua. 2008-2018.	106
<b>13</b>	Índices de diversidad florística arbórea calculados en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. Nicaragua 2016. N=470.	107
<b>14</b>	Catálogo de las principales variedades de café encontradas en los nueve municipios de los departamentos de Nueva Segovia, Madriz y Estelí, World Coffee Research. (2018).	108
<b>15</b>	Índices para medir la riqueza y diversidad de los bosques, (Mendoza, 2013).	109

## RESUMEN

El sector agropecuario y forestal constituye la base de la economía de Nicaragua, y debe priorizarse la seguridad alimentaria de las familias; así como las divisas. No obstante; una gran cantidad de los alimentos para la población son producidos por pequeños productores y familias del área rural, y son los más desfavorecidos debido a las políticas de desarrollo humano nacional. El presente estudio consistió en un diagnóstico de prácticas agroecológicas en 170 Unidades de Producción (UP) en nueve municipios del departamento de tres departamentos (Nueva Segovia, Madriz y Estelí) durante el período 2017-2018, en el marco del proyecto “*Asesorando Estrategias de Diversificación en Sistemas de Café de Pequeños Productores en Mesoamérica*”. La información fue obtenida de encuestas manejadas con Tablets por promotores de PRODECOOP en QUALTRICS, y posteriormente procesadas y analizadas. Fueron utilizadas estadística descriptiva, paramétrica y no paramétrica, así como análisis multivariado. Según los análisis alcanzados, las UP presentaron áreas inferiores a 3.54 ha (5 mz) y algunas mayores a 28.3 ha (40 mz). El 67 % de las personas que componen las familias mostraron edad menor a 40 años y el 6 % fueron personas adultas mayores de 65 años. Los hombres constituyeron el 48.86 % y las mujeres el 50.14 %. Los hombres (44.7 %) y mujeres (20 %) toman las decisiones en la UP. Las familias enfrentan al cambio climático empleando estrategias de diversificación en sus parcelas con el objetivo de optimizar la seguridad alimentaria en las familias. La zona estudiada posee diversidad arbórea forestal (54 especies agrupadas en 25 familias taxonómicas), la cual es utilizada y preservada en las plantaciones de café bajo sombra. Las familias de las comunidades obtienen algunos ingresos por ventas de sus cosechas y frutales en las parcelas; sin embargo, aún tienen problemas de seguridad alimentaria en el período de junio a agosto. A través de herramientas multivariadas se aislaron los grupos de variables relacionadas a tecnología, bosque, café (*Coffea arabica* L.) y maíz (*Zea mays* L.), milpa, tenencia de la tierra y tiempo de dedicación, hortalizas y animales domésticos, agua en el hogar y en los cultivos, ingresos, sequía y meses de inseguridad alimentaria; así como características sociales, cambio climático, animales domésticos y crédito, principalmente.

**Palabras claves:** Diagnóstico, encuestas, diversificación, seguridad alimentaria.

## ABSTRACT

The agricultural and forestry sector forms the basis of the Nicaraguan economy, and the food security of families must be prioritized; as well as the currencies. However; A large amount of food for the population is produced by small producers and families in rural areas, and they are the most disadvantaged due to national human development policies. The present study consisted of a diagnosis of agroecological practices in 170 Production Units (UP) in nine municipalities of the department of three departments (Nueva Segovia, Madríz and Estelí) during the period 2017-2018, within the framework of the project "*Assessing Diversification Strategies in Coffee Systems of Small Producers in Mesoamerica*". The information was obtained from surveys managed with Tablets by PRODECOOP promoters in QUALTRICS, and subsequently processed and analyzed. Descriptive, parametric and nonparametric statistics were used, as well as multivariate analysis. According to the analyzes, the UP presented areas under 3.54 ha (5 mz) and some greater than 28.3 ha (40 mz). The 67 % of the people that make up the families showed age under 40 years and 6 % were adults over 65 years. Men constituted 48.86 % and women 50.14 %. The men (44.7 %) and women (20 %) make decisions in the UP. Families face climate change using strategies of diversification in their plots in order to optimize food security in families. The studied zone possessed arboreal forest diversity (54 species grouped in 25 taxonomic families), which is used and preserved in coffee plantations under shade. The families of the communities obtain some income from sales of their crops and fruit trees in the plots; however, they still have food safety problems in the period from June to August. Through multivariate tools, the groups of variables related to technology, forest, coffee (*Coffea arabica* L.) and corn (*Zea mays* L.), milpa, land tenure and dedication time, vegetables and domestic animals, water in the home and in crops, income, drought and months of food insecurity; as well as social characteristics, climate change, domestic animals and credit, mainly.

**Keywords:** Diagnosis, surveys, agroecological approach, food security.

## I. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción se han mantenido con modelos enfocados en la industrialización y convencionalismo para la producción de alimento, siendo en los últimos años muy cuestionados por las consecuencias provocada al medio ambiente, la desigualdad social y económica (Labrador y Altieri, 2001).

La agroecología se ha convertido en la disciplina que proporciona las herramientas básicas para estudiar, diseñar y administrar agroecosistemas alternativos que afectan no sólo a los aspectos ecológico-ambientales de la crisis de la agricultura moderna, sino también a los aspectos económicos, sociales y culturales (Altieri, 1985; citado por Rosset, 1998).

Las estrategias de diversificación agroecológica tienden a incrementar la biodiversidad funcional de los agroecosistemas: una colección de organismos que juegan papeles ecológicos claves en el agroecosistema. Las tecnologías promovidas son multifuncionales en tanto su adopción implica, por lo general, cambios favorables simultáneos en varios componentes y procesos agroecológicos (Altieri & Nicholls, 2007).

En Nicaragua, actualmente se han implementado prácticas agroecológicas como una necesidad de responder a la demanda de alimentos en armonía con los sistemas naturales (Altieri, 1985). Es por ello que se han trazados actividades de fomento a la producción agroecológica, empleando herramientas científicas y técnicas disponibles para solucionar los problemas encontrados en el campo agrícola.

Nicaragua es el único país de Centroamérica donde el sector agropecuario se mantiene como el que más aporta al Producto Interno Bruto (PIB), mientras el resto de naciones empiezan a depender más de la industria manufacturera, según cifras de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2013). El Consejo Agropecuario Centroamericano (2007), expresa que para Honduras y Nicaragua el sector agropecuario representa el 20 % del PIB. El Banco Mundial en el 2010 reportó que el sector agropecuario de Nicaragua aporta aproximadamente el 21 % al PIB nacional y genera un 29.5 % del empleo productivo total, siendo uno de los sectores más relevantes para la economía nicaragüense. La agricultura es una de las principales actividades del país, donde se destacan los cultivos de café, caña de azúcar y banano, entre otros.



Los departamentos de Madriz, Nueva Segovia y Estelí, aporta el 13.60 % de la producción nacional de café. Las plantaciones de café se han desarrollado en mayor cantidad en Las Lomas de Dipilto y Jalapa en Nueva Segovia; Mirafior y Pueblo Nuevo en Estelí; las Sabanas, Somoto Viejo, San Juan de Río Coco y Telpaneca en Madriz (Rivas 2008; citado por Pérez y Real, 2012). Cada área tiene calidades diferentes en la producción de su café, por lo cual estas zonas pueden crear marcas diferenciadas en la taza, abriendo la ventana para productos geográficos distintivos. Esta zona, también es responsable de la producción de granos básicos, principalmente, maíz y frijol. No obstante, todos estos rubros son afectados por el cambio climático (Rivas, 2008).

Bacon (2018) plantea que, en estas zonas de estudio donde se ejecuta el proyecto “Asesorando Estrategias de Diversificación en Sistemas de Café de Pequeños Productores en Mesoamérica”, deberíamos plantearnos preguntas de como respondemos a que alternativas agroecológicas realizar en familia de pequeños productores de café del Norte del País. Donde se involucran universidades, cooperativas a pequeña escala, organizaciones no gubernamentales y sobre todo actores de la cadena de suministro cuyo objetivo es Analizar cómo diferentes estrategias de diversificación afectan la seguridad alimentaria, el cambio climático, la resiliencia, los medios de vida y la equidad de género en el hogar, comunidad y escalas regionales y cómo se relaciona con la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios basados en el café.

Eitzinger *et al.*, (2012), asumen que el maíz (*Zea mays* L.) y el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) son un componente vital de las dietas alimenticias de los humanos y la cultura en América Central. Más de un millón de familias de pequeños agricultores siembran estos cultivos para su subsistencia y producen el 70 % del maíz y 100 % del frijol que se consume localmente. Sin embargo, los rendimientos promedio son bajos (1.5 t ha<sup>-1</sup> para maíz y 0.7 t ha<sup>-1</sup> para frijol), y agregan que, en los próximos años, el cambio climático junto con la degradación del suelo, la pobreza generalizada y el acceso limitado de la población rural a servicios e infraestructura plantearán obstáculos desafiantes para la producción.

## **II OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

- Caracterizar 170 Unidades de Producción (UP) con enfoque agroecológico, en nueve municipios de los departamentos de Nueva Segovia, Estelí y Madriz, 2017-2018.

### **2.2 Objetivos específicos**

1. Determinar la situación socioeconómica y actual de las familias, así como los rubros procedentes de las parcelas.
2. Describir las prácticas agroecológicas, diversificación, uso de los recursos y actividades empleadas por las familias.
3. Relacionar las características socioeconómicas y estrategias de diversificación empleadas ante al cambio climático en parcelas de las unidades de producción (UP).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

Durante el período 2017-2018, fueron estudiadas 170 Unidades de Producción (UP) en nueve municipios de los departamentos de Estelí (Estelí, Condega, Pueblo Nuevo), Madriz (San Juan de Río Coco, San Lucas, Telpaneca) y Nueva Segovia (Dipilto, Jalapa, Quilalí). Dicho trabajo se realizó en el marco del proyecto “Asesorando Estrategias de Diversificación en Sistemas de Café de Pequeños Productores en Mesoamérica”, y desarrollado por Community Agroecology Network (CAN), Santa Clara University (SCU), Centro de Información e Innovación de la Asociación de Desarrollo Social de Nicaragua (CII-ASDENIC), la asociación de la Central de Cooperativas (PRODECOP R, L), Fundación AGROPOLIS y la Universidad Nacional Agraria (UNA). En la Figura 1, se aprecian los diferentes municipios en los cuales se realizó el estudio.

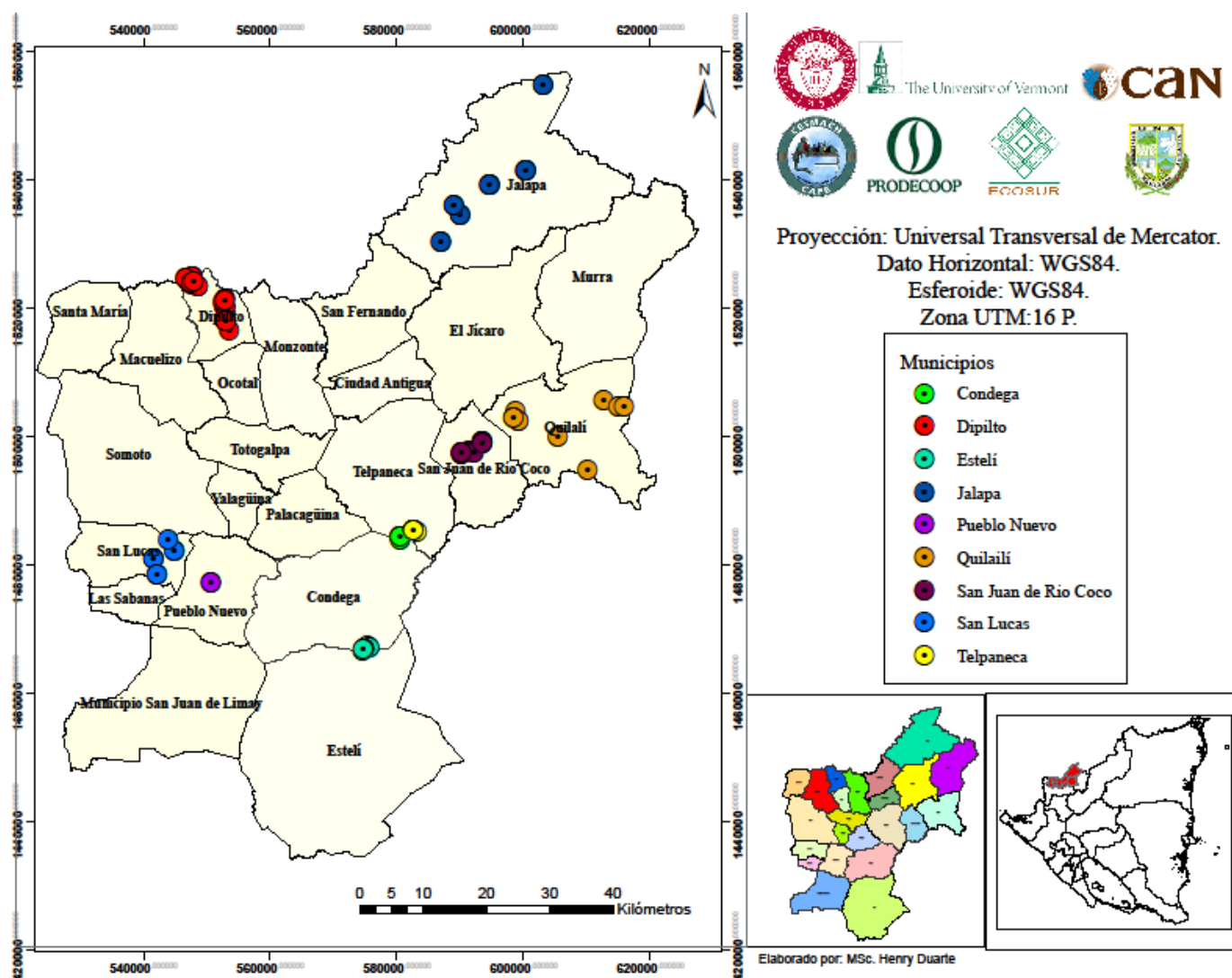


Figura 1. Ubicación de los nueve municipios estudiados en los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia.

### 3.1. Descripción general de los municipios estudiados

El departamento de **Nueva Segovia** ocupa el extremo noroeste del país (13° 10' LN y 86° 03' LO), limitando al Sur con Madriz, al Este con Jinotega, al Oeste y Norte con Honduras. Cuenta con 12 municipios de los cuales Ocotal es la cabecera departamental. Se encuentra en un altiplano situado de 600 a 700 msnm; sobre él se levantan las sierras fronterizas de Dipilto y Jalapa, culminando con el cerro Mogotón, las alturas más destacadas del país. Las elevaciones más prominentes son: El Mogotón a 2106 msnm, Jesús (1792 msnm), Arenales (1326 msnm), Alcayán (1377 msnm.), Ventanilla (1262 msnm) y El Chipote (1105 msnm). El clima es de sabana tropical con tendencia a seco en la parte occidental (Santa María 800-900 mm de precipitación anual). La temperatura promedio de 25 °C a 17 °C (INIDE, 2007).

El departamento tiene una considerable restricción en el manejo de su territorio en cuanto a la cobertura de sus diferentes tipos de suelos en los que predominan los órdenes Entisol e Inceptisol (INIDE, 2011). Los municipios que tienen las mayores restricciones en el uso de sus tierras son Santa María, Macuelizo, Ocotal, Mozonte, San Fernando, Ciudad Antigua y Wiwilí, por la fragilidad de sus tierras, ya que los suelos Entisol cubren más del 44 % de sus territorios y el Municipio de Dipilto donde estos suelos ocupan el 30 % del área. La temperatura puede bajar hasta 17 °C y la promedio mantenerse a 25 °C. La vegetación predominante es de Bosque de Pino en forma de rodales. Actualmente la parte más densa de la vegetación se concentra en la cordillera de Dipilto y Jalapa, debido a la sobreexplotación de pino a que ha sido sometido en el departamento.

Son numerosos los ríos que sirven de afluentes al Río Coco el que entra, sale y bordea al Departamento. Cabe mencionar el Macuelizo, Dipilto, Monsonte, Susucayán, Solonlí y Murra. El clima según Koppen- Geiger, lo clasifica como subtropical con tendencia a seco en la parte occidental. La precipitación varía de lo más seco en Santa María con 800-900 mm de agua a 1 800 –2 000 mm en la zona de Jalapa y Murra. La temperatura puede bajar hasta 17 °C en Dipilto y Jalapa y la promedio mantenerse a 25 °C. La vegetación predominante es de Bosque de Pino en forma de rodales. Los municipios estudiados en el departamento de Nueva Segovia, se muestran en la Figura 1.

El departamento de **Madríz** es un departamento de Nicaragua con una extensión de 1 708.23 km<sup>2</sup>. Su cabecera departamental es Somoto en el norte del país, en la frontera con Honduras. El departamento de Madriz limita al norte con Nueva Segovia; al sur con Estelí y Chinandega; al este con Jinotega y el oeste con la República de Honduras. El relieve es accidentado con laderas muy escarpadas en las partes altas, con altitudes que varían desde los 620 a 1730 msnm. Por tales características Koppen- Geiger lo clasifica como un clima tropical seco de sabana, con temperaturas que oscilan entre los 24 y 25 °C y precipitaciones que varían desde 630 a 800 mm por año (Úbeda, 2016). Hacia el suroeste se extiende la serranía de Tepesomoto, alargada fila de cumbres elevadas que tiene como puntos culminantes el llamado volcán Somoto (1,730 msnm), Patasta (1,736 msnm, el más elevado del departamento), Arenal (1,625 msnm) y El Horno (1,535 msnm); en ellos la humedad y la altura favorecen el cultivo del café (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 msnm. 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. Los municipios estudiados en el departamento de Madriz, se muestran en la Figura 1.

El departamento de **Estelí** cuenta con una superficie de 2 229.69 km<sup>2</sup>. Estelí se encuentra ubicado en la región norte del país entre los 12° 45' y 13° 25' de latitud norte y los 86° 02' y 86° 45' de longitud oeste. Limita al norte con el departamento de Madriz, al sur con los departamentos de Matagalpa y León al este con el departamento de Jinotega y al oeste con los departamentos de Chinandega y Madriz. Estelí presenta una superficie agropecuaria censada de 159,278.34 ha, (226,698.47 mz) acumuladas en 7,935 Explotaciones Agropecuarias manejadas en un 97 % bajo la condición jurídica de productor (a) individual (INEC, 2003).

Otros aspectos a considerarse son, la pendiente del terreno, condiciones climáticas, tipo y estado de su cobertura vegetal y el contenido de humedad o saturación de los suelos, hay algunos inceptisoles y ultisoles que podrían mostrar síntomas de inestabilidad de laderas debido a su susceptibilidad (suelos poco estructurados o con estructura degradada por el intemperismo). Menor susceptibilidad presenta los alfisoles y mollisoles (INIDE, 2011). La temperatura varía de 17 °C a 24 °C con una temperatura media anual de 22.3 °C, por lo que Koppen- Geiger clasifica como clima de sabana tropical. En mayo es el mes más caluroso del año. Enero tiene la temperatura promedio más baja del año con 21 °C, entre los meses más secos y más húmedos, la diferencia en las precipitaciones es 199 mm. Durante el año, las temperaturas medias varían en 2.5 °C (INIDE, 2007). Los municipios estudiados en el departamento de Estelí, se muestran en la Figura 1.

En el presente estudio fueron recolectadas 15 muestras de los suelos en los municipios estudiados. Los análisis provenientes de UNA (2018) determinaron las siguientes características básicas de los suelos: pH promedio de 6.453 y variación de 0.208 en Estelí; pH de 5.64 y variación de 0.265 en Jalapa; 6.316 y variación de 0.421 en San Lucas. Asimismo, contenidos de Materia Orgánica (MO) presentaron valores de intervalos de confianza (IC= Media±Desviación Estándar) de IC=4.575±0.913 en Estelí; IC= 3.442±0.749 en Jalapa, e IC=4.76±1.476 en San Lucas.

En Anexos 10, 11 y 12, se muestran los promedios mensuales de temperatura y precipitación anual de los municipios de Condega, Estelí y Pueblo Nuevo (Estelí); San Juan de Río Coco, San Lucas, Telpaneca (Madriz); Dipilto, Jalapa y Quilalí (Nueva Segovia), Nicaragua. Período 2008-2018. **Fuente:** CCAFS-Climate (Jones *et al.*, 2009).

### **3.2. Diseño metodológico**

El presente estudio, es prospectivo del tipo no experimental, porque los comportamientos de las variables se midieron en un período dado, el tiempo es determinante para la caracterización del estudio descriptivo. Esta clasificación debido al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de información mediante encuestas, es señalada por Canales *et al.* (1994).

Según Cauas (2015), los estudios descriptivos, se dirigen fundamentalmente a la descripción de fenómenos sociales o educativos en una circunstancia temporal y especial determinada. Este tipo de estudios buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se sometido a análisis. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, de forma tal de describir los que se investiga. Este tipo de estudio puede ofrecer la posibilidad de llevar a cabo algún nivel de predicción, aunque sea elemental.

Por otro lado, la encuesta estudia la diversidad de un tema dentro de una población dada; la encuesta estadística estudia la distribución numérica de las características de un tema en una población. El dominio empírico es el espacio social sobre el que el investigador quiere sacar conclusiones, es decir, la población seleccionada (Jansen, 2013).

Mientras que la estadística analiza frecuencias de las características de los miembros de una población, la encuesta cualitativa analiza la diversidad de las características de los miembros dentro de una población. Tal diversidad puede ser predefinida o desarrollada por medio de una codificación abierta. Se definen tres niveles de análisis de la diversidad: la descripción unidimensional y multidimensional, así como el análisis explicativo, los cuales pueden desarrollarse tanto orientados hacia el concepto como orientados hacia la unidad (Jansen, 2013).

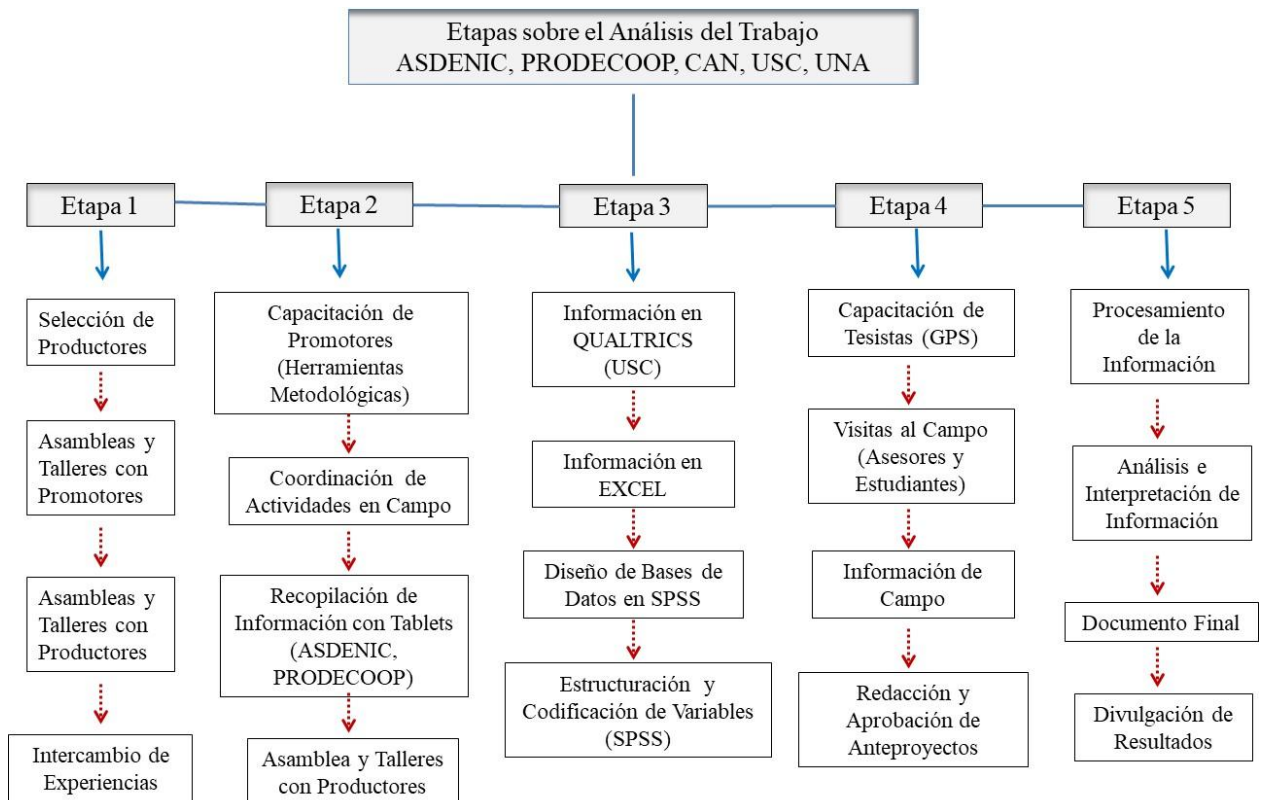
A partir de los objetivos establecidos se estructuró como instrumento de colecta de datos en campo la encuesta desarrollada por la USC (Universidad de Santa Clara, California) la cual fue aplicada y sistematizada en cada una de las unidades de producción, por un grupo de promotores capacitados por CAN y PRODECOOP. Los datos resultantes sirvieron de referencia para determinar el estado de las unidades de producción. Así mismo se realizaron visitas a productores claves y visitas a las unidades productivas. En Anexo 1 se presenta síntesis y cuestionario del estudio (<https://scu.az1.qualtrics.com/ControlPanel/Ajax.php?action=GetSurveyPrintPreview>).

Dicha información fue recopilada mediante digitalización con Tablets (Tabletas Electrónicas). Posterior a esto la USC recibió la información para su procesamiento en el Software QUALTRICS (Snow & Mann, 2013). El uso de Tablets, así como la recopilación de información a través de las encuestas estuvo a cargo de los promotores de ASDENIC en coordinación con PRODECOOP R.L.

### **3.3. Etapas del estudio**

Según el estudio, fueron seleccionadas 170 unidades productivas del Proyecto desarrollado por promotores de ASDENIC (Asociación de Desarrollo Social de Nicaragua), PRODECOP (Promotora de Desarrollo Cooperativo de Las Segovias), Community Agroecology Network (CAN) y se efectuó el levantamiento de datos en campo con el uso de herramientas metodológicas para realizar en el recorrido por las unidades de producción. Posterior a esto, se organizó la información recopilada en bases de datos procesadas en Excel y SPSS v. 21 (IBM SPSS, 2010).. Así mismo se realizó la capacitación de tesistas y visitas a campo para recopilar y reforzar información (Figura 2).





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

### 3.4. Organización y descripción de variables

En el Anexo 1 y 2 se muestran encuestas que abordaron los aspectos sociales, la tecnología, los bosques, el cultivo del café, las parcelas en UP, la tenencia de la tierra en las seis principales parcelas, el tiempo de dedicación a las principales seis parcelas, los frutales, el huerto, presencia y número de árboles, el apoyo por parte de entidades, número de animales, el agua en el hogar, cultivo y calidad, la apicultura, el apoyo a las familias, los diferentes ingresos obtenidos en las parcelas, las condiciones del clima y cambio climático; así como los sinnúmeros de problemas relacionados a las familias de las UP.

En la presente investigación se analizan variables cualitativas y cuantitativas, preguntas abiertas y cerradas, así como información de grupos focales. La información cualitativa fue analizada de manera independiente, pero también fue empleado el análisis con la metodología mixta.

Según Hernández *et al.*, (2003), la metodología mixta, representan el más alto grado de integración o combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo. Ambos se entremezclan o combinan en todo el proceso de investigación, en la mayoría de sus etapas. Aunque el análisis es complejo, contempla todas las ventajas de cada uno de los enfoques. Tradicionalmente, el análisis estadístico ha sido clasificado de acuerdo con el número de variables intervinientes. En la práctica, sin embargo, se emplea más a menudo una clasificación dicotómica mediante la distinción entre el análisis univariado y multivariado. Algunos tipos de análisis multivariados son descriptivos y otros son explicativos, tales como el análisis de trayectoria y el análisis de regresión (Jansen, 2013).

Para el análisis multivariado, las bases de datos fueron fusionadas y hubo discriminación de variables y agrupación para su posterior análisis. Las variables unificadas tuvieron transformación dicotómica (0=No/Ausencia, 1=Si/Presencia) para un total de 93 variables (Anexo 2).

### **3.5. Análisis de la información**

Inicialmente, Las bases de datos conformadas por variables categóricas (nominal y ordinal) y cuantitativas, fueron manejadas en QUALTRICS (Snow & Mann, 2013), y posteriormente procesadas, codificadas y analizadas. Posterior a esto, se trabajaron en hojas electrónicas (Excel), procesadas y analizadas en SPSS v. 21 (IBM SPSS, 2010).

Fueron utilizados estadísticos descriptivos, tablas de contingencia, análisis de regresión, relación no paramétrica (Spearman,  $X^2$ , Kuskral-Wallis). Los análisis multivariados (Pla, 1986; Cuadras, 2007; Peña, 2013) como análisis de componentes principales (ACP), análisis factorial (AF), análisis de coordenadas principales (EMD) y análisis de agrupación (AA) se analizaron con Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2014) y Minitab Inc. (2000). El análisis fue objeto de metodologías paramétricas y no paramétricas para determinar asociación y diferencias entre variables (Berlanga & Hurtado, 2012; Badii *et al.*, 2014). Mediante la identificación de árboles en las UP, se determinó de manera preliminar los siguientes índices: Alfa de Fisher ( $\infty F$ ), Margalef (MDg), Shanon-Wiener (H'), Simpson ( $\lambda$ ) y Berguer-Parquer (D) y analizados con Infogen (Balzarini, 2005, 2008, 2015) y Past (Hammer *et al.*, 2001).

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados fueron ordenados en características sociales, culturales y económicas de las familias rurales de las Unidades de Producción (UP). También se abordaron los conocimientos sobre las prácticas de diversificación, recursos agrícolas y forestales, respuesta ante el cambio climático, y discusión general de grupos de variables mediante una relación de análisis estadístico multidimensional.

##### 4.1. Información general de las UP

En el Cuadro 1, se observa la frecuencia y porcentajes de áreas de las unidades de producción en manzanas (mz). Un 45.88 % de las UP estudiadas mostraron áreas menores a 1 y 5 mz inclusive (0.705 y 3.53 ha), respectivamente. Un 50.59 % mostraron entre 10 (7.05 ha) y 40 mz (28.10 ha), y un 3.5 % de las propiedades midieron más de 40 mz (28.2 ha). Sobresalieron los municipios de Dipilto, Telpaneca, Condega y Jalapa con los casos más frecuentes en estos rangos (Cuadro 1). En general, las UP presentó un promedio de área de 8.61 mz (6.07 ha) y una desviación típica de 10.95 mz (7.72 ha).

El 90 % (n=154) son catalogados como pequeños productores, el 4.1 % (n=7) son medianos productores, y sólo un 1.8 % (n=3) son grandes productores. Un 3.5 % (n=6) presentaron áreas inferiores a una mz (0.707 ha) por lo que no aplicaron (NA).

**Cuadro 1.** Áreas de las UP en nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170. (IC= 8.61 mz  $\pm$  10.95 mz).

		Área en manzanas (mz)					Área en hectáreas (ha)*.			
	Municipio	< 5	5-10	10-20	20-40	> 40	1-24.7	24.7-50	> 50	NA
Estelí	Estelí	5	3	8	0	0	16	0	0	0
	Condega	4	0	11	0	0	13	0	0	2
	Pueblo Nuevo	6	3	1	1	1	10	1	1	0
Madríz	S.J. Río Coco	8	4	4	2	0	16	2	0	0
	San Lucas	4	5	1	1	1	11	0	1	0
	Telpaneca	3	18	2	0	2	23	1	1	0
Nva. Segovia	Dipilto	25	3	1	1	0	27	0	0	3
	Jalapa	18	3	5	2	2	27	3	0	0
	Quilalí	5	2	4	1	0	11	0	0	1
n		78	41	37	8	6	154	7	3	6

IC= Intervalo de Confianza (Media $\pm$ Desviación Estándar o Típica. (NA= No Aplica.

\*Clasificación según López y Orozco (2003).

En el presente estudio se consideró la categorización de áreas propuesta por López & Orozco (2003), los que clasifican a los productores en pequeños productores con 0.7-17.5 ha (1-24.7 mz), medianos productores con 17.5-35 ha (24.7-50 mz) y grandes productores >35 ha (>50 mz).

Una gran parte de los campesinos de la región centroamericana viven por debajo del umbral de la pobreza. En su mayoría son pequeños productores y minifundistas. En Nicaragua, por ejemplo, éstos constituyen las  $\frac{3}{4}$  partes del total de los hogares del ámbito rural (PNUD, 2011; citado por Ortiz-Marcos *et al.*, 2012).

Espinoza & Castellón (2015), mencionan que alrededor del 70% de la tierra es de dominio privado, sin embargo, los productores agrícolas que tienen sus títulos registrados alcanzan el 49%. Así mismo, entre el 35% y 60% de toda la tierra tiene conflictos de propiedad y se estima que 30% de la tierra rural no tiene documentos legales, con una incidencia mucho más alta en el grupo de pequeños y medianos productores.

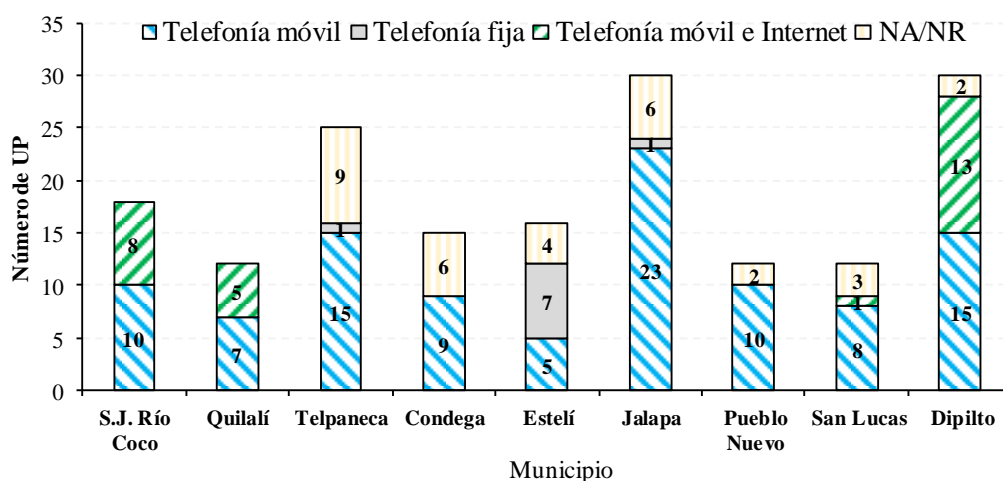
El estudio para el 2011, se tomó la población muestral dividido ocho estratos, donde 500 mz (351.3 ha) a más sigue prevaleciendo como la mayor cantidad de manzanas de parcelas en posesión con un 18%, mientras que el estrato de 0.5 (0.35 ha) a 5 (3.51 ha) solo mantiene un 3% de concentración de la cantidad total de las parcelas. De esto se deduce que las formas de tenencia en Nicaragua continúan siendo concentradas (Espinoza & Castellón, 2015).

### 4.1.1. Tipos de comunicación y transporte

#### a. Internet y telefonía

En las Unidades de Producción (UP) de los municipios estudiados se reportó que el 81.2 % (n=134) de las familias tenían el servicio de Telefonía móvil, Telefonía fija, así como internet y telefonía (Figura 3). Las familias presentaron el 60 % (n=102) del servicio de telefonía móvil, el 5.3 % (n=5) de telefonía fija, un 15,9 % (n=27) con telefonía móvil e internet, y el 18.8 % (n=32) que no aplicó o no respondió (NA/NR). El municipio de Jalapa reportó el mayor número telefonía móvil (n=23) con el 22.5 %, seguido de Telpaneca (n=15) con el 14.7 % y Dipilto con el 14.7 % (n=15). En cuanto a la telefonía fija, el municipio de Estelí reportó el 77.8 % (n=7). El mayor número de familias que tenían telefonía móvil e internet se ubicaron en Dipilto con el 48.1 % (n=13), S.J. Río Coco (San Juan de Río Coco) con el 29.6 % (n=8) y Quilalí con el 18.5 % (n=5) y San Lucas con el 3.7 % (n=1). El resto de los municipios no reportaron estos dos servicios en las familias (Figura 3).

Las telecomunicaciones, como medio de compartir información, no son únicamente un enlace entre personas, sino un eslabón en la cadena del proceso de desarrollo. Rivas *et al.*, (2013) hace mención que en Nueva Segovia existe un 70 % de cobertura telefónica, con un aproximado de 6 mil 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.



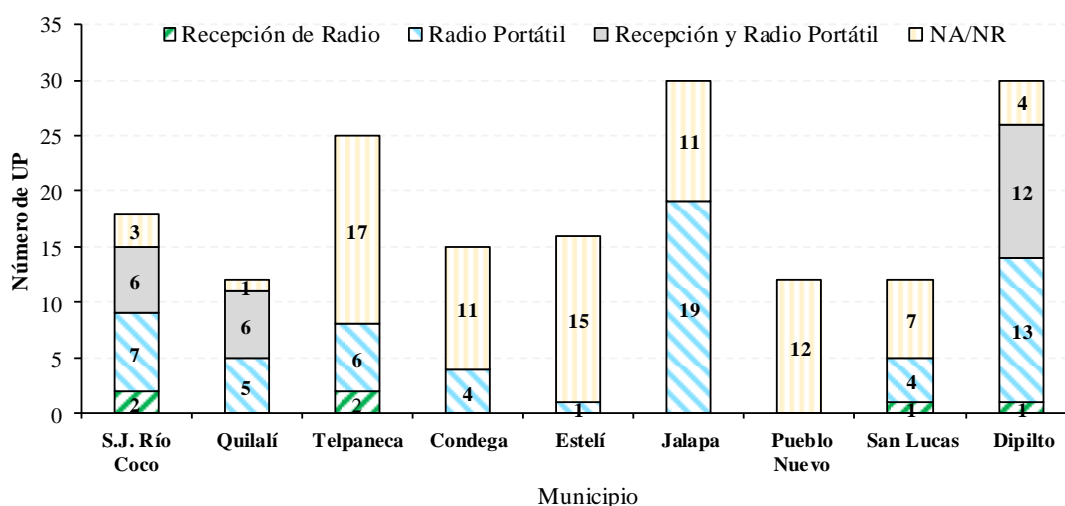
**Figura 3.** Telefonía e internet en hogares de las familias de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. N=170.

## b. Radiocomunicación

En el caso de la radiocomunicación, el 47.6 % (n=81) de las familias en las UP no contaban con ningún tipo de estos equipos de comunicación (Figura 4). La radio portátil fue el equipo de mayor diversificación (n=59) con un 43.3 % y sobresalieron los municipios de Jalapa (n=19), Dipilto (n=13), San Juan de Río Coco (n=7) y Telpaneca (n=6).

Rivas *et al.*, (2013) menciona que la radio es un instrumento destacado para la rápida difusión de mensajes importantes sobre nuevas ideas y técnicas de producción agrícola, así como sobre la salud, la nutrición, la planificación familiar, actividades sociales, culturales y de emergencia de las familias. Combinada con otros medios, puede utilizarse para la capacitación y la transferencia o el intercambio de tecnologías.

La radiocomunicación es de suma importancia para mantener informada a las familias ante cualquier evento. Existe una diversidad de instrumentos de comunicación que se utilizan o se tiene previsto poner en marcha durante el desastre, como canales de TV o empresas de telefonía celular, lo importante es que la población tenga claridad en su uso. Dichos instrumentos son de mucha importancia en los Sistemas de Alerta Temprana (SAT) en América Latina (Dávila, 2016).



**Figura 4.** Radiocomunicación en hogares de las familias de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. N=170.

### **c. Televisión**

Otro medio de comunicación reportado fue la televisión (TV). Sólo el 28.8 % (n=37) de las familias rurales señalaron la presencia de televisión y señal en sus hogares. Los municipios de Dilpilito (n=8), Jalapa y Telpaneca (n=6), Condega, Estelí y Pueblo Nuevo (n=4) mostraron el mayor número de equipos de televisión.

Es evidente, que la TV es una fuente efectiva para la creación y formación de actitudes en los niños, ya que, desde temprana edad son sometidos a su influencia sin poseer otro tipo de información (Muñoz, 2004). La televisión centraliza la mayor parte de la actividad de diversión, informativa y cultural. El modelo de familia ante el consumo de medios de comunicación incide en los comportamientos de todos sus miembros, que pueden variar desde la pasividad absoluta hasta la utilización más crítica. La familia tiene la primera responsabilidad y primordial importancia en la inevitable solución de los problemas que genera el poder de los medios de comunicación (Sánchez (1996).

Los pocos canales públicos latinoamericanos de TV con una programación orientada sustantivamente a la educación formal y a la difusión de la alta cultura están en grave decadencia por su escasa audiencia y sus problemas económicos. Igualmente, las estaciones gubernamentales programadas con una función propagandística, más burda o más encubierta, no sólo no tienen credibilidad ni sintonía sino además graves problemas financieros (Fuenzalida, 1998).

### **d. Transporte**

El servicio de transporte público es deficiente en las comunidades, únicamente el 7.1 % (n=12) de las familias en las UP obtienen acceso a este servicio básico y las restantes familias (n=158) no respondieron o no aplican (N/A).

El transporte es muy importante para el traslado de insumos y productos agropecuarios a las comunidades rurales. Lanza & Rojas (2010), consideran este servicio como un problema en la zona rural de Matagalpa, donde el productor vende su mercancía a intermediarios de centros de acopio del mercado sur (Lanza & Rojas, 2010).

Los estudios sobre el Empleo Rural No Agrícola (ERNA) destacan en su mayoría la importancia de la infraestructura para el desarrollo rural. Sin embargo, al parecer es mejor contar con una infraestructura básica que combine servicios de comunicaciones, transporte, energía y agua sencillos e incluso rudimentarios, en vez de tener uno o incluso algunos servicios más complejos. Las vinculaciones que se originan en la agricultura como aquellas provenientes del consumo están presentes porque, de alguna manera, parte importante de las actividades no agrícolas gira en torno al comercio, la preparación de alimentos, el transporte y las actividades de reparación. Por ejemplo, en El Salvador, 35 % de las empresas dijeron tener dificultades con el transporte debido al mal estado de los caminos, y eran muy pocas las que tenían teléfono (Dirven, 2004).

#### **4.1.2. Recursos hídricos**

La disponibilidad del agua debe ir acompañada de la calidad es decir que no ocasione daños a la salud a las personas, animales y cultivos que se abastecen de las fuentes.

El 72.4 % (n=123) de las familias estudiadas obtienen suficiente agua para las necesidades del hogar, y un 17 % (n=17.06) tienen acceso al agua potable de manera irregular (A veces). El agua para los cultivos está asegurada en un 43 % (n=84) en las familias, un 49.4 % (n=84) no la tiene disponible, y más del 7 % tiene agua para irrigar sus parcelas (A veces). Un 82,4 % (n= 140) de las familias apreciaron que la calidad del agua potable es buena, el 10.0 % (n=18) tiene la percepción que el agua es de mala calidad. Un 2 % (n=4) no sabe y el 4.71 % (n=8) la consideran de muy buena calidad. Los principales municipios que no tienen problema con el agua fueron Dipilto, Jalapa y S.J. Río Coco (San de Río Coco).

Calero (2014), informa que, en el sector rural, la población se abastece de fuentes como ríos, quebradas y manantiales, para ello es necesario implementar alternativas orientadas a la reforestación de las zonas de captación, riveras de ríos y conservación de suelo.



**Cuadro 2.** Aspectos sobre el agua en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

	Municipio	Agua/Hogar			Agua/Cultivos			Agua/Calidad			
		No	Si	A veces	No	Si	A veces	No sabe	Mala	Buena	Muy buena
Estelí	Estelí	5	11	0	11	5	0	0	5	11	0
	Condega	0	11	4	9	3	3	1	0	13	1
	Pueblo Nuevo	6	6	0	11	1	0	0	5	7	0
Madríz	S.J. Río Coco	0	15	3	5	11	2	0	1	16	1
	San Lucas	1	4	7	8	3	1	1	1	10	0
	Telpaneca	3	15	7	13	8	4	1	2	22	0
Nva. Segovia	Dipilto	0	26	4	5	23	2	0	0	27	3
	Jalapa	2	26	2	16	14	0	0	4	23	3
	Quilalí	1	9	2	6	5	1	1	0	11	0
n		18	123	29	84	73	13	4	18	140	8

n=Muestra. **Agua/Hogar**=Agua utilizada en los cultivos. **Agua/Cultivos**=Agua utilizada en los cultivos. **Agua/Calidad**=Calidad del Agua.

La calidad del agua de una fuente superficial o subterránea está asociada al uso que tiene esta fuente. Es importante indicar que el muestreo de fuentes de agua representa una fotografía del momento en que se realizó y por consiguiente las condiciones pueden variar dependiendo de las acciones que se desarrollan en las zonas de recarga con influencia directa en esas fuentes de abastecimiento de agua y del punto de muestreo (Tabarini, 1984).

Benavides *et al.*, (2013), mencionan 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 agua de buena calidad. De igual manera, 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).

### 4.1.3. Características sociales

El ámbito social aglutinó los aspectos tales como asociación en general, responsabilidades en el hogar y características de la población a la que pertenecen las familias de las UP.

En general, el 54.71 % (n=93) el hombre encabeza el hogar, el 38.82 % (n=66) la mujer coordina el hogar, y sólo el 4.71 % (n=8) el hogar lo coordinan tanto el hombre como la mujer (Cuadro 3).

El 44.7 % (n=76) de las familias, el hombre con esposa es el del hogar. Un 20 % (n=34) lo encabeza la mujer con su esposo en segundo plano. El 17 % (n=29) el hogar lo atienden las mujeres, ya sean divorciadas, solteras o viudas. Se reportó que hombres divorciados, solteros o viudos son responsables del hogar.

La mayoría de las familias de los municipios son de origen campesino (94 %, n=160), y un menor número se consideran combinación de campesino, mestizos e indígenas.

La división sexual del trabajo ha asignado a las mujeres la responsabilidad del trabajo reproductivo, el que, a pesar de ser indispensable para el mantenimiento y reproducción del hogar y la sociedad, no es remunerado ni reconocido socialmente (Espinosa, 2005).

**Cuadro 3.** Coordinador de la UP y tipo de población en la familia de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

Responsable de cabeza del hogar	F <sub>i</sub>	Ind.	Acum.	Tipo de población	F <sub>i</sub>	Ind.	Acum.
Encabezado por hombre, con esposa	76	44.7	44.7	Campesino	160	94.1	94.1
Encabezado por mujer, con esposo	34	20.0	64.7	Mestizo y campesino	5	2.9	97.0
Encabezado por mujer, divorciada, soltera o viuda	29	17.1	81.8	Campesino e indígena	3	1.8	98.8
Encabezado por hombre, divorciado, soltero, o viudo	16	9.4	91.2	Mestizo	1	0.6	99.4
Encabezado por ambos, toman igual decisión	8	4.7	95.9	Indígena	1	0.6	100.0
Viuda	3	1.8	97.7				
Encabezado por mujer, esposo está lejos	2	1.2	98.9				
Encabezado por hombre, esposa está lejos	1	0.6	99.5				
Encabezado por madre soltera	1	0.6	100.0				

F<sub>i</sub> = Número de casos. **Ind.** = Individual (%). **Acum.** = Acumulado (%).

En Nicaragua actualmente encontramos 10 grupos étnicos claramente definidos, en las regiones autónomas se localizan Miskitos, Sumos o Mayagnas, Ramas, Garifunas, Creoles y Mestizos, en las regiones del Pacífico y Centro Norte se encuentran Nahuatl, Chorotegas, Sutiabas u Hokan Sui y Matagalpas (Taylor & Collado, 2003).

Se encontró que sólo 6 % (n=10) de las familias no estaban organizadas, el 67 % tienen más de 12 años de estar cooperados. Dipilto, San de Río Coco y Quilalí mostraron el mayor número de asociados (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Información sobre el entrevistado y años de ser socio en cooperativas en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

	Municipio	Sexo		Años de ser socio			
		Mujer	Hombre	< 5	5-10	>12	NA
Estelí	Estelí	4	12	0	0	14	1
	Condega	8	7	1	4	11	0
	Pueblo Nuevo	7	5	2	5	5	0
Madriz	S.J. Río Coco	7	11	1	6	20	3
	San Lucas	3	9	1	6	10	1
	Telpaneca	11	14	0	2	10	0
Nva. Segovia	Dipilto	14	16	2	8	20	0
	Jalapa	12	18	0	5	6	1
	Quilalí	8	4	1	2	18	4
	n	74	96	8	38	114	10

NA=No Aplica.

#### 4.1.4. Equidad de género

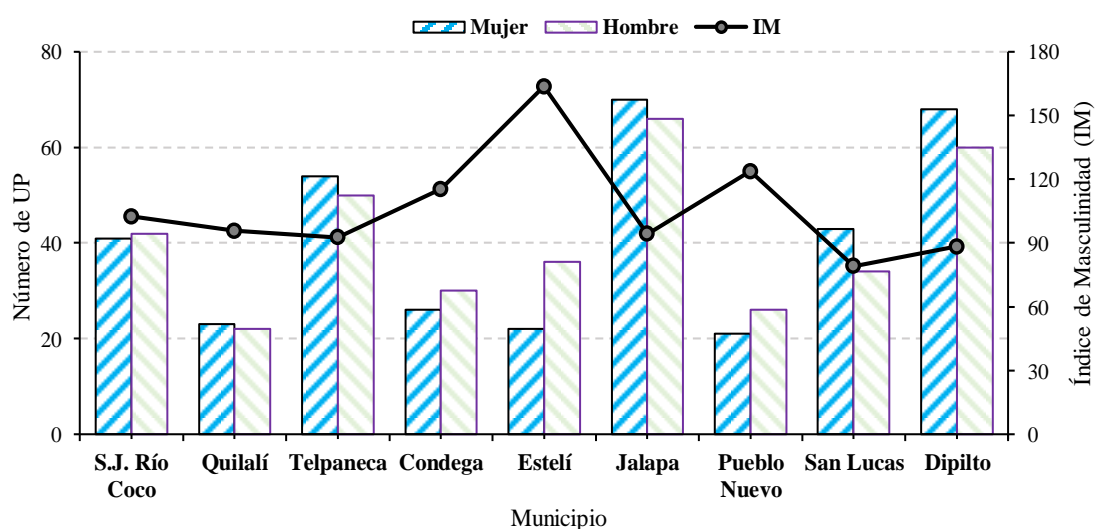
En el hogar, el 44.7 % (n=6) conformado por los miembros de las familias, el hombre y su esposa son responsables homólogos del hogar. En la Figura 5, se muestra la índice masculinidad ( $100 * \text{Hombres} / \text{Mujeres}$ ) o razón de sexo en los diferentes municipios.

El índice de masculinidad, la ratio de masculinidad o la ratio de sexos, y expresa la razón de hombres frente a mujeres en un determinado territorio, sociedad o grupo cualquiera (Ojeda de la Peña, (1990).

La división sexual del trabajo ha asignado a las mujeres la responsabilidad del trabajo reproductivo, el que, a pesar de ser indispensable para el mantenimiento y reproducción del hogar y la sociedad, no es remunerado ni reconocido socialmente. Dicha carga del trabajo reproductivo constituye un serio obstáculo para que las mujeres pobres, y particularmente las residentes en las áreas rurales, dispongan de tiempo para incorporarse al mercado de trabajo, por lo que no hay reducción de la pobreza en las familias (Espinosa, 2005).

Igualmente, en las comunidades rurales, las mujeres son discriminadas de forma sistemática respecto al acceso a los recursos necesarios para el desarrollo socioeconómico. Por lo general, el crédito, extensión, insumos y semillas rigen las necesidades de los hombres que encabezan a las familias (Calero, 2014).

Según Palín *et al.*, (2018), los proyectos productivos pueden generar procesos de agencia al modificar las relaciones socio-espaciales de género, sus aportes seguirán siendo incipientes en la medida de que no reconozcan en su diseño y ejecución que las mujeres, inmersas en diversidad de situaciones y contextos rurales, enfrentan desigualdades estructurales que les impiden acceder a ciertos recursos y espacios. Y agregan, que mientras este hecho no se cuestione, en la práctica las dinámicas productivas estarán justificando y reproduciendo las subordinaciones que supuestamente intentan contrarrestar.



**Figura 5.** Población según sexo en las familias de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. N=734.

De acuerdo al CELADE (2004), la población de Nicaragua presenta edades menores a los 15 años para el año 2002, otros países como Guatemala presentaron 44.1 %, el 35.6 % en El Salvador, 41.6 % en Honduras, 42 % en Nicaragua, 31.8 % en Costa Rica y 31.9 % en Panamá (CELADE, 2004). Durante el 2005, el 37.9 % y el 4 % correspondió a personas menores a 15 años y mayores a los 65 años, respectivamente. Esta población joven está en desequilibrio con los puestos de trabajo, emigraciones, aumento de algunos servicios, entre otras (PNUD, 2007). Por otro lado, Nicaragua es un país que se encuentra en una etapa intermedia de la transición demográfica, con una fecundidad moderada y baja mortalidad (INIDE, 2007).

El índice de masculinidad en Nicaragua predomina un 97.2 varones por cada 100 mujeres (INIDE, 2007). Asimismo, Benavides y Morán (2013) reportan que en las áreas rurales de los municipios de Nicaragua este comportamiento es muy frecuente entre los miembros de las familias productoras (Figura 3). Rivas *et al.*, (2013), indican que el sexo predominante en esta área del país es el sexo masculino siendo similar a lo encontrado en el presente estudio.

#### **4.1.5. Grupo etario en la población**

El 52.2 % de los integrantes de las familias en los municipios presentaron edades menores a los 29 años (n=383) y un 47.8 % (n=351) superaron los 30 años de edad (Cuadro 5). Fueron agrupados los individuos en cinco categorías (< 13, 13-17, 18-29, 30-59 y > 60 años), y los resultados mostraron que un 18 % está constituido por niños y adolescentes con edades entre 13 y 17 años. Un 8.2 % (n=60) son de edad avanzada, y un 2.9 % (n=21) fueron viejos o ancianos (75-90 años) en ese momento.

En resumen, las poblaciones de las comunidades en las UP presentaron un promedio de edad de 31.95 años con una desviación típica de 20.08 años, lo que hace indicar una población relativamente joven (Cuadro 5).

**Cuadro 5.** Rangos de las edades en las familias en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=734 (IC= 31.95 años  $\pm$  20.08 años).

Municipio		Niño < 13	Adolescente 13-17	Joven 18-29	Adulto 30-59	Adulto Mayor > 60	Edad Avanzada 60-74	Viejos o Ancianos 75-90
Estelí	Estelí	8	5	8	29	8	7	1
	Condega	11	3	11	20	11	6	5
	Pueblo Nuevo	6	3	14	13	11	7	4
Madríz	S.J. Río Coco	13	7	24	29	10	7	3
	San Lucas	12	8	18	32	7	6	1
	Telpaneca	19	11	28	41	5	5	0
Nva. Segovia	Dipilto	18	12	39	48	11	7	4
	Jalapa	34	12	33	40	17	14	3
	Quilalí	11	5	10	18	1	1	0
n		132	66	185	270	81	60	21
%		18	9	25.2	36.8	11	8.2	2.9

Según Meza (2017), los adultos mayores socialmente son excluidos de las actividades; en la familia, no forman parte de la toma de decisiones y de la vida familiar”. Se les niega la posibilidad de alcanzar su propia realización al excluirlos de la vida laboral, de la participación social y la recreación.

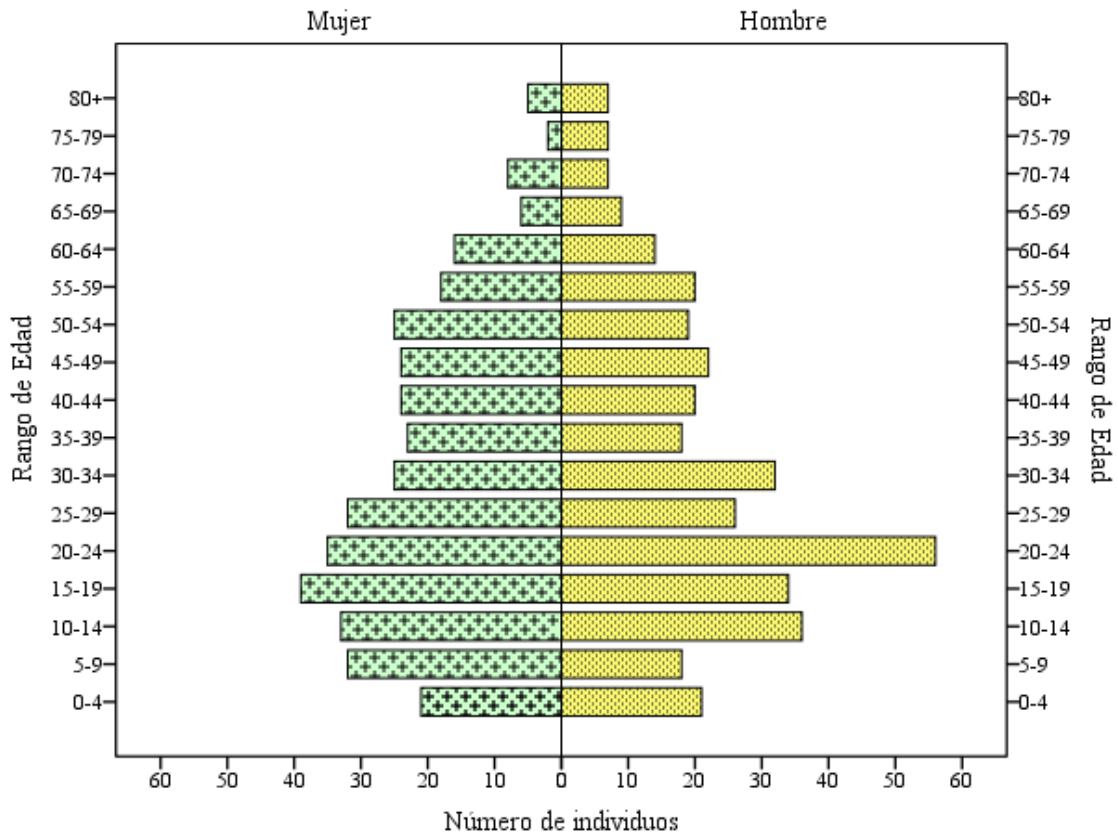
Nicaragua se encuentra en una etapa de plena transición demográfica y los efectos sobre la dinámica demográfica del país serán determinantes. El descenso de la mortalidad, la fecundidad y el intenso proceso migratorio provocan cambios significativos en la estructura por edades. La variación provocada se caracteriza por un aumento constante de la población potencialmente activa (entre 15 y 59 años), de las personas mayores de 60 años y de la población menor de 15 años. Es importante analizar estos cambios a fin de desarrollar programas orientados a satisfacer las necesidades en materia de educación, salud y pensiones que demanda la población que vive en un contexto de pobreza y con persistentes inequidades sociales (Delgadillo, 2010).

Por medio de los integrantes de las familias (n=734), se pudo constatar que el 67 % (n=491) de los integrantes de las familias tenían edades inferiores a 40 años, lo que revela una población joven. Según el gráfico de pirámide poblacional (Figura 6), el 48.86 % del sexo masculino (n=366) y el 50.14 % (n=368) son mujeres. A medida que aumentan los rangos en las edades, la pirámide decrece debido al que el número de adultos es menor y la frecuencia de jóvenes es mayor.

Nicaragua es el país más grande de América central, aunque también es el menos poblado, según el último censo nacional en el 2005, la población de 65 años a más son del 4.5%, y son conocidos como los adultos mayores. Usualmente las personas de la tercera edad han dejado de trabajar, o bien jubilan, por lo que su nivel de ingresos decrece en forma considerable, lo que junto con los problemas de salud asociados a la edad pueden traer consecuencias en todos los ámbitos de su vida (Tenorio y Pérez, 2012).

El desarrollo del país recae sobre la población joven; no obstante, en Nicaragua la falta de empleos puede afectar la educación, lo que lleva a un mayor desempleo en los habitantes, principalmente en las comunidades rurales.

La creación de empleos en Nicaragua ha sido modesta porque el crecimiento económico es demasiado reducido para generar empleos masivos en todos los sectores. De igual forma los salarios reales no han crecido mucho, y estos se encuentran a los niveles de 2001. La población en edad de trabajar está creciendo últimamente como promedio alrededor del 2 % y la generación de empleos permanentes se queda en un 50 % por debajo de la población que busca por primera vez un empleo que oscila alrededor de las 100 mil personas (Araúz, 2011).



**Figura 6.** Pirámide poblacional según sexo en las familias de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. N=734 (IC= 31.95 años  $\pm$  20.08 años).

El PNUD (2007), menciona que el 37.9 % de las personas en las comunidades rurales son menores a 15 años y mayores a los 65 años, respectivamente. De igual manera, Benavides *et al.*, (2013), encontraron edades promedio a los 25 años, siendo una tendencia general expresada en la mayor parte de las comunidades rurales de Nicaragua.

En los sistemas de producción la edad promedio de sus habitantes es de 30 años, se observa que a medida que incrementa la edad disminuye la cantidad de individuos. Este comportamiento es propio de las poblaciones en incremento, resultados obtenidos por Calero (2014) en otras comunidades del norte de Nicaragua.

Según López (2004), el sector agropecuario representa un componente de gran importancia, debido a los constantes cambios, se han reformulado políticas y estrategias de producción que reduzcan los efectos negativos sobre el ambiente y la salud humana. 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.



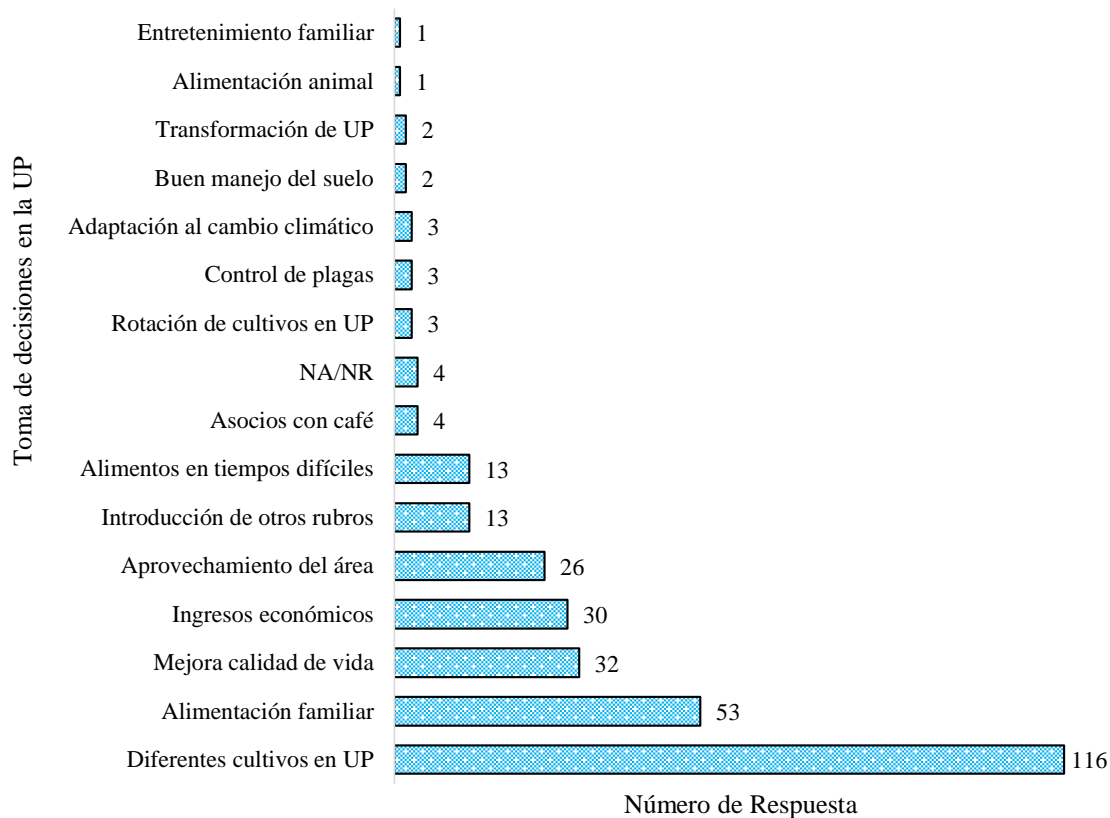
El desempleo, es el tipo más grave de precarización laboral, constituye en nuestra sociedad la causa más relevante de exclusión social, toda vez que el trabajo tiene una dimensión más amplia que la correspondiente, simplemente, al estar ocupado durante la jornada laboral. La importancia del trabajo es extraordinariamente relevante, va más allá de constituir la principal fuente de recursos para la mayoría de la población. Su ausencia o pérdida constituye un seguro motivo para sufrir un significativo descenso en el estatus y en el bienestar social, siendo origen, en los casos más persistentes, de marginalidad social e incluso, del deterioro de la salud, señaladamente, en aquellas personas que tienen responsabilidades familiares (Araúz, 2011).

#### **4.2. Toma de decisiones en las familias**

La toma de decisiones de las familias en las Unidades de Producción (UP), está relacionada a las condiciones de vida, actividades agropecuarias y diversificación en las parcelas, y problemas de toda índole (Figura 7).

En las familias estudiadas se observó que realizan diversas actividades de diversificación y afectan su calidad de vida significativamente. El 82 % (n=140) respondió que diversifican sus fincas. Aunque es posible que algunas familias tengan más de dos rubros en sus parcelas, y la producción de éstos no son suficientes para mejorar el nivel de vida de las familias, el término de diversificación agrupa a otros factores que afectan a las familias. Con mayor frecuencia se destacan los diferentes cultivos en las UP (n=116), aprovechamiento del área de las parcelas (n=26) e introducción de otros rubros (n=13).

En la llamada agricultura familiar, precisamente la organización de los procesos productivos en base a las relaciones familiares vuelve más difícil la separación entre las esferas productiva y doméstica, y los tiempos y espacios están más interconectados. La estructura familiar se diferencia de otras estructuras sociales, entre otros aspectos, por la vinculación entre relaciones económicas y afectivas, y por la jerarquización de las relaciones entre hombres y mujeres y entre adultos, jóvenes y niños/as, siendo el padre de familia la figura que, directa o indirectamente, ocupa el lugar central de poder en la toma de decisiones y en el control de los recursos (Cruz-Sousa, 2010).



**Figura 7.** Toma de decisiones de las familias en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. N=170.

La aplicación de prácticas agroecológicas es frecuentemente adoptada por pequeños productores, debido a que no cuentan con los recursos económicos necesarios para adquirir productos químicos por lo que la diversificación de los sistemas de producción le confiere al productor la oportunidad de obtener diferentes fuentes de ingresos (Philipp y Gamboa, 2003).

Muchas de las prácticas agroecológicas utilizadas, son parte de la herencia de la cultura ancestral en Mesoamérica. Según Estermann (1998), la agroecología como disciplina que permite el entendimiento de los elementos y funcionalidad de las prácticas de la agricultura ancestral y tradicional, contribuye a concebir la sostenibilidad en la agricultura y existe una transformación social, ambiental y económica, que sienta las bases de un uso equilibrado y a la vez productivo de los agroecosistemas locales. Bernstein (2012), asevera que los sistemas ancestrales y tradicionales se encuentran vinculados a la organización familiar y social, valores, tecnología y ambiente, logrando una diversidad ecológica, cultural y socioeconómica como estrategias de sobrevivencia desarrollada por los agricultores.

Por otro lado, Loyola (2016), identificó que las prácticas agrícolas ancestrales y tradicionales se basan en la utilización de la diversidad como pilar fundamental del manejo, la fertilización orgánica y el cierre de los ciclos biogeoquímicos al interno de las fincas, además, se determinó que las prácticas favorecen la cobertura vegetal a través de asociaciones de cultivos y con los arvenses nativos y endémicos.

La agricultura en el pasado era sustentada con alimentos que tenían muchos usos que iban desde su alimentación hasta la medicina, de este modo podían solventar sus necesidades solo con sus propios cultivos y técnicas de manejo, pero todo esto se vio afectado con la llegada de los colonizadores que suprimieron a los primeros pobladores de mesoamericana imponiendo sus nuevas culturas desplazando las propias y por ende olvidándolas (Espinal, 2015; Jiménez & Zeledón, 2017).

Asimismo, las familias lo relacionan con la calidad de vida, alimentación familiar (n=53), mejora de la calidad de vida (n=32), ingresos económicos (n=30) obtenidos por la producción excedente, y productos alimenticios que son utilizados en los meses más difíciles del año (n=13).

La diversificación para reducir la vulnerabilidad, como parte de un enfoque de proyecto de medios de vida implica intervenciones en trabajo con pequeños productores y trabajadores, construir organizaciones de productores más fuertes, participar en mercados alternativos, aumentar la inversión gubernamental en salud y educación rural, diversificar la producción y los canales de comercialización (Bacon, 2005). Rivas *et al.*, (2013), reportan en el norte de Nicaragua los cultivos básicos frijoles (*Phaseolus vulgaris* L.), maíz (*Zea mays* L.), sorgo (*Sorghum bicolor* L.) y café (*Coffea arabica* L.), como rubros de importancia, ya que alimentan a las familias y desarrollan el comercio en los mercados municipales.

La agricultura familiar es un modelo que contribuye decisivamente en la soberanía alimentaria, aunque no dispone necesariamente de las mejores condiciones de producción. Este tipo de agricultura tiene el mayor número de fincas en una menor área de tierra, en cambio la gran producción ocupa la mayor parte de la tierra en Nicaragua. El papel de la pequeña agricultura familiar es doblemente loable no solo porque garantiza la soberanía alimentaria, sino, porque ha conservado suelos, agua y biodiversidad como garantía de su sobrevivencia. Aún bajo condiciones marginales, la agricultura familiar agropecuaria participa en más del 80 % en la agricultura nacional (Salmerón y Valverde, 2016).

Baumeister & Rocha (2009), señalan que Nicaragua, a diferencia de otros países, el acceso a la tierra es bastante amplio, con cerca del 70 % de los hogares rurales que tienen alguna parcela, principalmente en dominio privado con documentación completa o parcial sobre ellas. Y agregan, que los granos básicos (maíz y frijol) en parcelas pequeñas aún no obtienen producción necesaria para cubrir el autoconsumo y vender el excedente.

Salazar (2014), menciona que 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 tubérculos, plantas ornamentales y hortalizas, las que son empleadas para la alimentación, comercio local y adorno de los hogares. Por otro lado, Siles y Benavidez (2016), mencionan que Nicaragua es un país con historia de agricultura y ganadería extensiva, es por esas actividades que los recursos naturales: suelo, bosque y agua se han visto afectado por las malas prácticas productivas a nivel general. En el país los habitantes de las zonas rurales enfrentan actualmente graves problemas a causa del deterioro de su entorno natural; tienen menos tierras fértiles para cultivar, sus bosques producen menos maderas, las inundaciones dañan los cultivos.

#### **4.2.1. Características de las principales parcelas de producción**

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.

En la parcela principal (número 1) el 94.7 % (n=161) predominó el cultivo del café. Los municipios de Jalapa, Dipilto y San de Río Coco, así como Telpaneca mostraron los más altos valores en los grupos de variables producción de las parcelas y rubros (café, maíz, frijol, milpa, hortalizas, bosque, potreros). A nivel general, en la parcela principal se encontraron 105 casos de UP en producción, 49 en desarrollo, 15 en renovación, y un caso ya no estaba produciendo (Anexo 3).

En las UP estudiadas, se observó que el 54 % (n=92) de los encuestados, el hombre es el encargado de la parcela, el 94 % (n=160) de las parcelas pertenece a la familia y un caso era alquilada. Las áreas mostraron rangos entre 0 mz (0 ha) y 69 mz (48.78 ha), con promedios entre 1.7 mz (1.2 ha) y 7.3 mz (5.16 ha).

Un 26 % (n=44), de los encuestados no tenía (NA) una segunda parcela principal (Anexo 4). El 23 % (n=39) presentaron milpas. El 32.5 % (n=54) y 27 % (n=46) estaban en desarrollo y producción, respectivamente (Anexo 4). Otras características básicas de las principales parcelas, se aprecian en los Anexos 5-9.

Por otro lado, los niveles de agrobiodiversidad vegetal encontrados en pequeñas fincas y cooperativas se muestran prometedores para conservar especies en cafetales con sombra. Sin embargo, esto requerirá de programas integrales que apoyen a los caficultores, no solo en la conservación, sino también en mejorar sus medios de vida (Bacon *et al.*, 2005).

En Anexos del 3 al 9, se muestra la información sobre rubros de las seis principales parcelas, su estatus de producción, el encargado y tenencia de la parcela, así como estadísticos descriptivos.

#### 4.2.2. Cultivares de café en las parcelas

Al analizar las diferentes unidades de producción se encontró que en Quilalí y Jalapa predomina la variedad Catimor (n=112), Caturra (n=71), y Borbón (n=31). La variedad Catimor se reportó con mayor frecuencia en Jalapa (n=25), San Juan de Río Coco (n=18), Telpaneca (n=15) y Condega (n=13), principalmente (Cuadro 6). Algunos productores de que cultivan muchas variedades, lo hacen previendo la adaptación al clima y plagas en la zona; además de considerarlo como un reservorio genético, indicaron que es bueno tener materiales para después multiplicarlo y enfrentar los problemas antes mencionados.

El auge del cultivo de café (*Coffea arabica* L.) comercial en la región es relativamente reciente: data del siglo pasado. Sin embargo, el café centroamericano se cultiva en una gran diversidad de sistemas agrarios que se formaron por las diferentes condiciones históricas y geográficas (Bertrand & Rapidel, 1999). En Anexo 14, se enumeran características básicas de las variedades de café que predominan en los nueve municipios de los departamentos de Estelí, Nueva Segovia y Madriz.

Sáenz *et al.*, (2017), informa sobre estudios realizados en el Norte de Nicaragua en los cuales mencionan que los sistemas agroforestales de café, representan una importante fuente de ingresos importantes para las familias productoras.

**Cuadro 6.** Información sobre las variedades de café en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

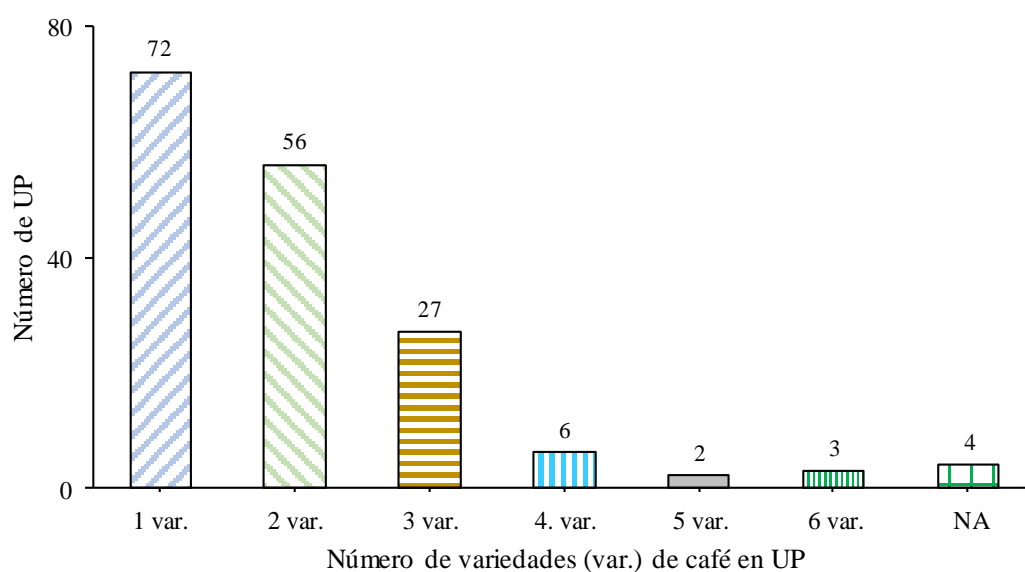
	Municipio	Icatú	Maragogipe	Marsellesa	Catuaí	Parainema	Borbón	P. Pacamara	Caturra	Catimor
Estelí	Estelí	0	0	0	5	1	8	2	5	4
	Condega	0	0	0	1	1	6	2	5	13
	Pueblo Nuevo	0	0	0	0	0	0	5	2	10
Madriz	S.J. Río Coco	1	1	3	3	9	2	3	12	18
	San Lucas	0	0	3	2	2	2	5	7	7
	Telpaneca	1	0	0	2	1	9	3	16	15
Nva. Segovia	Jalapa	0	0	4	1	6	1	3	0	25
	Dipilto	0	8	0	13	3	3	3	24	11
	Quilalí	0	0	0	0	4	0	4	0	9
	n	2	9	10	27	27	31	30	71	112
	NA	168	161	160	143	143	139	140	99	58

n=Muestra. NA=No Aplica.

El rubro café (*Coffea arabica* L.) es el principal generador de ingresos económicos. Sobresalen los municipios de Dipilto y Jalapa. En la zona hay mucha diversidad de variedades de café, sobresalen Catimor (66 %), Caturra (42 %), Pacamara (18 %), Borbón (18 %), Paraneima (16 %), Marsellesa (10 %), Maragogipe (5 %), y 16 % de otras variedades. Algunos productores cultivan una o más variedades de café. El número de productores y variedades es variado: 72 productores (42.3 %) cultivan una variedad, 56 (33 %) 2 variedades, 27 (16 %) tres variedades, 11 (6.5 %) cultivan entre 4 y 6 variedades. No se reportó café en 4 UP en los municipios (Figura 8).

Los cafetales tradicionales tienen una estructura vertical de uno hasta cuatro estratos de sombra, compuestos por una variedad de especies que cumplen diversas funciones (Detlefsen & Somarriba, 2015).

Sáenz *et al.*, (2017), indican que el cultivo del café en el norte de Nicaragua es un rubro de importancia para las familias campesinas, es uno de los sistemas agroforestales 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. Además, el café tiene un alto valor para los agricultores, proporciona un ingreso anual procedente de la cosecha y otra clase de productos inherentes a los cafetales.



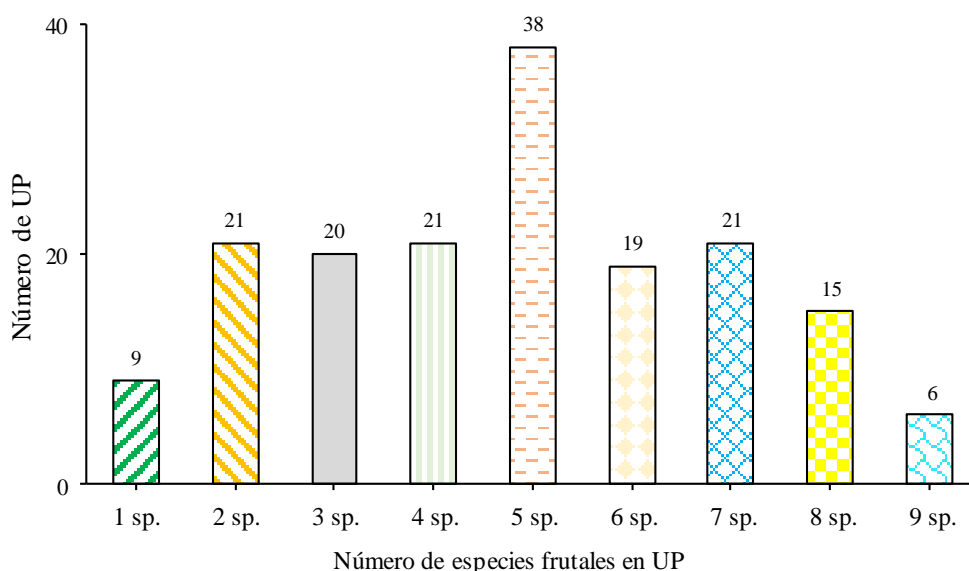
**Figura 8.** Principales variedades de café en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. N=170.

### 4.2.3. Frutales y enramadas en parcelas

En el presente estudio, fueron encontradas con mayor frecuencia 38 parcelas con un número de 5 especies frutales. Un número de 21 parcelas tenían establecidas 2, 4 y 7 especies de frutales. Con menor frecuencia fueron encontradas de 1 a y 9 especies en las parcelas de las familias productoras (Figura 9).

La combinación de los diferentes medios de producción (capital, calidad y tenencia de la tierra, disponibilidad en mano de obra, entre otros.), son factores que condicionan las actividades de diversificación. En los municipios bajo estudio, se encontró que las actividades con mayor éxito en las unidades de producción fueron: aves de patio, milpa, en menor porcentaje los frutales y sistemas agroforestales (Matamoros, 2017).

Muchas familias tienen planificado desarrollar actividades de diversificación en sus parcelas, mencionan los rubros aves de patios, huertos agroforestales, agroforestería, apicultura, agricultura orgánica y frutal.



**Figura 9.** Principales especies frutales en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. N=170.



Sánchez y Muñoz (2018), reportan que los sistemas productivos tienen acceso a los principales servicios de comunicación, agua y en menor grado el servicio de transporte. Existe una organización por parte de los productores. Las áreas agrícolas están siendo manejadas principalmente por los hombres, se realizan actividades agroecológicas generalizadas dentro de las fincas. Se agrega que el manejo realizado por los productores es tradicional, no cuentan con planes de manejo y sus sistemas de producción se caracteriza por el cultivo de café bajo sombra asociado con frutales. Los granos básicos se establecen en todos los sistemas evaluados con fines de autoconsumo y venta a los mercados locales, departamentales y nacionales.

El arreglo de los cultivos en los agro ecosistemas tiene como propósito la planificación de las fincas diversificadas e integrales satisfaciendo las características de los sistemas de producción en busca de alcanzar el modelo agroecológico, para mantener el equilibrio en el suelo principalmente y la vegetación asociada por lo cual el asocio o la rotación de cultivo es fundamental para darle un mejor uso al suelo agrícola (Salazar, 2014).

**Cuadro 7.** Frutales de naranja (*Citrus spp.*) en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

	Municipio	< 10	10-20	20-40	40-60	> 60	Mi	Me	Ma	DE
Estelí	Estelí	5	7	3	0	1	0.0	16.4	80.0	18.6
	Condega	3	6	5	0	1	0.0	16.6	60.0	14.5
	Pueblo Nuevo	3	4	3	1	1	3.0	20.8	80.0	21.7
Madriz	S.J. Río Coco	5	2	6	2	3	0.0	35.7	200.0	47.8
	San Lucas	6	2	2	2	0	0.0	16.6	50.0	16.7
	Telpaneca	14	5	5	1	0	0.0	11.2	50.0	11.3
Nva. Segovia	Dipilto	13	10	5	1	1	0.0	16.0	100.0	18.5
	Jalapa	20	4	4	1	1	0.0	12.8	100.0	20.4
	Quilalí	6	2	2	2	0	0.0	14.6	40.0	14.8
	n	75	42	35	10	8				

n=Muestra. **Mi**=Mínima, **Me**=Media, **Ma**=Máxima, **DE**=Desv. Estándar.

En Nicaragua el cultivo de la naranja se encuentra poco desarrollado. La producción actual presenta tres modalidades: huertos tecnificados, que constituyen en su conjunto la menor superficie bajo cultivo. Otra modalidad es de sombra de los cafetales; en su totalidad representa la mayor superficie actual, pero dado que el cultivo principal es el café, reciben un mínimo cuidado y son dañados y «desramados», lo que ocasiona un bajo rendimiento (CEPAL, 1996).

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 Jocote (*Spondia purpurea* L.), seguido de Limón (*Citrus limon*), Guayaba (*Spidium* sp.) y Nancite (*Byrsonima cressifolia* L Kunth), estas plantas son empleadas para la alimentación y venta en el mercado local (Salazar, 2014).

**Cuadro 8.** Frutales de limón (*Citrus limon*) en UP nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

	Municipio	< 10	10-20	20-40	40-60	> 60	Mi	Me	Ma	DE
Estelí	Estelí	10	3	3	0	0	0.0	8.6	23.0	7.2
	Condega	9	4	1	0	1	0.0	12.3	81.0	20.2
	Pueblo Nuevo	8	3	1	0	0	2.0	7.4	20.0	5.3
Madríz	S.J. Río Coco	10	5	1	1	1	0.0	13.2	80.0	20.7
	San Lucas	6	4	1	1	0	0.0	11.3	40.0	10.5
	Telpaneca	24	1	0	0	0	0.0	3.0	11.0	2.8
Nva. Segovia	Dipilto	24	6	0	0	0	0.0	4.9	15.0	4.6
	Jalapa	30	0	0	0	0	0.0	2.4	8.0	2.7
	Quilalí	9	3	0	0	0	0.0	3.4	11.0	4.5
	n	130	29	7	2	2				

n=Muestra. Mi=Mínima, Me=Media, Ma=Máxima, DE=Desv. Estándar.

El aguacate (*Persea americana* Mill.) y anonas (*Annona* spp.) están entre los géneros de frutales más importantes nativos del neotrópico. La mayor riqueza de especies observada se concentra en América Central y sureste de Brasil. Sus productos tienen un potencial alto para mercados nacionales y son una fuente nutricional promisoría en sistemas de alimentación local (Castillo & Zonneveld, 2015). Y agregan, que tanto el género *Persea* como para el género *Annona*, la mayor riqueza de especies observada se concentra en América Central y sureste de Brasil. Y sugieren que los parientes del género *Persea* no son tan prioritarios como lo es el propio frutal *P. americana* Mill. Asimismo, consideran a *A. muricata* L. como la especie con mayor potencial ecológico para la diversificación de los paisajes cafetales.

**Cuadro 9.** Frutales de aguacate (*Persea americana* Mill.) en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

Municipio		< 10	10-20	20-40	> 60	Me	Ma	DE
Estelí	Estelí	14	0	2	0	5.5	28.0	7.9
	Condega	14	0	1	0	3.7	20.0	5.0
	Pueblo Nuevo	5	7	0	0	9.7	18.0	5.6
Madríz	S.J. Río Coco	17	1	0	0	2.7	10.0	2.8
	San Lucas	6	3	2	1	19.9	131.0	36.0
	Telpaneca	24	1	0	0	2.2	10.0	2.8
Nva. Segovia	Dipilto	26	3	1	0	4.4	21.0	4.7
	Jalapa	27	0	3	0	4.6	30.0	7.4
	Quilalí	9	1	2	0	5.8	20.0	7.5
n		142	16	11	1			

n=Muestra. Me=Media, Ma=Máxima, DE=Desv. Estándar.

Dentro de las plantaciones de café se encontraron establecidas diferentes especies de árboles frutales. En los municipios bajo estudio predominó el cultivo de Naranja (*Citrus* spp.), seguido de aguacate (*Persea americana* Mill.) y mango (*Mangifera indica* L.).

**Cuadro 10.** Frutales de mango (*Mangifera indica* L.) en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

Municipio		< 10	10-20	20-40	Mi	Me	Ma	DE
Estelí	Estelí	11	4	1	0.00	8.19	25.00	7.23
	Condega	12	3	0	0.00	4.13	14.00	4.09
	Pueblo Nuevo	3	8	1	4.00	11.17	20.00	4.75
Madríz	S.J. Río Coco	16	0	2	0.00	4.22	20.00	6.09
	San Lucas	6	3	3	0.00	11.33	26.00	7.97
	Telpaneca	23	2	0	0.00	3.76	10.00	3.41
Nva. Segovia	Dipilto	26	4	0	0.00	3.70	15.00	4.24
	Jalapa	27	2	1	0.00	4.73	60.00	11.51
	Quilalí	9	2	1	0.00	5.00	20.00	6.06
n		133	28	9				

n=Muestra. Mi=Mínima, Me=Media, Ma=Máxima, DE=Desv. Estándar.

Los cultivos de enramadas constituyen una fuente de ingreso a las familias productoras (Cuadro 11), se determinó que el cultivo de calala o maracuyá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Degener), en todos los sistemas productivos, así mismo se determinó que se cultiva Granadilla (*Passiflora quadrangularis* L.). Retomando lo expresado por Vázquez (2013), los 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. Por otro lado, este cultivo se ha convertido en la alternativa de diversificación y mejoría económica para pequeños y medianos productores (Pérez, 2017).

**Cuadro 11.** Enramadas o parras de granadilla (*Passiflora quadrangularis* L.) y cálala (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Degener) en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

	Municipio	Granadilla					Calala					
		< 10	10-20	Me	Ma	DE	< 10	10-20	40-60	Me	Ma	DE
Estelí	Estelí	16	0	0.56	5.0	1.32	15	1	0	1.9	10.0	3.3
	Condega	15	0	0.33	3.0	0.82	15	0	0	0.3	3.0	0.8
	Pueblo Nuevo	12	0	0.08	1.0	0.29	12	0	0	1.9	6.0	1.9
Madríz	S.J. Río Coco	18	0	0.17	1.0	0.38	18	0	0	0.3	4.0	1.0
	San Lucas	12	0	0.50	4.0	1.24	11	1	0	1.9	10.0	3.5
	Telpaneca	25	0	0.24	3.0	0.66	25	0	0	0.2	2.0	0.6
Nva. Segovia	Dipilto	30	0	0.10	3.0	0.55	29	0	1	2.3	59.0	10.8
	Jalapa	29	1	0.80	14.0	2.64	30	0	0	0.5	6.0	1.3
	Quilalí	12	0	0.08	1.0	0.29	12	0	0	0.3	2.0	0.6
n		169	1				167	2	1			

n=Muestra. Me=Media, Ma=Máxima, DE=Desv. Estándar.

En el medio tropical precisamente en América Central muchas plantas nativas crecen prácticamente en estado silvestre; sin embargo, estas son objeto de recolección por parte de algunos campesinos que sobreviven del comercio de estas plantas, entre estas se pueden citar: zapotes, nísperos, anonas, jocotes, mamones, nancites, cálalas, aguacates, etc. Hoy en día estas plantas representan un componente importante en la dieta de las poblaciones latinoamericanas y además una alternativa de fuentes de ingresos (Guevara & Pereira, 2009).

**Cuadro 12.** Frutales de jocote (*Spondia purpurea* L.) en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

Municipio		< 10	20-40	40-60	> 60	Me	Ma	DE
Estelí	Estelí	16	0	0	0	0.56	2.00	0.81
	Condega	14	1	0	0	2.33	20.00	5.08
	Pueblo Nuevo	12	0	0	0	0.83	4.00	1.27
Madríz	S.J. Río Coco	17	0	1	0	4.39	52.00	12.20
	San Lucas	9	1	1	1	27.30	200.00	56.40
	Telpaneca	25	0	0	0	1.04	5.00	1.65
Nva. Segovia	Dipilto	27	1	1	1	9.93	100.00	19.76
	Jalapa	29	0	1	0	3.20	40.00	7.96
	Quilalí	12	0	0	0	0.33	2.00	0.78
n		161	3	4	2			

n=Muestra. Me=Media, Ma=Máxima, DE=Desv. Estándar.

En Nicaragua, la producción de frutas apetitosas y vegetales frescos ha aumentado en los últimos años en la zona norte del país, la cual ha sido una fuente de ingresos para los campesinos y pequeños productores que sobreviven del comercio de estas plantas alimenticias. Nicaragua tiene una gran diversidad de frutas, vegetales, hortalizas y es necesario generar una cultura de mayor consumo de estas plantas para mantener y mejorar nuestra salud. Además, estas frutas nicaragüenses conocidas y algunas exóticas han logrado ser una fuente de inagotables experiencias de gustos tanto para visitantes extranjeros y para los mismos nacionales (Barbeau, 1990; citado por Guevara *et al.*, 2009).

**Cuadro 13.** Frutales de guayaba (*Psidium guajava* L.) en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

Municipio		< 10	10-20	20-40	40-60	Me	Ma	DE
Estelí	Estelí	15	1	0	0	2.31	10.00	3.20
	Condega	12	3	0	0	3.33	12.00	4.43
	Pueblo Nuevo	8	4	0	0	6.08	12.00	3.90
Madríz	S.J. Río Coco	18	0	0	0	1.22	6.00	1.83
	San Lucas	8	3	1	0	7.33	29.00	8.54
	Telpaneca	25	0	0	0	1.16	6.00	1.80
Nva. Segovia	Dipilto	30	0	0	0	0.73	4.00	1.26
	Jalapa	26	3	0	1	3.27	50.00	9.48
	Quilalí	11	0	1	0	2.83	21.00	6.16
n		153	14	2	1			

n=Muestra. Me=Media, Ma=Máxima, DE=Desv. Estándar.

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.

Existen especies arbóreas que producen frutas y son fuentes de alimentación para los animales silvestres. Entre las especies más utilizadas por sus frutos, se encuentran, el nancite, aguacate, guaba; las que son muy importante ya que en el bosque están relacionadas con una mayor diversidad de fauna, debido a la importancia alimenticia (Mercado *et al*, 2005).

**Cuadro 14.** Frutales de nancite [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K] en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

	Municipio	< 10	10-20	20-40	Me	Ma	DE
Estelí	Estelí	15	1	0	2.38	17.00	4.33
	Condega	15	0	0	1.33	9.00	2.87
	Pueblo Nuevo	9	3	0	5.00	10.00	3.74
Madriz	S.J. Río Coco	18	0	0	0.78	6.00	1.67
	San Lucas	8	3	1	5.33	24.00	7.45
	Telpaneca	25	0	0	0.16	2.00	0.47
Nva. Segovia	Dipilto	30	0	0	1.27	9.00	2.13
	Jalapa	30	0	0	0.67	6.00	1.45
	Quilalí	11	1	0	1.50	10.00	3.06
	n	161	8	1			

n=Muestra. Me=Media, Ma=Máxima, DE=Desv. Estándar.

Los problemas de comercialización de las frutas y hortalizas se relacionan con: a) un alto grado de intermediación; b) costos elevados de las unidades comercializadoras; c) manejo ineficiente de las empresas, y d) un marco institucional deficiente. Los costos resultan de una producción y distribución minorista muy dispersa, volúmenes pequeños, transporte no siempre adecuado y suficiente, manejo incorrecto de los productos, instalaciones no adaptadas o subutilizadas y capacidad empresarial limitada (CEPAL, 1996).

### 4.3. Cultivos en los patios de las parcelas

El patio es conceptualizado, como el área ubicada en la unidad de producción en donde se encuentra construida la casa de habitación. La diversificación del patio, es fomentada por iniciativa de los productores, está asociada al establecimiento de árboles frutales, plantas medicinales, aromáticas, ornamentales en su mayoría y cultivos de enramadas.

El 46.5 % (n=79) de las familias tuvieron establecidos Tubérculos en las parcelas de las UP, el 57 % (n=97) reportaron Cultivos de Enramadas, el 55 % (n=97) cultivaron Ornamentales y un 55.3 % (n=94) tenían establecidos Ornamentales en sus patios (Cuadro 15).

La práctica de raíces y tubérculos ha mostrado resultados positivos en todos los escenarios, especialmente el quequisque (*Xanthosoma spp.*) como el producto mejor evaluado en su conjunto de escenarios y tipo de informante, posicionándose como el cultivo más resiliente evaluado en el territorio. Para lograr una evaluación que represente la factibilidad dentro de la práctica, es importante valorarla como precursora de los mecanismos de manejo sostenible de la tierra. De igual forma, mantienen insumos como la mano de obra, lo que representa una retribución en jornales lo cual complementa un estímulo económico favorable (Vélez, 2018).

**Cuadro 15.** Información sobre cultivos de tubérculos, enramadas, ornamentales y hortalizas en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

	Municipio	Tub.	NA	Enr.	NA	Orn.	NA	Hor.	NA
Estelí	Estelí	5	11	9	7	8	8	3	13
	Condega	11	4	12	3	13	2	3	12
	Pueblo Nuevo	4	8	6	6	5	7	0	12
Madríz	S.J. Río Coco	11	7	12	6	11	7	1	17
	San Lucas	7	5	9	3	8	4	3	9
	Telpaneca	11	14	15	10	13	12	5	20
Nva. Segovia	Dipilto	13	17	17	13	22	8	3	27
	Jalapa	11	19	11	19	7	23	1	29
	Quilalí	6	6	6	6	7	5	0	12
	n	79	91	97	73	94	76	19	151

n= Muestra. NA= No Aplica. **Tub**= Tubérculos, **Enr**= Cultivos de enramadas, **Orn**= Cultivos ornamentales, **Hor**= Hortalizas

Las familias estudiadas reportaron que los insumos como semillas, sólo un 15.9 % (n=27) la obtienen a través de sus Cooperativas Centrales, únicamente el 1.8 % (n=3) la obtiene de bancos de semillas de la cooperativa. El 51.8 % (n=88) de las familias obtienen sus semillas por medio de sus amistades o familias de la comunidad.

**Cuadro 16.** Información sobre la obtención de semilla sexual y asexual en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

	Municipio	Coop. Cent.	NA	BS. Coop.	NA	A/F	NA	Org.	NA
Estelí	Estelí	4	12	0	16	10	6	0	16
	Condega	2	13	0	15	6	9	4	11
	Pueblo Nuevo	2	10	0	12	10	2	0	12
Madríz	S.J. Río Coco	1	17	0	18	9	9	0	18
	San Lucas	1	11	0	12	5	7	7	5
	Telpaneca	5	20	3	22	8	17	7	18
Nva. Segovia	Dipilto	0	30	0	30	16	14	0	30
	Jalapa	12	18	0	30	14	16	7	23
	Quilalí	0	12	0	12	10	2	0	12
	n	27	143	3	167	88	82	25	145

n=Muestra. NA=No Aplica. **Coop. Cent.**=Obtenida en la Cooperativa Central. **BS. Coop.**=Banco de Semilla de la cooperativa, **A/F**=Obtenida a través de un Amigo o Familiar, **Org.**=Obtenida a través de una Organización.

El intenso crecimiento de las ventas de alimentos orgánicos, ha desarrollado un nicho de mercado viable y con un valor agregado. En este incremento han contribuido los cambios en los hábitos alimentarios de muchos sectores de la población de los países desarrollados a raíz de una mayor conciencia del aspecto sanitario de la alimentación, esto ha provocado una creciente solicitud de una variedad más amplia de productos, incluyendo a los frutos y hortalizas los cuales son demandados por los consumidores en los mercados internacionales (Pohlan *et al.*, 2007).

Los continuos avances en el campo de la agronomía han contribuido a la obtención de mayores rendimientos por hectárea trabajada. Sin embargo, a este proceso ha ido aparejada en las últimas décadas una creciente preocupación por las consecuencias ambientales de la intensificación de la agricultura. Resultado inmediato de lo anterior es que en los años veinte del pasado siglo surge una primera corriente conducente a la constitución sistémica de la agricultura orgánica. A medida que este modelo novedoso se extendió, su trasfondo epistémico fue quedando en un segundo plano en favor de su concreción práctica en distintas escuelas (Boza, 2013).

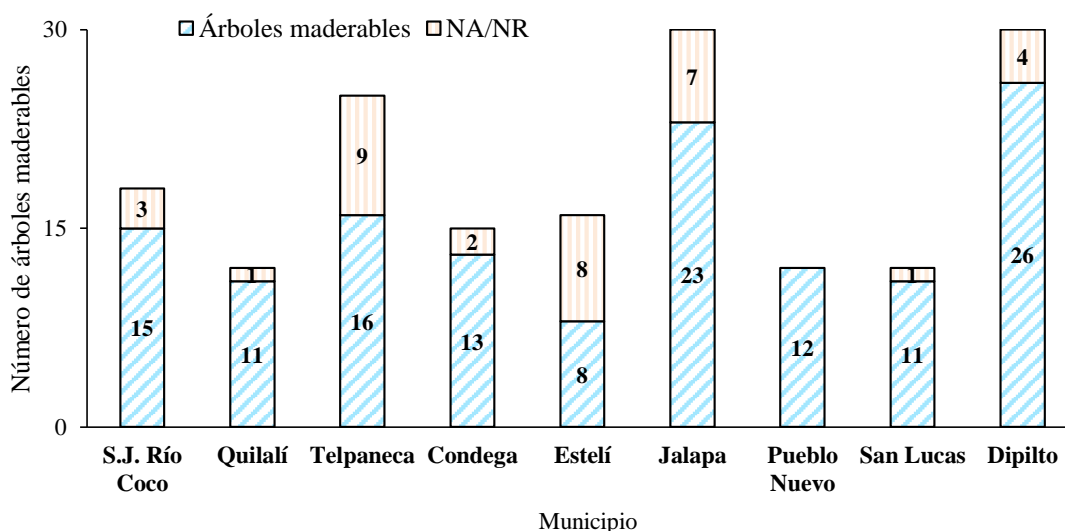


Las ventas de café orgánico son consideradas buenas, debido a que las condiciones comerciales de este rubro han dificultado la venta del grano convencional a precios favorables. La mayoría de los productores tienen varios años comercializando café orgánico y han podido establecer relaciones de largo plazo con los compradores. En el caso de las hortalizas, las plantas medicinales y aromática se venden bien en el mercado de exportación (Garibay & Zamora, 2003).

#### 4.4. Diversidad florística arbórea

El recurso forestal dentro de los sistemas de producción constituye una fuente de ingresos económicos en las familias productoras y hace aportes ambientales. En términos socioeconómicos, éstos generan ingresos como fuente de empleo y satisfacen necesidades básicas de las comunidades rurales, tales como alimentación, combustible y plantas medicinales, constituyendo además la base de importantes insumos para el sector primario y secundario (Delgado, 2017).

Al igual que otros países centroamericanos, Nicaragua presenta actividades de agricultura y ganadería extensiva, por lo tanto, el recurso forestal y el uso de la tierra están sometidos a una dinámica que paulatinamente cambian su extensión y estructura, esto debido al avance de la frontera agrícola la cual provoca degradación y deforestación (Pérez *et al.*, 2010).

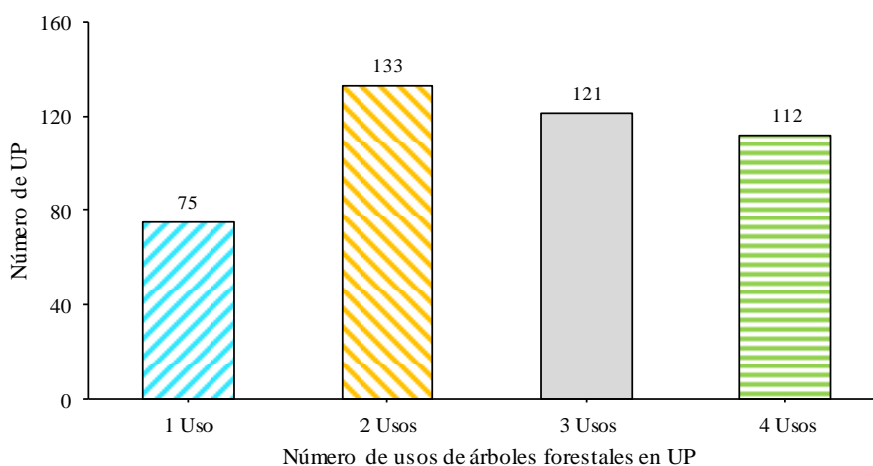


**Figura 10.** Árboles maderables reportados en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia, Nicaragua 2017. N=441.

La transformación del bosque en campos agrícolas y potreros no implica la erradicación completa del bosque ni del árbol. Numerosos estudios agroforestales documentan la riqueza de especies, la composición botánica diversa y los valores típicos de densidad de árboles que son compatibles con la producción animal o agrícola. La cobertura espacial de los Sistemas Agroforestales (SAF) a nivel mundial, regional y nacional es significativa (Detlefsen & Somarriba, 2015).

#### 4.4.1. Uso de la diversidad florística arbórea

La mayoría de los árboles identificados, principalmente en las parcelas asociadas con café, representaron el 79.4 % (n=133). Las familias utilizan el recurso forestal para la construcción, industria, leña, cercas (Figura 11 y 12) y otros como alimento animal y humano. Pocas son las familias que dan un solo uso a los árboles (n=75), ya que en la mayoría de los casos los árboles fueron utilizados con diferentes objetivos o fines, tales como construcción, industria, leña y cercas.



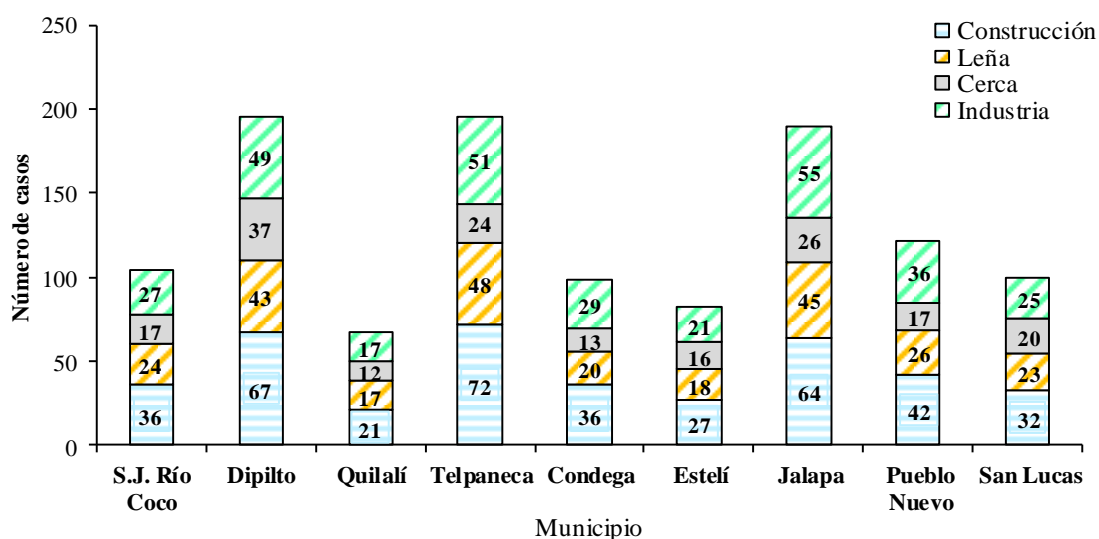
**Figura 11.** Principales especies forestales y el uso en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. N=441. NA=29.

Los árboles forman parte de los recursos de las familias en las comunidades rurales. Telpaneca, Dipilto, Jalapa, presentaron la mayor muestra de árboles con el 17.9 % (n=79), 16.8 % (n=74) y 16.1 % (n=71). En la Figura 12, se aprecia los diferentes usos que las familias de las comunidades rurales les dan a las diferentes especies arbóreas de las comunidades rurales.

América Central y el Caribe están afrontando uno de los mayores retos en cuanto al uso de tierras rurales, la deforestación, la escasez de productos forestales y la degradación ambiental en tierras agrícolas frágiles bajo presión poblacional (Moreno *et al.*, 2014).

El desarrollo rural está ligado a conocimiento y conservación de la biodiversidad, bases para superar la pobreza a la que hemos sido llevados como producto de la dependencia del capitalismo, el cual origina un consumismo indiscriminado, explotación y destrucción de nuestros recursos naturales, de nuestras costumbres ancestrales sanas (Pacheco, 2013).

Los árboles en la zona brindan diversos beneficios: frutos y follaje como suplemento animal, madera, leña, medicinas y frutos para consumo humano, postes, estacas y ornamentales para el mejoramiento de las fincas (Zamora *et al.*, 2001).



**Figura 12.** Uso de la diversidad florística en especies arbóreas calculados en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=441.

La cobertura forestal en el mundo se ha reducido drásticamente hasta en un 30 % (FAO, 1999; 1991), en donde la venta, consumo de leña y madera representan una fuente de ingresos para muchas familias del área rural. Así mismo el bosque proporciona empleo y combustible. De igual manera, Ruíz *et al.*, (2014), agregan que el crecimiento demográfico y los monocultivos van ejerciendo presión sobre el bosque, transformando zonas de vocación forestal a cultivos agrícolas. Los cambios de cobertura han significado un paisaje fragmentado con diferentes grados de perturbación, que conllevan a una disminución de la superficie de hábitats naturales, reducción del tamaño de los fragmentos y aislamientos de los mismos.

Ciertas especies arbóreas y arbustivas están perfectamente adaptadas al ambiente y manejo de los potreros y de los animales y mantienen altas poblaciones gracias a su capacidad invasora. Los productores aprovechan la regeneración natural y capacidad de rebrote de estas especies para obtener madera, postes, leña, forraje y abrigo para el ganado; pero tienen que controlar constantemente las poblaciones de estas especies para no afectar la productividad de las pasturas (Detlefsen & Somarriba, 2015).

#### 4.4.2 Índices de la diversidad florística arbórea

La presencia de árboles forestales estuvo representada en un 79 % (n=135) en las parcelas de los municipios estudiados. Los árboles maderables y frutales en su mayoría estaban en asocio con café, y las familias los utilizan para la construcción, industria, leña y cercas. Dipilto, Jalapa, San Juan de Río Coco, así como Telpaneca se caracterizaron por una mayor cantidad de árboles, y en menor proporción Estelí. Basado en la identificación de árboles forestales, se determinaron algunos índices de diversidad. En el Anexo 13, se revelan estos índices; asimismo, en el Anexo 15, Mendoza (2013) resume algunos índices para medir riqueza y diversidad.

El índice de Margalef (MDg) se basa en la distribución del número de árboles en las diferentes especies en función del número de individuos existentes. El MDg es usado para determinar la riqueza de especies:  $d=(S-1)/\log N$ , en donde N es el número total de individuos y S el número de especies (Ríos & Morrison). Anexo 15.

El número de familia arbórea (NF) identificadas en el presente estudio mostraron promedio de 13.11 familias y una desviación típica de 2.571 familias (IC= 13.11 ± 2.571). Asimismo, el número de especies mostró promedio de 16.11 familias y una desviación de 2.571 especies (IC= 16.11 ± 2.571). Con respecto a la riqueza específica (MDg) y dominancia ( $\lambda$ ) de las especies en relación al número de árboles identificados; se registró que Dipilto (MDg=14.40), Jalapa (MDg=11.03) y Telpaneca (MDg=9.15) mostraron la mayor cantidad de especies taxonómicas. Aunque no es un indicativo de mayor diversidad, debido a que diversidad está representada por la uniformidad de la presencia las especies encontradas o viceversa.

El índice de dominancia de Simpson ( $\lambda$ ) fue calculado mediante:  $\sum p^2$  (Anexo 15) donde: pi abundancia proporcional de la especie, es decir, el número de individuos de la especie dividido entre el número total de individuos de la muestra (Pino, 2008).

Con un alto índice de dominancia ( $\lambda$ ) de las especies de árboles, la diversidad fue menor, tal es el caso del municipio de Estelí que presentó  $\lambda=0.14$  y MDg=4.91, así como Dipilto que exhibió  $\lambda=0.13$  y MDg=14.40 (Anexo 13).

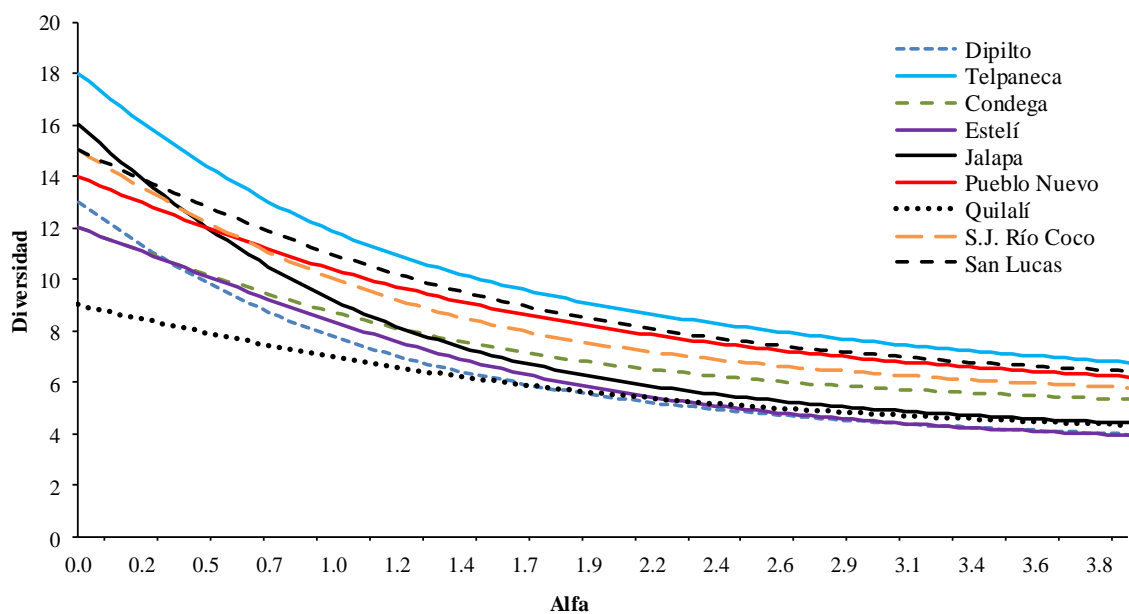
En Dipilto se encontró la mayor riqueza de especies, y dominaron las familias: Laureaceae y Sapotaceae. En Jalapa las familias Meliaceae y Boraginaceae, y en Telpaneca las Fabaceae y Fagaceae.

Índices de MDg inferiores a 2 son considerados como áreas de baja diversidad (producto de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5 son de alta diversidad (Orellana, 2009).

El índice de Shanon-Wiener ( $H'$ ) fue calculado mediante:  $\sum p^2 \ln(pi)$ , donde:  $p_i$  abundancia proporcional de la especie con respecto a su logaritmo natural ( $\ln$ ), (Anexo 15), es decir que determina la diversidad (Orellana, 2009) de las especies taxonómicas de árboles identificados en el presente estudio.

Los municipios de Telpaneca y San Lucas del departamento de Madriz mostraron los mayores valores de  $H'=2.90$ , y menores valores los expusieron Estelí ( $H'=2.22$ ) y Quilalí ( $H'=2.45$ ), lo que indica valores intermedios de diversidad (Anexo 13).

El índice Shanon-Wiener ( $H'$ ) confirma el número la riqueza de especies en un área detrminada, y la abundancia relativa de árboles de cada una de esas especies. Valores superiores a 3 son catalogados como diversos (Martella *et al.*, 2012), e indican que el índice de Shanon está entre 1.5 y 3.5, raras veces sobrepasan los 4.5.



**Figura 13.** Índice alfa en función de la diversidad en las familias de especies arbóreas calculado en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=441.

Los índices H',  $\lambda$  (L) y D (Dominancia) contrastaron con los resultados reportados por Benavides y Morán (2018), en las comunidades de Las Sabanas, Madriz. Asimismo, los índices de D, fueron muy similares a  $\lambda$ . El Cuadro 17 muestra el índice D para las primeras cinco especies identificadas en cada uno de los municipios. A nivel general, sobresalen la Guaba (*Inga vera*), Cedro (*Cedrela odorata*), Aguacate (*Persea americana*), Laurel (*Cordia alliodora*) y Tamarindo (*Alfaroa williamsii* A.).

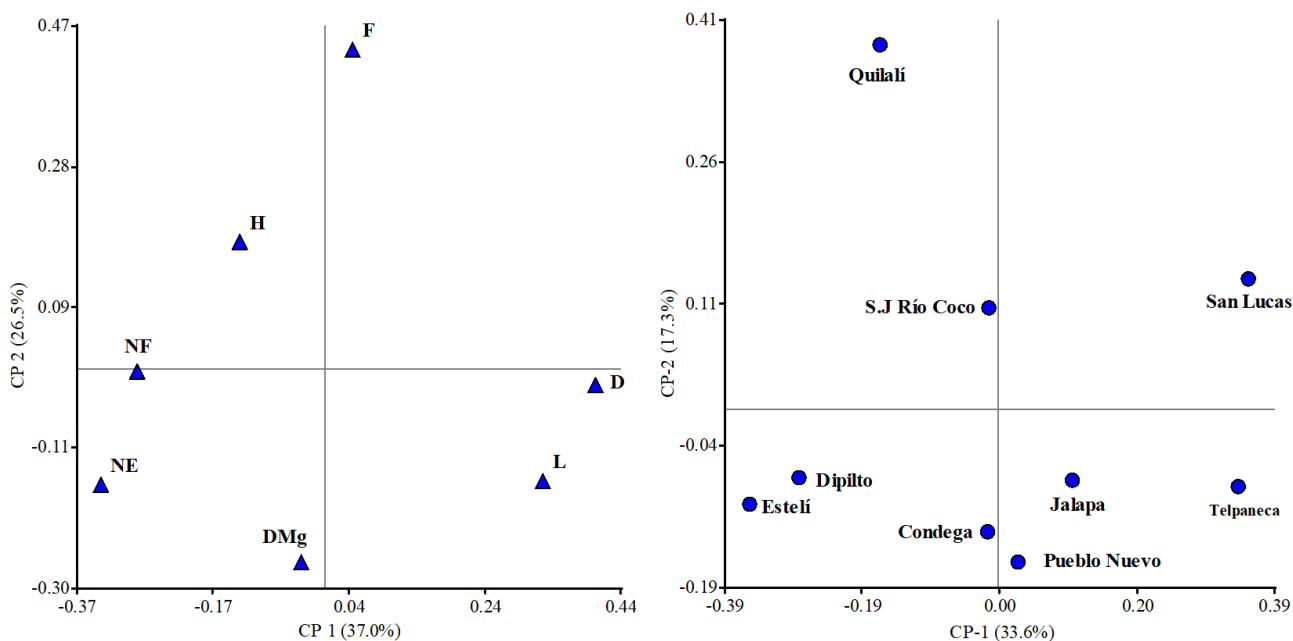
**Cuadro 17.** Índices de dominancia de las primeras tres especies arbóreas calculados en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=470.

Estelí			Madríz			Nva. Segovia		
Condega	Fi	D	S.J.de Río Coco	Fi	D	Dipilto	Fi	D
<i>Inga vera</i>	9	0.237	<i>Inga vera</i>	10	0.250	<i>Inga vera</i>	24	0.324
<i>Cedrela odorata</i>	8	0.211	<i>Persea americana</i>	6	0.150	<i>Persea americana</i>	10	0.135
<i>Lippia myriocephala</i>	2	0.053	<i>Cordia alliodora</i>	5	0.125	<i>Cedrela odorata</i>	6	0.081
Estelí			San Lucas			Jalapa		
<i>Inga vera</i>	10	0.357	<i>Inga vera</i>	7	0.175	<i>Inga vera</i>	18	0.254
<i>Quercus segoviensis</i>	3	0.107	<i>Cedrela odorata</i>	5	0.125	<i>Cedrela odorata</i>	10	0.141
<i>Persea americana</i>	3	0.107	<i>Quercus segoviensis</i>	2	0.050	<i>Cordia alliodora</i>	8	0.113
Pueblo Nuevo			Telpaneca			Quilalí		
<i>Inga vera</i>	11	0.239	<i>Inga vera</i>	14	0.177	<i>Inga vera</i>	7	0.280
<i>Cedrela odorata</i>	6	0.130	<i>Quercus segoviensis</i>	9	0.114	<i>Cedrela odorata</i>	2	0.080
<i>Quercus segoviensis</i>	3	0.065	<i>Persea americana</i>	8	0.101	<i>Pinus oocarpa</i>	2	0.080

Fi=Frecuencia. D=Índice de Dominancia Berguer-Parquer

Los municipios de San Lucas, San Juan de Río Coco, Quilalí y Jalapa con la más alta diversidad de especies según el índice Alfa de Fisher ( $\infty F$ ). Según Orellana (2009), El  $\infty F$  está relacionado con la diversidad en función del número de individuos y número de especies.

Mediante un Análisis de Coordenadas Principales (ACP) y distancia de Gower (Rivas & Arias, 1991; Balzarini *et al.*, 2015). fueron determinadas la proporción de las varianzas, con 34 % (eje-1), 17 % (eje-2) y 16 % (eje-3), para los tres primeros ejes, respectivamente. De igual manera, el ACP relacionó los diferentes índices de diversidad arbórea, con valores de 37 % (CP-1), 27 % (CP-2) y 14 % (CP-3), en los tres ejes principales, respectivamente (Figura 14).



**Figura 14.** Análisis de Correspondencia sobre el Índice de la diversidad en las familias de especies arbóreas calculado en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=441. F=Alfa de Fisher ( $\infty F$ ), NF=Número de familias, NE=Número de especies, DMg=Índice Margalef, H= Shanon-Wiener, L=Índice de Simpson.

Fueron identificadas las siguientes familias: Annonaceae, Apocynaceae, Bignonaceae, Bombacaceae, Boraginaceae, Caesalpinaceae, Elaeocarpaceae, Ericaceae, Fabaceae, Fagaceae, Hamamelidaceae, Juglandaceae, Laureaceae, Malpghiaceae, Meliaceae, Mimosaceae, Moraceae, Pinaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Sapotaceae, Simaroubaceae, Sterculiaceae, Verbenaceae y Vochysaceae. Dentro de éstas familias fueron identificadas 54 especies de árboles de gran utilidad para las familias (Cuadro 18).

Benavides et al., (2011), identifica a las especies de Aguacate, Capulín, Chaperno, Genízaro, Guácimo, Guayabillo, Tigüilote como árboles potenciales para la producción apícola.



**Cuadro 18.** Principales especies arbóreas identificadas en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=441. NA=29.

Nombre Común	Nombre Científico-Clasificador	Familia	Cons- trucción	Indus- trial	Leña	Cerca
Acetuno	<i>Simarouba amara</i> , Aubl.	Simaroubaceae	3	2	0	0
Aguacate	<i>Persea americana</i> , Mill.	Laureaceae	37	0	0	0
Aguacate de Monte	<i>Persea caerulea</i> , (Ruiz & Pav.) Mez.	Laureaceae	3	0	0	0
Anona	<i>Annona purpurea</i> , Moc. & Seesé ex Dunal	Annonaceae	0	0	0	1
Aromo	<i>Acacia farnesiana</i> , (L.) Willd.	Mimosaceae	0	0	1	1
Búcaro	<i>Erythrina poeppigiana</i> , (Walp.) O.F. Cook.	Fabaceae	0	0	0	14
Cachito	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i> , (Rose) Woodson.	Apocynaceae	0	0	0	1
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Sapotaceae	4	0	4	0
Caoba	<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	Meliaceae	5	5	0	0
Capulín	<i>Muntinga calabura</i> , L.	Elaeocarpaceae	0	0	1	0
Carbón	<i>Acacia pennatula</i> , (Cham. & Schltdl.) Benth.	Mimosaceae	3	0	3	0
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> , L.	Meliaceae	47	47	0	0
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> , (L.) Gaerth	Bombacaceae	2	2	0	0
Chaperno	<i>Lonchocarpus parviflorus</i> Benth.	Fabaceae	0	0	11	11
Chilamate	<i>Ficus insipida</i> Willd	Moraceae	0	0	1	1
Coyote	<i>Platymiscium pleiostachyum</i> J.D. Smith	Fabaceae	4	4	0	0
Cuajiniquil	<i>Inga vera</i> Willd. subsp. <i>spuria</i> (Willd.)	Mimosaceae	0	0	2	0
Encino/Roble	<i>Quercus segoviensis</i> , Liebm.	Fagaceae	6	6	6	0
Gavilán	<i>Schizolobium parahyba</i> , (Vell.) S.F Blake	Caesalpinaceae	1	1	1	0
Genízaro	<i>Pithecellubium saman</i> , (Jacq.) F. Muell.	Mimosaceae	2	2	2	2
Granadillo	<i>Platymiscium pinnatum</i> , (Jacq.) Dugand.	Fabaceae	13	13	0	0
Guaba	<i>Inga vera</i> , Harms	Mimosaceae	110	110	110	110
Guachipilín	<i>Diphysa americana</i> , (Mill.) M. Sousa	Fabaceae	7	0	7	0
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	11	0	11	11
Guanábana	<i>Annona muricata</i> , L.	Annonaceae	0	0	1	1
Guanacaste blanco	<i>Albizia caribaea</i> , (Spruce ex Benth.) Burkart.	Mimosaceae	7	0	7	0
Guapinol	<i>Hymenae courbaril</i> , L.	Caesalpinaceae	1	1	1	0
Guayabillo	<i>Myrcianthes fragans</i> (Sw.) McVaugh var. <i>fragans</i>	Myrtaceae	2	2	0	0
Helequeme	<i>Eyihtrina</i> spp., (Walp.) O.F. Cook.	Fabaceae	0	1	0	0
Laurel	<i>Cordia alliodora</i> , (Ruiz & Pavón) Oken.	Boraginaceae	31	31	31	0
Liquidámbar	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Hamamelidaceae	5	5	0	0
Macuelizo	<i>Tabebuia rosea</i> , (Bertol.) A. DC.	Bignoniaceae	1	1	1	0
Madero Negro	<i>Gliricidia sepium</i> , (Jacq.) Kunth. ex Walp.	Fabaceae	0	0	5	5
Madroño	<i>Calicuphyllum candidissimum</i> , (Vahl) DC.	Rubiaceae	1	1	1	0
Mampás	<i>Lippia myriocephala</i> , Schltdl. & Cham	Verbenaceae	10	0	0	0
Matapalo	<i>Ficus lapathifolia</i> , (Liebm.) Miq.	Moraceae	0	0	0	2
Matazano	<i>Casimiroa edulis</i> , Oerst.	rutaceae	0	0	1	0
Mora	<i>Chlorophora tinctoria</i> , (L.) Steud ssp. <i>tinctoria</i>	Moraceae	3	3	3	0
Muñeco	<i>Cordia bicolor</i> , A. DC.	Boraginaceae	4	4	4	0
Nancitón	<i>Byrsonima crassifolia</i> , (L.) Kunth in Humb.	Malpighiaceae	1	1	0	1
Níspero	<i>Manilkara zapota</i> , (L.) P. Royen	Sapotaceae	3	3	0	0
Nogal	<i>Juglans olanchanum</i> var. <i>olanchanum</i> , Standl. & L.O. Williams	Juglandaceae	1	1	0	0
Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i> , Sw. ssp. <i>alicastrum</i>	Moraceae	0	1	1	1
Pino	<i>Pinus oocarpa</i> , Schiede ex Schltdl. var. <i>oocarpa</i>	Pinaceae	17	17	17	0
Pochote	<i>Bombacopsis quinata</i> Jacq. W.S. Alverson	Bombacaceae	1	1	0	0
Quebracho	<i>Lysilona divaricatum</i> , (Jacq.) J. F. Macbr	Mimosaceae	1	1	1	0
Tamarindo	<i>Alfaroa williamsii</i> A. Molina R. ssp. <i>williamsii</i>	Juglandaceae	23	23	23	0
Tempisque	<i>Sideroxylon capiri</i> ssp. <i>Tempisque</i> , (Pittier) T.D. Penn	Sapotaceae	3	0	3	0
Tigüilote	<i>Cordia dentata</i> Poir.	Boraginaceae	4	4	0	4
Vainilla	<i>Senna atomaria</i> , (L.) H. S. Irwin & Barneby	Caesalpinaceae	0	0	1	1
Zapote	<i>Pouteria sapota</i> , (Jacq.) H.E. Moore & Stearn.	Sapotaceae	3	0	3	0
Zapote	<i>Pouteria viridis</i> , (Kunth) Baehni	Sapotaceae	14	14	0	14
Zapotillo	<i>Pouteria campechiana</i> , (Kunth) Baehni	Sapotaceae	1	1	0	1
Zopilote	<i>Vochysia ferrugínea</i> , Mart	Vochysaceae	2	2	0	0

Salas (1993), afirma que la distribución natural de los árboles en Nicaragua está determinada por las variaciones de las condiciones ambientales, producto de las diversas formas de conjugación de los factores del medio ambiente: clima, geología, topografía y suelo. Benavides (2001) y Benavides (2004), reportan a la familia Sapotaceae (*Manilkara zapota*, *Pouteria campechiana*, *Pouteria sapota* y *Pouteria viridis*) y Annonaceas (*Annona muricata*, *Annona reticulata*) en Nicaragua.

En las plantaciones de café, las guanábanas pueden ser reemplazadas por especies arbóreas maderables y leguminosas fijadoras de nitrógeno (zona norte), intensificación de la agricultura y la ganadería, precios altos en el mercado que no estimulan el consumo y desinterés de los pobladores por incluir esta fruta en su dieta (zona Norte), falta de políticas gubernamentales y de interés por incorporar el cultivo de guanábana como un frutal de gran potencial económico y desastres naturales, entre otros. En la mayoría de los casos se observan árboles de guanábana y anona a la orilla de cercos o solares baldíos, los cuales en un futuro podrían desaparecer. En las zonas más urbanizadas la erosión genética es acelerada debido a las ampliaciones que se realiza en las casas (Benavides, 2011).

#### 4.5. Animales domésticos

La ganadería a pequeña escala, es notoria en todos los sistemas de producción en los municipios bajo estudio, principalmente en la cría de animales pequeños, esta actividad es desempeñada por pequeños productores quienes destinan su producción a la alimentación familiar. La cría de gallinas es la principal actividad en los municipios, seguido de la cría de cerdos (*Sus scrofa domestica*) y vacas (*Bos spp.*). Según el Cuadro 19, el 78.24 % (n=133) de las familias de los municipios se dedican a la crianza de gallinas (*Gallus gallus*) y un 8,82 % (n=15) cría otros tipos de aves, tales como patos (*Anas platyrhynchos*), chompipes o pavos (*Meleagris gallopavo*). El 95.3 % (n=162) de las familias tienen en sus UP toros y bueyes como animales de carga, y un 28.4 % (n=48) de equinos como caballos (*Equus ferus caballus*). La crianza de cerdos, principalmente para el consumo familiar, y en segundo plano para la comercialización se encontró representado por un 38.82 % (n=66). El número de apiarios (número de colmenas) cuyo producto es la miel obtenido de las abejas (*Apis mellifera* L.) estuvieron representados en un 17.06 % (n=29), principalmente en los municipios de San Juan de Río Coco (S.J Río Coco), Quillí, Telpaneca y Jalapa (Cuadro 19).

**Cuadro 19.** Información sobre animales domésticos en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

	Municipio	Gallinas	Otras Aves	Vacas Lecheras	Toros/Bueyes	Equinos	Cerdos	Apiario
Estelí	Estelí	14	0	10	16	10	4	0
	Condega	14	0	3	15	5	9	0
	Pueblo Nuevo	12	1	2	10	2	8	0
Madríz	S.J. Río Coco	14	1	2	17	1	10	15
	San Lucas	12	6	6	10	10	10	0
	Telpaneca	20	4	4	24	11	12	2
Nva. Segovia	Dipilto	18	0	1	30	0	3	0
	Jalapa	22	3	11	29	9	6	1
	Quilalí	7	0	3	11	0	4	11
	n	133	15	42	162	48	66	29

n=Muestra. n= 170 UP

La cría de animales es una actividad económica e importante que asegura a la población alimentos con valor proteico, como la leche, carnes, huevos, este número no es el total de las familias en estudio ya que existen familias que se dedican a la producción de varias especies menores y a la producción de ganado mayor (INIDE, 2011). Vázquez y Calderón (2017), indican que los animales influyen positivamente en el manejo y sostenibilidad del sistema al ser fuente de alimento y fuerza de trabajo dentro del proceso de producción.

Bacon *et al.*, (2014), indican que en los sistemas productivos la presencia de animales juega un papel de gran importancia en la seguridad alimentaria de las familias, estos autores hacen mención que en Nicaragua debido a su posición geográfica cuentan con un período de cultivo bien marcado (época lluviosa), por ende, las familias campesinas aproximadamente la mitad del año no establecen cultivo lo que representa una amenaza para la seguridad alimentaria y utilizan los recursos de las unidades de producción y los animales representan una fuente de alimentación.

El tipo de venta de la miel considera la forma de agrupación en que las familias productoras venden la producción de este rubro. En San Juan de Río Coco y Quilalí las familias comercializan su producción de manera individual con 13 y 4 casos, respectivamente. En estos mismos municipios las familias venden en grupos (Cuadro 20).

La apicultura es una actividad de mucha importancia para la obtención de ingresos; no obstante, es un rubro que necesita capital para su producción. Ante esta situación, la mayoría de las familias establecen su empresa apícola con financiamiento propio (10 y 6 casos), y en segundo plano con ayuda de Cooperativas (Cuadro 20).

Una de las principales limitaciones que manifiestan los apicultores nicaragüenses es la falta de crédito debido a que éstos tienen la apicultura como una actividad complementaria a su principal actividad económica y no cuentan con garantías para el crédito, significando esto una debilidad en la política de fomento y crédito que no es acorde al gremio que se beneficia (Antequera, 2015).

**Cuadro 20.** Tipos de venta y fuentes de financiamiento de la producción de miel en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

	Municipio	Tipos de venta			Fuentes de Financiamiento				
		Ind.	Grupo	Ind. y Grupo	Propio	Fin. Coop.	OtrasF.	Otros	NA
Estelí	Estelí	0	0	0	0	0	0	0	16
	Condega	0	0	0	0	0	0	0	15
	Pueblo Nuevo	0	0	0	0	0	0	0	12
Madríz	S.J. Río Coco	13	1	0	10	3	0	1	4
	San Lucas	0	0	0	0	0	0	0	12
	Telpaneca	2	0	0	1	1	0	0	23
Nva. Segovia	Dipilto	0	0	0	0	0	0	0	30
	Jalapa	1	0	0	0	0	1	0	29
	Quilalí	4	5	1	6	2	1	1	2
	n	20	6	1	17	6	2	2	143

n=Muestra. **Ind**= Individual. **Ind. y Grupo**=Individual y en Grupo. **Fin Coop.**=Financiamiento de Cooperativa. **OtrasF.**=Préstamos de Otras Fuentes. **NA**=No Aplica.

Debido a que para las familias campesinas el acceso al crédito es difícil, cuando no imposible, estas con frecuencia se ven obligadas, como estrategia para obtener capital a corto plazo, a vender a futuro su cosecha, por lo general, a la mitad del precio de mercado (Ortíz-Marcos, 2012).

Se evidencia que el sector productivo apícola está principalmente en manos de pequeños productores y presenta un nivel fuerte de organización. Las organizaciones de apicultores juegan un papel muy importante en el desarrollo de la apicultura en su territorio, articulando diferentes servicios y actores de apoyo, y facilitando a los apicultores el acceso a mercados más remuneradores, pero con requerimientos que no podrían cumplir individualmente (Dietsch, 2011).

En los municipios estudiados la producción de miel está aglutinada en San Juan de Río Coco y Quilalí. En éstos municipios se cosecha miel hasta dos veces al año, y son muy pocas las cosechas de más de dos meses (Cuadro 21). La producción apícola está relacionada con el número de colmenas que las familias cosechan. El número de colmenas activas en las UP estuvieron en un rango entre 5 y 10 colmenas (Cuadro 21).

**Cuadro 21.** Apicultura en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

	Municipio	Recolecta de miel			Apiario			NA
		1 vez al año	2 veces al año	Más de 2 veces al año	< 5 colmenas	5 - 10 colmenas	> 10 colmenas	
Estelí	Estelí	0	0	0	0	0	0	16
	Condega	0	0	0	0	0	0	15
	Pueblo Nuevo	0	0	0	0	0	0	12
Madríz	S.J. Río Coco	6	5	3	2	6	6	4
	San Lucas	0	0	0	0	0	0	12
	Telpaneca	1	0	1	1	1	0	23
Nva. Segovia	Dipilto	0	0	0	0	0	0	30
	Jalapa	1	0	0	0	1	0	29
	Quilalí	7	1	2	5	1	4	2
	n	15	6	6	8	9	10	143

n=Muestra. **Ind**= Individual. **Ind. y Grupo**=Individual y en Grupo. **Fin Coop.**=Financiamiento de Cooperativa. **OtrasF.**=Préstamos de Otras Fuentes. **NA**=No Aplica.

El problema del desarrollo de capacidades también juega un gran papel en esta actividad. Existen apicultores que no pasan de manejar unas pocas colmenas, sin llevar registros de producción, costos, utilidades y otra información necesaria para analizar la rentabilidad de la actividad económica productiva (Antequera, 2015).

Es reconocida la miel de abeja (*Apis mellifera* L.) como una sustancia muy dulce producida por las abejas y disfrutadas por el hombre por su poder edulcorante y sus virtudes dietéticas y terapéuticas. Existen varios tipos de mieles que varían en color, sabor y olor. La miel se considera un producto biológico complejo ya que varía en su composición química debido a la flora de origen, zona y condiciones climáticas. Debido a las diferenciaciones que la miel puede tener, varias organizaciones en diferentes países establecieron ciertos parámetros de calidad, los cuales tiene que cumplir una miel de abeja, para considerarse 100 % pura (Lino 2002).

#### 4.6. Estudio de algunos rubros en los últimos cinco años

La diversificación es conocida por las familias en las UP; sin embargo, no todas las familias tienen huertos y milpas en sus parcelas. Un 47.65 % (n=81) mostraron milpas y aves domésticas de patio, un pequeño grupo de familias crían bovinos y equinos (n=29), y otros rubros (Cuadro 22).

**Cuadro 22.** Información sobre actividades de diversificación de mayor éxito cinco años en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

	Municipio	Api	Mp	AP	Ani	Ca	Mus	Agf	Fru	Chay	NA
Estelí	Estelí	0	4	6	5	0	0	0	0	0	1
	Condega	0	3	7	2	0	0	1	0	0	2
	Pueblo Nuevo	0	3	1	1	0	0	0	1	0	6
Madríz	S.J. Río Coco	11	2	2	1	0	1	0	0	0	1
	San Lucas	0	5	2	4	0	0	0	0	0	1
	Telpaneca	0	14	2	4	0	0	0	0	0	5
Nva. Segovia	Dipilto	0	3	9	5	1	3	0	1	1	7
	Jalapa	1	7	9	5	2	1	0	0	0	5
	Quilalí	4	0	2	2	0	1	0	0	0	3
	n	16	41	40	29	3	6	1	2	1	31

n=Muestra. **Api**=Apicultura. **Mp**=Milpa, **AP**=Aves de Patio. **Ani**=Animales. **Ca**=Café. **Mus**=Musaceas. **Agf**=Agroforestales. **Chay**=enramada de Chayote. **NA**=No Aplica.

La apicultura es una actividad de diversificación económica muy atractiva para productores de pequeña escala que tiene mucha oportunidad por su alto potencial a nivel mundial debido a una demanda insatisfecha que no puede ser cubierta ni por todos los países centroamericanos juntos. Europa absorbe la oferta mundial, principalmente la demanda de la miel orgánica es insatisfecha (Antequera, 2015).

El apiario o colmenar, se considera parte de un sistema de producción complejo, ya que los recursos obtenidos de esta actividad se usan para el financiamiento de otras productivas, principalmente la agricultura; lo anterior dificulta la inversión en tecnología y equipamiento, lo cual mantiene los niveles de producción bajos. Por otro lado, la inversión de capital en los apiarios es reducida, la producción depende de la flora nativa, el clima y la mano de obra familiar (Echazarreta-González *et al.* 1999; citados por Martínez-Puc *et al.*, 2018).

La implementación de la apicultura en los últimos cinco años en las pocas familias, estuvo financiadas por proyectos, cooperativas y por iniciativa propia, principalmente. El 32.35 % (n=55) de las familias de los municipios estudiados, crían y manejan animales (ganado mayor y equinos) en sus UP por iniciativa propia. Un comportamiento similar ocurrió con la crianza de aves (Cuadro 23).

**Cuadro 23.** Aspectos de diversificación de apicultura, animales y aves de patio en los últimos cinco años en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

	Apicultura	Proy.	Obtención				Responsable				Futuro	
			Coop.	IPropia	Otra	NA	Mujer	Hombre	Ambos	NA	Si	NA
Estelí	Estelí	0	0	0	1	15	0	0	0	16	1	15
	Condega	0	0	0	0	15	0	0	0	15	2	13
	Pueblo Nuevo	0	0	0	0	12	0	0	0	12	1	11
Madríz	S.J. Río Coco	13	2	3	0	0	3	15	0	0	15	3
	San Lucas	0	0	0	0	12	0	0	0	12	3	9
	Telpaneca	1	1	0	1	22	1	0	1	23	6	19
Nva. Segovia	Dipilto	0	0	0	0	30	0	0	0	30	10	20
	Jalapa	1	0	0	0	29	1	0	0	29	2	28
	Quilalí	11	0	1	0	0	2	6	4	0	9	3
	n	26	3	4	2	135	7	21	5	137	49	121
<b>Animales</b>												
Estelí	Estelí	0	0	8	0	8	0	2	6	8	5	11
	Condega	0	1	4	0	10	0	2	3	10	6	9
	Pueblo Nuevo	0	0	1	1	10	0	0	1	11	0	12
Madríz	S.J. Río Coco	1	0	9	0	8	3	3	4	8	12	6
	San Lucas	2	0	6	0	4	0	7	1	4	1	11
	Telpaneca	1	0	6	0	18	2	3	2	18	10	15
Nva. Segovia	Dipilto	1	0	4	0	25	2	2	0	26	16	14
	Jalapa	0	0	14	0	16	3	9	1	17	10	20
	Quilalí	0	2	3	0	7	1	4	0	7	6	6
	n	5	3	55	1	106	11	32	18	109	66	104
<b>Aves de Patio</b>												
Estelí	Estelí	0	0	12	15		0	0	0	6	12	4
	Condega	1	1	10	15		0	3	1	5	10	5
	Pueblo Nuevo	0	0	5	12		0	0	1	0	7	5
Madríz	S.J. Río Coco	0	0	14	0		3	0	2	3	11	7
	San Lucas	0	0	10	12		0	5	1	4	6	6
	Telpaneca	2	3	8	22		1	2	1	6	14	11
Nva. Segovi	Dipilto	1	0	17	30		0	4	5	3	25	5
	Jalapa	0	0	16	29		1	0	0	0	14	16
	Quilalí	0	0	7	0		2	1	0	5	11	1
	n	4	4	99	135		7	15	11	32	110	60

n=Muestra. **Obtención**=Obtención de fondos. **Proy.**=Con fondos de Proyectos. **Coop.**=Con fondos de Cooperativas. **IPropia**=Por iniciativa Propia. **Futuro**=Tiene actividades de emprendimiento en el futuro. **NA**=No Aplica.



#### 4.7. Fuentes de ingresos

En las comunidades rurales de Nicaragua, los productores (as) dedican más su trabajo a las parcelas ubicadas en sus UP. En este estudio, el 6.5 % (n=11) resultaron asalariados con trabajo fuera de la finca (trabajo no agrícola, guarda, albañil, etc.); el 15.3 % (n=26) fueron asalariados; un 4.11 % (n=7) fueron empleados trabajaban en proyectos del gobierno. De igual manera, un 12.94 % (n=22) reportaron que trabajaban como jornalero (Cuadro 24). Los resultados comparativos de éstos grupos, indican que los productores (as) de las UP se dedican a trabajar sus parcelas en un 93.53 %, 84.71 % y 87.1 %, respectivamente (Cuadro 24).

**Cuadro 24.** Fuentes de ingresos (salarios) en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

	Municipio	Asal-1	NA	Asal-2	NA	ITP	NA	Asal-3	NA
Estelí	Estelí	1	15	0	16	0	16	3	13
	Condega	0	15	2	13	0	15	1	14
	Pueblo Nuevo	0	12	2	10	1	11	0	12
Madríz	S.J. Río Coco	1	17	4	14	1	17	0	18
	San Lucas	0	12	3	9	0	12	3	9
	Telpaneca	2	23	4	21	0	25	3	22
Nva. Segovia	Dipilto	2	28	4	26	3	27	7	23
	Jalapa	5	25	6	24	1	29	5	25
	Quilalí	0	12	1	11	1	11	0	12
	n	11	159	26	144	7	163	22	148

n=Muestra. **Asal-1**=Asalariado con trabajo fuera de la finca (trabajo no agrícola, guarda, albañil, etc.), **Asal-2**=Asalariado empleado como maestro (a), promotor (a), enfermero (a), empleo parcial o total. **Asal-3**=Asalariado con trabajo fuera de la finca (jornalero) **ITP**= Ingresos a través de proyectos/gobierno, (ej. pensiones, ayuda, hambre cero, bono productivo, etc.), , **NA**=No Aplica.

Las principales fuentes ingresos de las familias rurales estuvieron representadas por la venta de miel (14.7 %, n=25), frutas (35.9 %, n=61), y venta de productos provenientes de animales (35.9 %, n=61).

**Cuadro 25.** Fuentes de ingresos (comercio) en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

	Municipio	VM	NA	VG	NA	VF	NA	VHV	NA	VAP	NA	VPS	NA
Estelí	Estelí	0	16	0	16	0	16	0	16	10	6	0	16
	Condega	0	15	1	14	8	7	2	13	6	9	1	14
	Pueblo Nuevo	0	12	0	12	1	11	0	12	4	8	0	12
Madríz	S.J. Río Coco	13	5	2	16	11	7	1	17	3	15	0	18
	San Lucas	0	12	0	12	11	1	2	10	8	4	0	12
	Telpaneca	2	23	1	24	13	12	0	25	7	18	1	24
Nva. Segovia	Dipilto	0	30	0	30	11	19	1	29	2	28	1	29
	Jalapa	1	29	0	30	5	25	0	30	13	17	0	30
	Quilalí	9	3	1	11	1	11	0	12	8	4	0	12
	n	25	145	5	165	61	109	6	164	61	109	3	167

n=Muestra. VM=Venta de miel, VG=Venta de granos básicos, VF= Venta de frutas (cítricos, musáceas, etc.), VHV=Venta de hortalizas o vegetales, VAP=Venta de animales o productos derivados de animales (leche, huevos, etc.), VPS=Venta de productos silvestres del campo (leña, comida o frutas silvestres, NA=No Aplica.

Los ingresos provenientes de las ventas de productos agrícolas de la finca, las remesas familiares, tiendas, pagos recibidos por alquiler de tierras, entre otras, no son tan relevantes en las familias rurales muestreadas en el norte de Nicaragua (Cuadro 26).

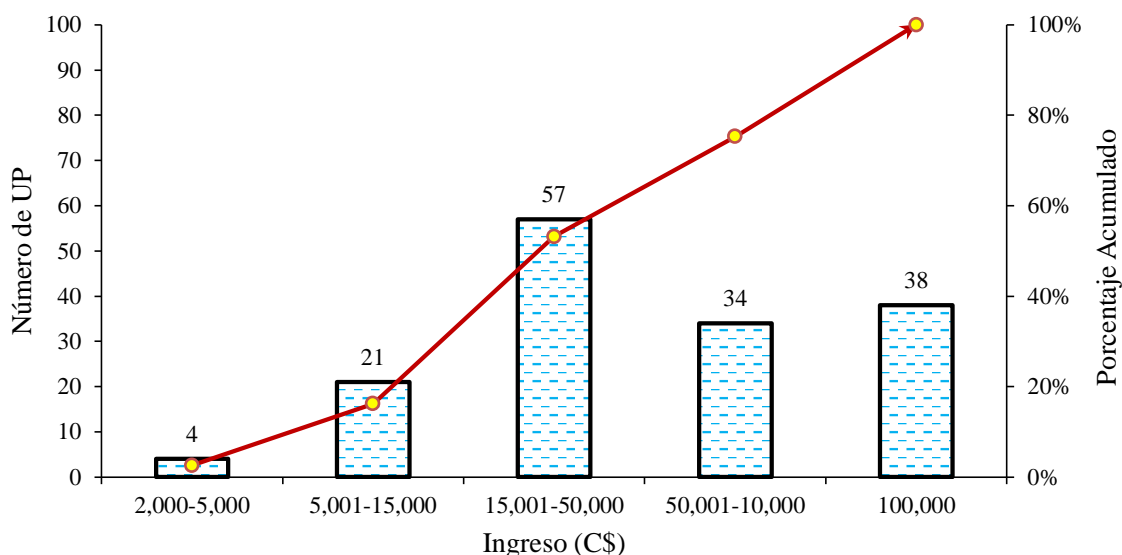
**Cuadro 26.** Fuentes de ingresos (negocios y remesas) en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

	Municipio	Neg1	NA	Rem	NA	Neg2	NA	PRA	NA
Estelí	Estelí	0	16	1	15	0	16	0	16
	Condega	1	14	0	15	0	15	0	15
	Pueblo Nuevo	0	12	1	11	0	12	0	12
Madríz	S.J. Río Coco	2	16	2	16	2	16	0	18
	San Lucas	1	11	0	12	0	12	0	12
	Telpaneca	1	24	0	25	1	24	1	24
Nva. Segovia	Dipilto	2	28	0	30	3	27	0	30
	Jalapa	0	30	1	29	1	29	3	27
	Quilalí	1	11	0	12	0	12	0	12
	n	8	162	5	165	7	163	4	166

n=Muestra. Neg-1= Negocio 1 (además de venta de productos agrícolas de la finca), Rem=Remesas familiares, Neg-2=Negocio 2 (tienda, molino, etc.), PRA=Pagos recibidos por alquiler, NA=No Aplica.

La vulnerabilidad económica de los hogares tiene relación con la capacidad de satisfacer necesidades materiales mediante el ingreso obtenido por diversos medios, y el más relevante es el mercado laboral, ya sea formal o informal.

Los ingresos en años reportados por las familias mostraron un mínimo de C\$ 2,000 (dos mil córdobas) y un máximo de C\$ 850,000, con un promedio anual de C\$ 89,775. La moda y mediana fueron de C\$ 20,000 y C\$ 49,600, respectivamente. El 375 (n=57) tuvieron ingresos anuales con rangos de C\$ 15,000-50,000, y sólo un 24.7 % (n=38) superaron los C\$ 100,000. La Figura 15, muestra la frecuencia y el porcentaje acumulado de ingresos en las familias rurales.



**Figura 15.** Ingresos anuales reportados en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. N=160, NA=16. (1 dólar=30.05 córdobas).

Las comunidades rurales, la población son principalmente campesinas con sistemas de producción agropecuarios que combinan el cultivo de granos básicos (frijoles, maíz y sorgo) y la crianza de ganadería menor (gallinas, cerdos). Se trata mayoritariamente de una agricultura de subsistencia por diferentes motivos: acceso limitado a la tierra, suelos poco fértiles y frecuentemente agotados por un uso excesivo de productos químicos que limitan los rendimientos, riesgos importantes de pérdidas de cosechas por sequía y durante el almacenamiento. En estas condiciones, la actividad agropecuaria raras veces genera suficientes ingresos a las familias que se mantienen en niveles altos de pobreza. Por otra parte, las oportunidades de empleo en estas zonas son limitadas, con bajos salarios y sin prestaciones sociales (Dietsch, 2011).

En las muestras realizadas en comunidades de los nueve municipios del norte de Nicaragua, el 58.2 % (n=99) de las familias presentaron deudas, principalmente con las Cooperativas Bases. Un 5.3 %, 2.4 % y 1.2 % con Microfinancieras, Bancos Privados y amigos, respectivamente. En menor grado de deudas, estuvieron los Financiamientos Comunitarios, Cooperativas de Crédito Rural, el Gobierno, Préstamos Privados, y Bancos del Gobierno.

Según general, los resultados revelaron, que el 79.41 % (n=135) tuvieron cierto grado de preocupación por sus deudas. Un 37.06 %, 17.06 % y 25.3 % de las familias mostraron un nivel de poco, medio y mucha preocupación, respectivamente (Cuadro 27). Asimismo, la emigración fue considerable baja, y sólo un 7.6 % y 5.3 % del estudio, son emigrantes temporales y permanentes, respectivamente (Cuadro 27).

**Cuadro 27.** Preocupación por endeudamiento y emigración en familias de UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

	Municipio	<u>Preocupación</u>				<u>Emigración</u>		
		Poco preocupado	Medio preocupado	Muy preocupado	NA	Temporal	Permanente	NA
Estelí	Estelí	3	3	4	6	2	0	14
	Condega	5	1	3	6	0	1	14
	Pueblo Nuevo	4	0	3	5	1	0	11
Madríz	S.J. Río Coco	5	3	7	3	1	2	15
	San Lucas	3	5	2	2	2	1	9
	Telpaneca	17	2	2	4	2	0	23
Nva. Segovia	Dipilto	6	9	11	4	4	1	25
	Jalapa	16	4	6	4	1	2	27
	Quilalí	4	2	5	1	0	2	10
	n	63	29	43	35	13	9	148

NA=No aplica/No responde

Los flujos migratorios nicaragüenses son elevados en su magnitud y se dirigen especialmente a dos países: los Estados Unidos y Costa Rica. Estos países tienen características muy distintas; el primero es un país desarrollado, de difícil ingreso para los migrantes y con marcadas diferencias culturales con Nicaragua; el segundo, un país vecino con el que se comparte una larga frontera, idioma, tradiciones y raíces comunes. Las diferencias entre los países de destino tienen como corolario que las características de cada grupo migratorio son muy distintas entre sí (Baumeister, 2006).

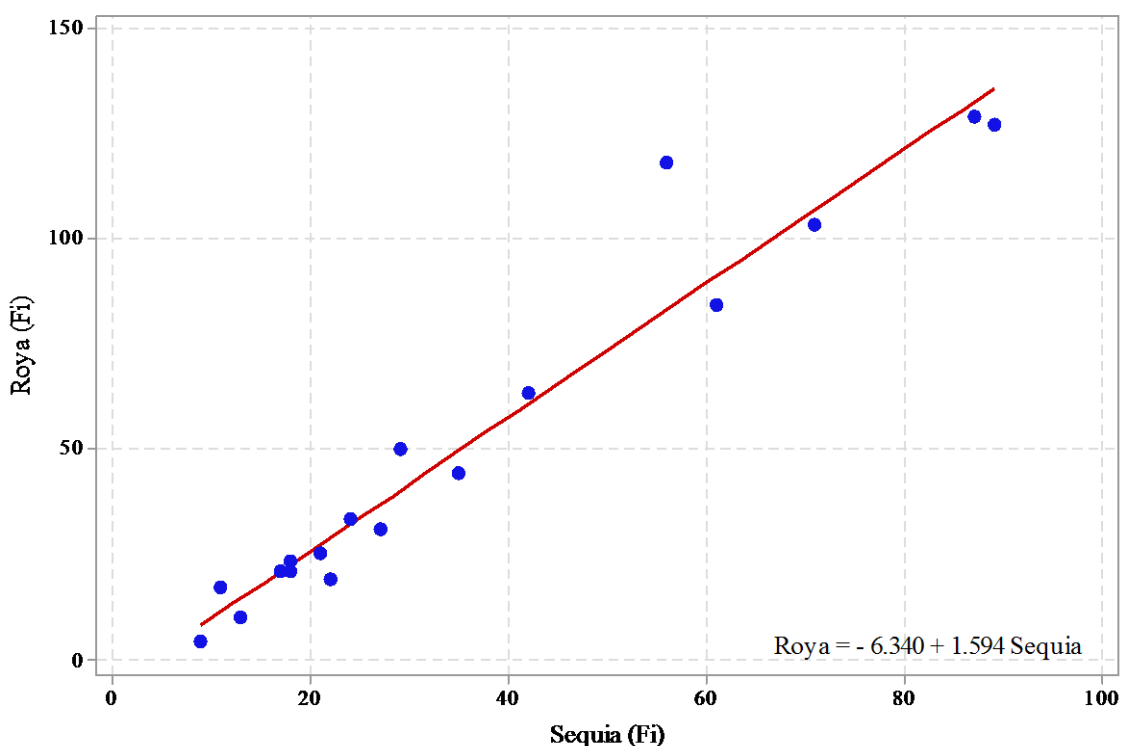
Nicaragua y Guatemala comparten procesos demográficos similares en cuanto a la tasa de desempleo abierto, y a problemas como el crecimiento del empleo urbano informal; la existencia de ciudades con oferta de empleo limitada e incapaz de absorber la mano de obra rural que se desplaza. Por otro lado, la migración, si bien oxigena las economías centroamericanas, tiene un aspecto negativo: la pérdida de capital humano, ya que las personas que migran son las que se encuentran en edad productiva (18 a 40 años), y las que son capaces de asumir riesgos. En cambio, quienes permanecen en el territorio son las personas dependientes y las que poseen un menor dinamismo económico, por lo que un objetivo claro de política pública debería ser retener a tal tipo de personas en sus respectivos territorios (Pérez *et al.*, 2010).

Las principales razones del aumento en los volúmenes migratorios en las últimas tres décadas tienen que ver con factores socioeconómicos y políticos. A fines de los setenta, producto de los fuertes cambios políticos en el país, comenzó un proceso emigratorio dirigido hacia los Estados Unidos, Costa Rica y otros destinos en América Central. En la década siguiente, este flujo aumentó en volumen, producto de nuevos factores políticos. Si bien se observa crecientemente una dimensión más propiamente socioeconómica como la búsqueda de mejores ingresos; durante los noventa y los primeros años del siglo XXI, prevalecen claramente los factores asociados a la búsqueda de empleo e ingresos (Baumeister, 2006).

#### 4.8. Respuesta ante la Roya y Sequía en el contexto de Cambio Climático

Cada vez que ocurren algunos eventos o condiciones en los municipios como la sequía, los productores responden ante este evento con algún tipo de actividad, ya sea económica, familiar, agrícola, entre otras. La respuesta afirmativa de los Eventos Sequía y Roya estuvo altamente correlacionadas ( $p < 0.001$ ), lo que indica una relación positiva y directa entre dos variables estudiadas.

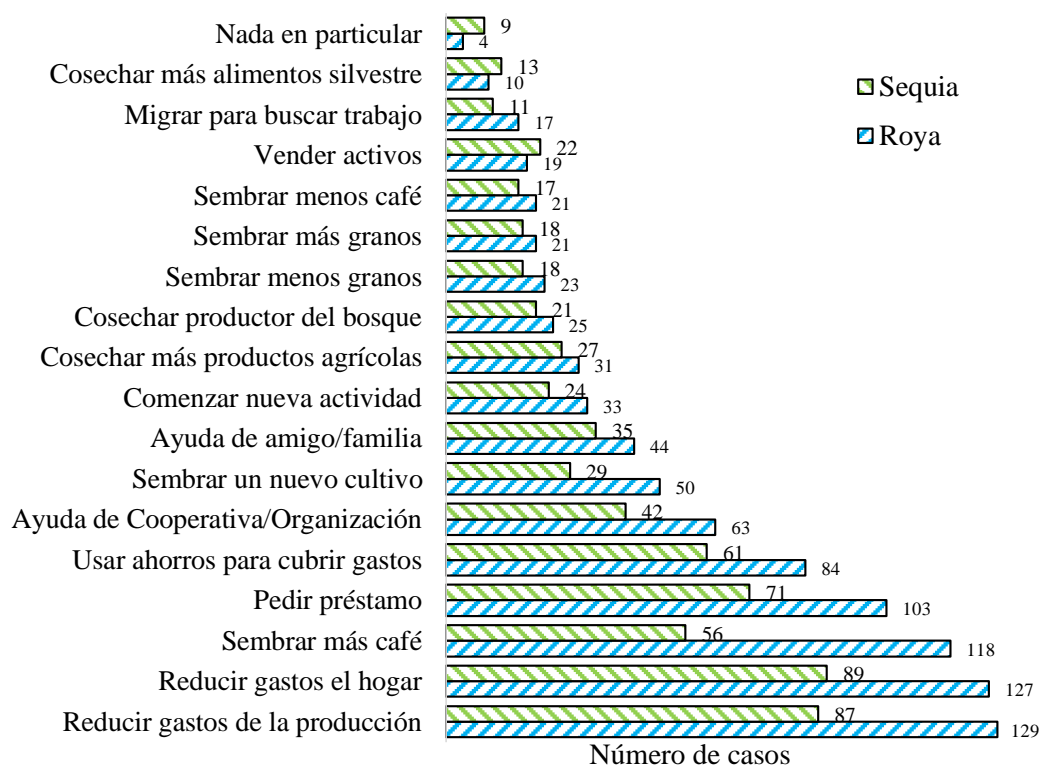
Los datos determinaron una alta relación positiva y significativa entre las respuestas de Roya y Sequía. Según el análisis, se reveló que por cada familia que respondió de manera afirmativa ante un evento, en este caso Roya, casi dos familias [Roya =  $-6.34 + 1.594(\text{Sequía})$ ] afirman que la Sequía también es una dificultad, y otras posibles respuestas para con este evento (Figura 16).



**Figura 16.** Relación de las frecuencias encontradas en las respuestas ante eventos ocurridos en los últimos tres años de Roya y Sequía en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017.

Según Dietsch (2011), en Nicaragua, las zonas de laderas del trópico seco constituyen una banda de tierra que atraviesa la zona Pacífica de Nicaragua de Noroeste a Sureste. Se caracterizan por una estación seca y una estación lluviosa, la predominancia de suelos en pendiente, sometidos a muy fuertes erosiones vinculadas a procesos de deforestación, y una poca disponibilidad de agua. A estas condiciones edafoclimáticas difíciles se agrega un nivel importante de marginalización social y económica de estos territorios: accesibilidad limitada, baja cobertura de servicios básicos, tales como, educación, salud, entre otros.

Para comprobar los Eventos (Sequía y Roya) y las posibles respuestas ante estos eventos, se determinó un análisis de correspondencia (CCI). El análisis separó la cantidad de variación correspondiente a la variabilidad total, y la varianza derivada de la respuesta ante los Eventos fue alta y significativa ( $p < 0.001$ ), lo que indica diferencias estadísticas en esta variante. Los productores opinaron en mayor número la reducción de los gastos en la producción y hogar de las familias; también reflexionan sobre la iniciativa de sembrar mayores áreas del cultivo de café o formalizan sus créditos a entidades bancarias, u otro tipo de ayuda, entre otras posibles tomas de decisiones (Figura 17).



**Figura 17.** Contestación de las familias ante la afectación por eventos (Roya-Sequía) ocurridos en los últimos tres años en las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017. N=170.

A nivel mundial, la industria del café se caracteriza por un alto grado de competitividad entre los productores. El precio del producto es altamente volátil y esto corresponde en gran parte a los fenómenos naturales, que merman la producción y por tanto aumentan el precio. Éste aumento a su vez incrementa la cantidad de productores. Sin embargo, esto propicia la caída del precio por grandes períodos, lo que hace que los países pierdan sus incentivos de promover la producción de café (Rivas, 2008).

Por otro lado, la variación debida a las diferencias en las respuestas afirmativas de Sequía y Roya resultó altamente significativa ( $p < 0.001$ ). El modelo de efectos aleatorio aplicado determinó un valor de CCI=0.80, lo que indica una fiabilidad o concordancia satisfactoria. Los coeficientes de Pearson (0.97) y Spearman (0.96) también confirmaron una alta relación en los eventos estudiados ( $p < 0.001$ ).

El índice de concordancia CCI como un modelo de efectos aleatorio es recomendado en investigaciones de sujetos (Losada y Arnada 2000; Mandeville, 2005; Weir, 2005).

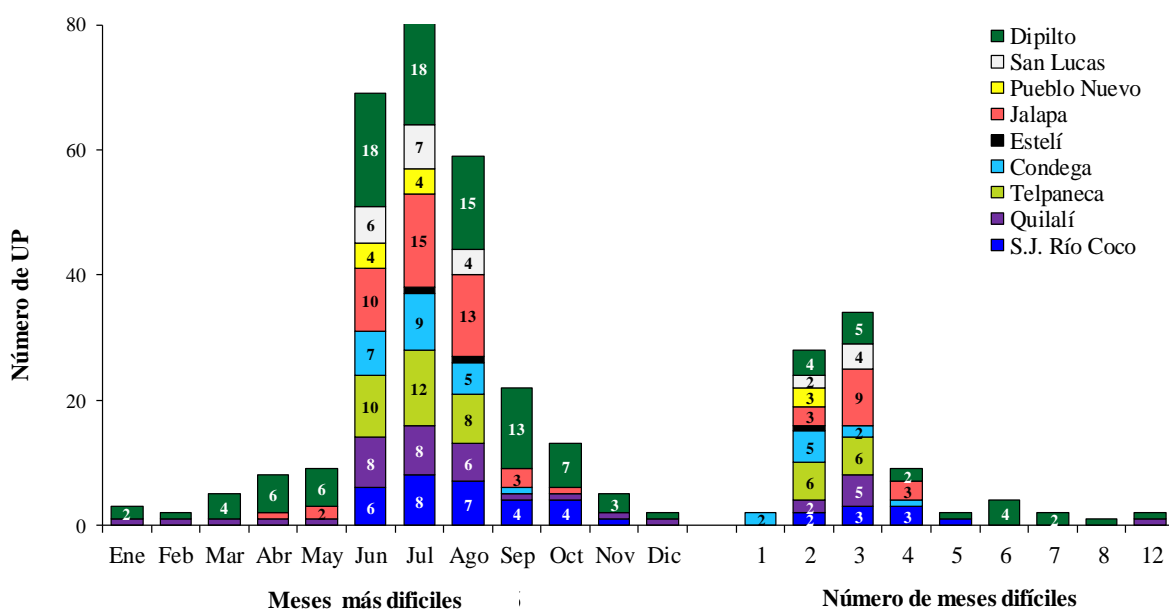
Bacon *et al.*, (2005), plantean la importancia potencial de las capacidades genéricas y específicas, la afiliación organizativa y la respuesta a los peligros del pasado al considerar la gravedad del hambre estacional y el manejo de situaciones de peligro entre los pequeños productores de café nicaragüenses. Uno de estos acontecimientos fue el brote de roya del café y el comienzo de una sequía en 2014 que luego duraría hasta el año 2017.

La roya (*Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome) en Nicaragua ha afectado los cafetales, en donde se han implementado diferentes estrategias de manejo de esta enfermedad, llegando a realizar la renovación de plantaciones completas de café, el autor menciona que en los últimos años la utilización de compuestos no convencionales se ha convertido en una alternativa para el control de esta enfermedad, principalmente bajo el modelo de agricultura agroecológica (McCook, 2009).



En la última década algunas cooperativas vienen haciendo esfuerzos para combatir el cambio climático. Actualmente muchas cooperativas ponen mucho énfasis en promover la mejora de las prácticas de manejo del café mediante la promoción de sistemas agroforestales y el buen manejo de la sombra. Se han desarrollado talleres sobre el uso responsable de agroquímicos y del agua y sobre el tratamiento de las aguas mieles. PRODECOOP, por ejemplo, promueve entre sus miembros la diversificación productiva mediante el apoyo a los agricultores en la producción y comercialización de miel. Coordina también varias iniciativas que buscan garantizar la seguridad alimentaria de los caficultores mediante el cultivo de huertos de patio y otras que apoyan la realización de obras para reciclar el agua (Villanueva *et al.*, 2016).

Durante el año 2017, los meses que las familias tuvieron mayor dificultad para alimentarse fueron junio (Jun), julio (Jul), agosto (Ago) y septiembre (Sep), esto debido a que estos meses no hay suficientes cosechas de granos básicos y aun no hay cosecha de café. El municipio de Dipilto, fue el que mostró los números de casos de problemas de alimentación más alto. En general, las familias padecieron problemas entre dos y cuatro meses del año. Dos familias reportaron tener problemas durante todo el año (Figura 18).



**Figura 18.** Consumo de alimentos básicos en el hogar durante los últimos 12 meses y meses con mayor dificultad en familias de las UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017.

Eitzinger *et al.*, (2012), confirma el considerable impacto de los rendimientos inferiores de maíz y frijol a nivel doméstico, especialmente en términos de acceso a alimentos y la estabilidad de la oferta de alimentos. Los hogares rurales pasarán por un momento particularmente difícil al enfrentar el cambio climático en donde la infraestructura (equipo y carreteras) es inadecuada, el acceso a los recursos naturales (agua y tierra) es limitado, los recursos financieros son escasos y el capital social es muy débil. Tal es el caso de El Salvador, en donde la vulnerabilidad a nivel doméstico es más alta, seguido de Honduras y Nicaragua.

Debido al impacto del cambio climático la modificación de los componentes del ciclo hidrológico, principalmente la evapotranspiración y la precipitación, tendrá un efecto radical en las demandas de riego y en la gestión de los sistemas de riego. Las proyecciones del cambio climático indican un incremento de la temperatura ambiental, con variabilidad en el espacio y en el tiempo (Ojeda-Bustamante *et al.*, 2011).

Por otro lado, Nicholls y Altieri (2019), consideran que los monocultivos de la agricultura industrial, miles de agricultores tradicionales han utilizado sistemas diversificados como policultivos, sistemas agroforestales y silvopastoriles. Existe una asociación positiva entre la diversificación de cultivos y la productividad agrícola, el ingreso de los agricultores, la seguridad alimentaria y la riqueza nutricional. Los agroecosistemas puedan adaptarse a los efectos del cambio climático dadas sus características socioecológicas, estos sistemas han permitido a los pequeños agricultores familiares satisfacer sus necesidades de subsistencia en medio de la variabilidad ambiental sin depender de tecnologías agrícolas modernas

## **4.9. Análisis multivariante en la relación de variables y municipios**

### **4.9.1. Análisis de Componentes Principales (ACP)**

Basado en la función que tiene el ACP, se procedió a analizar nuevamente la información para reducir la matriz de datos, fueron discriminadas el 49 % de las variables, y seleccionadas 47 variables (Cuadro 28). El segundo análisis de ACP determinó que los tres primeros CP aislaron el 72.5 % de la variación total con el 48.4 %, 13.1 % y 11 %, respectivamente (Cuadro 28). En la Figura 19, se muestra la asociación entre municipios y grupos de variables mediante el ACP.

Según Pla (1986), los objetivos del ACP, es generar nuevas variables que expresen la información original, reducir la dimensión, y descartar variables correlacionadas y de menor inferencia en la variación. El ACP retiene información proporcionada por las variables originales (Castro, *et al.*, 1993; Cuadras, 2007; Tuesta *et al.*, 2014; Balzarini *et al.*, 2015), facilita el estudio de las relaciones existentes entre las variables y contribuye a la dispersión de las observaciones, reconociendo las variables que son responsables de la variación (Judez, 1989).

El Análisis de Componentes principales consiste en encontrar transformaciones ortogonales de las variables originales para conseguir un nuevo conjunto de variables incorreladas, denominadas Componentes Principales, que se obtienen en orden decreciente de importancia. Las componentes son combinaciones lineales de las variables originales y se espera que, solo unas pocas (las primeras) recojan la mayor parte de la variabilidad de los datos, obteniéndose una reducción de la dimensión en los mismos. Luego el propósito fundamental de la técnica consiste en la reducción de la dimensión de los datos con el fin de simplificar el problema en estudio (Villardón, 2002).

La relación multidimensional fue abordada mediante análisis de componentes principales (Tuesta *et al.*, 2014), análisis factorial (López *et al.*, 2014) y análisis de correspondencia (Avilez, *et al.*, 2010). El análisis factorial (Morrison, 1976; citado por Rodríguez, 2008) es una técnica que resume y explica la información contenida en un conjunto de variables observadas; identificando según sea el caso otro número menor de variables no observadas, denominadas factores.

**Cuadro 28.** Análisis de componentes principales y análisis factorial en grupos de variables obtenidas en nueve municipios del norte de Nicaragua.

Variables		CP-1	CP-2	CP-3	AF-1	AF-2	AF-3	r-AF
Tipo de etnia	X3	0.110	0.260	0.080	-0.408	0.050	-0.087	0.176
Telefonía móvil	X5	0.160	-0.160	0.120	-0.255	-0.347	0.039	0.187
Uso de Internet	X6	0.180	-0.150	0.040	-0.451	-0.436	0.090	0.401
Recep. de radio portátil	X7	0.180	-0.150	0.040	-0.451	-0.436	0.090	0.401
Radio portátil	X8	0.190	-0.110	-0.090	-0.443	-0.350	0.072	0.324
Televisión en el hogar	X10	-0.110	0.170	0.090	0.092	0.026	-0.035	0.010
Bosque_2	X12	-0.190	-0.040	-0.040	0.353	0.056	0.259	0.195
Bosque_3	X13	-0.130	0.070	-0.270	0.374	-0.004	-0.159	0.165
Café	X14	0.130	0.190	0.160	-0.303	-0.122	0.111	0.119
Milpa	X16	-0.120	0.200	0.150	0.339	-0.108	-0.199	0.166
Maíz	X17	0.100	-0.160	0.160	0.095	-0.548	-0.361	0.439
Parcelas de café	X20	0.150	-0.110	-0.180	-0.162	-0.269	0.036	0.100
Rubros en la milpa	X22	-0.180	-0.080	0.030	0.454	-0.121	0.311	0.318
Parcelas de maíz	X23	-0.180	-0.120	-0.120	0.490	-0.123	0.030	0.256
TT1	X26	0.050	-0.050	0.200	-0.123	-0.184	0.479	0.278
TT2	X27	-0.150	-0.080	0.150	0.525	-0.135	0.524	0.568
TT3	X28	-0.180	-0.150	0.050	0.747	-0.195	0.384	0.743
TT4	X29	-0.170	-0.130	-0.060	0.739	-0.220	-0.047	0.597
TT5	X30	-0.060	-0.220	0.190	0.352	-0.397	-0.462	0.495
Tiempo2	X33	-0.180	-0.050	0.100	0.566	-0.085	0.282	0.407
Tiempo3	X34	-0.190	-0.130	-0.010	0.770	-0.162	0.173	0.649
Tiempo4	X35	-0.180	-0.100	-0.120	0.765	-0.144	-0.225	0.657
Tiempo5	X36	-0.120	-0.090	0.010	0.400	-0.248	-0.653	0.647
Tiempo6	X37	0.100	-0.160	0.160	0.095	-0.548	-0.361	0.439
Mango	X40	-0.120	-0.040	0.190	0.303	-0.153	0.189	0.151
Granadilla	X41	-0.120	0.040	-0.200	0.226	-0.088	-0.005	0.059
Maracuya	X42	-0.120	0.090	0.320	0.368	-0.102	0.170	0.175
Hortalizas	X50	-0.140	-0.070	-0.260	0.304	-0.098	-0.276	0.178
Gallinas_1	X55	-0.180	-0.020	0.050	0.376	0.002	0.094	0.150
Vacas_Lecheras_2	X56	-0.130	-0.020	-0.030	0.472	-0.180	-0.044	0.257
Patos_Gansos_5	X59	-0.110	-0.250	-0.050	0.289	-0.076	-0.177	0.121
Cerdos_6	X60	-0.120	-0.240	0.070	0.354	-0.141	-0.084	0.152
Caballos_8	X62	-0.180	0.001	-0.100	0.581	0.096	-0.133	0.364
Mulas_9	X63	-0.120	-0.250	-0.140	0.264	-0.077	-0.161	0.102
Agua en el hogar	X64	0.160	0.190	-0.140	-0.308	-0.066	-0.101	0.110
Agua para cultivos	X65	0.170	0.020	-0.160	-0.368	-0.139	-0.213	0.200
Calidad del agua	X66	0.130	-0.110	-0.290	-0.186	-0.087	-0.317	0.143
Apicultura	X67	0.130	-0.210	0.090	-0.257	-0.684	0.243	0.593
Negocio2	X74	0.140	0.020	-0.130	-0.219	-0.126	0.000	0.064
Otros Ingresos	X76	0.160	0.050	0.240	-0.090	-0.059	0.056	0.015
Venta de Miel	X78	0.130	-0.210	0.090	-0.224	-0.655	0.234	0.534
Venta de Granos	X79	0.100	-0.180	-0.040	-0.078	-0.193	0.164	0.070
Roya	X85	-0.110	0.100	-0.120	0.145	0.176	-0.031	0.053
Sequia	X86	-0.170	-0.060	0.190	0.450	0.140	0.066	0.226
Clima	X88	0.110	-0.260	0.170	-0.173	-0.510	0.177	0.321
Deudas	X91	0.140	-0.230	-0.130	-0.051	-0.267	0.001	0.074
Meses difíciles	X92	0.170	-0.090	-0.100	-0.215	-0.103	-0.155	0.080
Autovalor		22.77	6.15	5.36	7.077	3.270	2.583	12.930
Varianza		0.48	0.13	0.11	0.151	0.070	0.055	0.275

TT=Tenencia de la tierra (en cada una de las 6 parcelas). Tiempo=tiempo de dedicación (en cada una de las 6 parcelas).

Fueron seleccionadas variables significativas de un grupo ya definido, y que mostraron un papel preponderante en el Análisis de Componentes Principales (ACP) y Análisis Factorial (AF). El AF aisló las componentes importantes que determinan la variabilidad de las características de las UP (Cuadro 28).

Las variables X8, X12, X34, X6, X7, X22, X23, X28, X33, X35, X55, X62, X29, X65, X86, X92, X5, X64, X76, X20, X27 y X50 (Anexo 2), completaron un aporte de variación a lo interno del primer CP del 66 %. Estos códigos agrupan a las variables Tecnología (telefonía móvil, internet, radio portátil, entre otros), Bosque, Parcelas de café y maíz, milpa; Tenencia de la tierra en las parcelas y el tiempo que las familias les dedica; Hortalizas y gallinas, Equinos, Agua en el hogar y en los cultivos; Otros ingresos reportados por las familias; Sequía y meses con dificultad en las familias (Figura 20).

Las variables X3, X59, X60, X63, X88 y X91 trataron sobre la parte Social, Clima, Animales (Equinos, Aves, Cerdos) y Deudas aportaron el 37.07 % de la variación dentro del segundo CP.

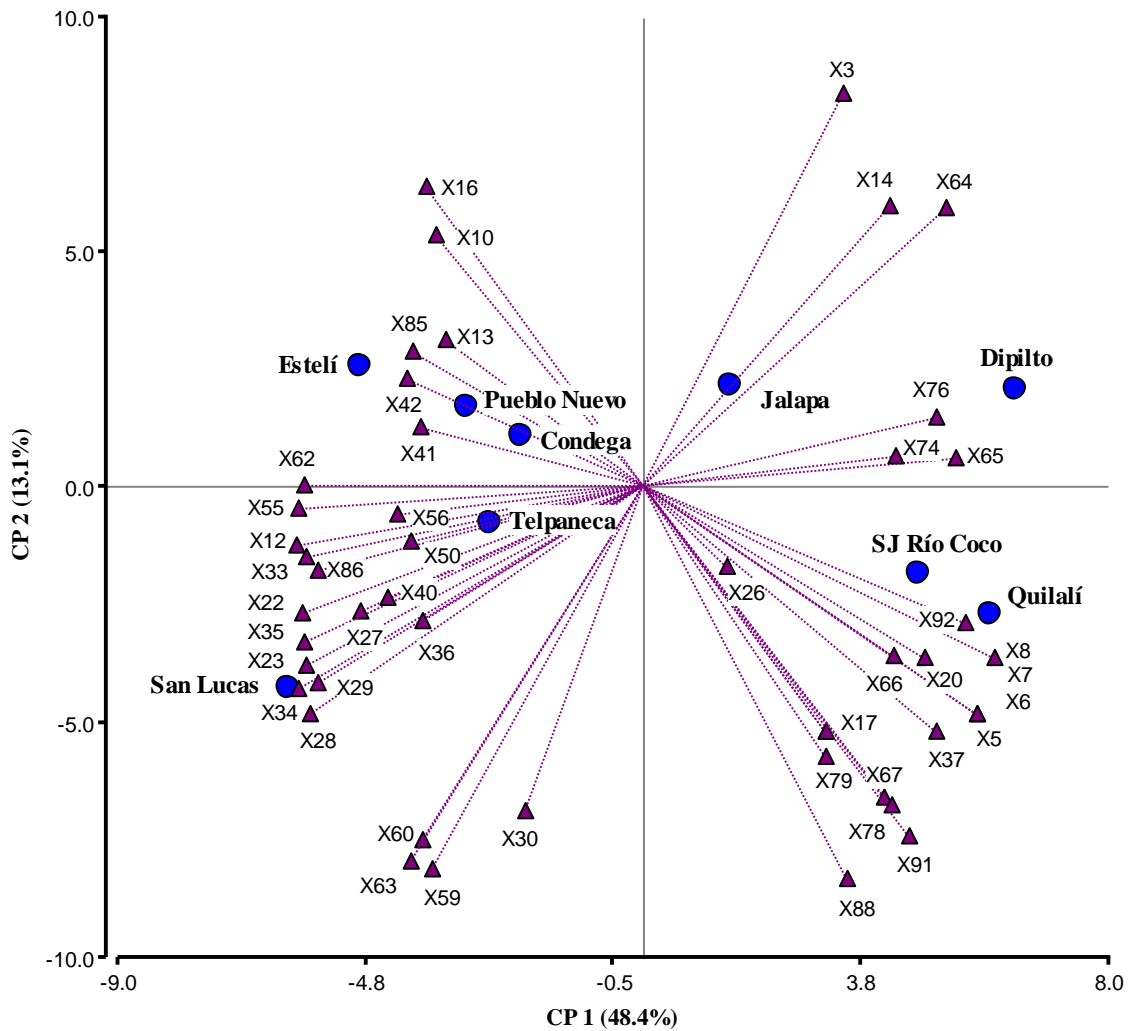
Debido a la existencia de problemas y la necesidad de solucionarlos para mejorar la calidad de vida, aparece la tecnología para cumplir en menor o mayor rapidez en valor del tiempo, en este caso la comunicación considerándola como la base de toda población, se han inventado tecnologías para estar comunicados a larga distancias o enviar un mensaje de un punto a otro, en fin se cumple que la comunicación ha sido, lo es hoy y lo seguirá siendo, la necesidad básica para el crecimiento de una población (Blandón, 2015).

El sector agropecuario es extremadamente vulnerable a la variación climática. Algunos de los impactos más relevantes son las precipitaciones, ya que alteran los períodos de siembra y cosecha. Asimismo, las temperaturas no adecuadas, propician la propagación de plagas y enfermedades en los cultivos (Nelson *et al.*, 2009; citado por Eitzinger *et al.*, 2012).

Existe una mejora de la calidad ambiental de las fincas y en la calidad de vida de los productores debido a la implementación de las prácticas de adaptación al cambio climático (Hernández, 2015).

La base de datos inicial compuesta por 93 variables dicotómicas y estandarizadas fueron objetos de un análisis de componentes principales (ACP) para discriminar y reducir la matriz de datos. En este caso, los tres primeros componentes principales (CP) aislaron el 60 % de la variación total (29 %, 16 % y 15 %, respectivamente).

Asimismo, el 38 % de la variación interna del CP-3 la aportaron las variables X13, X42, X50, X66 y X76 que incluyen al Bosque\_3, Maracuyá, Hortalizas, Calidad del agua y Otros ingresos, respectivamente.



**Figura 19.** Dispersión bidimensional de 47 variables (▲) en nueve municipios (●) del Norte del norte de Nicaragua.

Con el ACP, con una variación del primer CP de un 48 %, se lograron separar los municipios de Quilalí, San Juan de Río Coco, Jalapa y Dipilto del resto de municipios. San Juan de Río de Coco y Quilalí estuvo asociadas a las variables X5, X7, X8, X20, X66, X92, X26, entre otras. De igual manera, Jalapa y Dipilto contrastaron más con X74, X65 y X76, entre otras. El municipio de San Lucas estuvo asociado a las variables X28, X34, X29, X23, X35, X22, entre otras. Telpaneca con X56, X50, X40, entre otras. Estelí, Pueblo Nuevo y Condega con X41, X42, X85 y X13, entre otros. La Figura 19, representa la asociación de municipios y variables estudiadas.

La dispersión de municipios y su asociación representada en el Figura 20, coincide con la agrupación de los municipios constituidos en la Figura 21. Un grupo (conglomerado o cluster) integrado por los municipios de Jalapa, Dipilto, san Juan de Río Coco y Quilalí), y un segundo grupo conformado por los municipios de Pueblo Nuevo, Condega, telpaneca, San Lucas y Estelí.

La producción agrícola de las familias rurales suele ser significativa para garantizar la disponibilidad de alimentos en el hogar. Muchas familias dependen sistemas productivos que son vulnerables frente a situaciones de desastres o fenómenos naturales (Solórzano *et al.*, 2013).

#### 4.9.2. Análisis Factorial (AF)

El ACP y AF mostraron particularidades muy similares en cuanto al aislamiento individual de cada CP, así como la variación de las variables dentro de los diferentes AF y ACP. Sin embargo, la obtención de los tres factores en el AF mediante el método de extracción por componentes principales y sin rotación, obtuvo la matriz de correlación.

Un grupo de variables conformados por la Tenencia de la tierra de las parcelas principales 3 y 4. De igual manera, el tiempo que las familias dedican a éstas parcelas, principalmente las parcelas 3, 4 y 5; así como la venta de miel. Dichas variables están representadas por X28 ( $r=0.743$ ), X29 ( $r=0.597$ ), X34 ( $r=0.649$ ), X35 ( $r=0.657$ ), X36 ( $r=0.647$ ) y X78 ( $r=0.534$ ), respectivamente (Cuadro 28).

El AF es un análisis similar al ACP. Sin embargo, el AF, es una técnica de reducción de la dimensión de los datos, y su propósito consiste en buscar un mínimo número de dimensiones capaces de explicar el máximo de información contenida en los datos (Castro *et al.*, 1993; López *et al.*, 2014). El AF tiene una formulación parecida al ACP, pero el modelo que relaciona variables y factores es diferente en AF. Si la matriz de correlaciones existe, las componentes principales también existen, mientras que el modelo factorial podría ser aceptado o no mediante un test estadístico (Cuadras, 2007).

El análisis factorial es una técnica utilizada para descubrir agrupaciones de variables de tal forma que las variables de cada grupo están altamente correlacionadas, y los grupos están relativamente incorrelacionados. De este modo se consigue reducir un número de variables intercorrelacionadas a un número inferior de factores no correlacionados, que permiten explicar la mayor parte de variabilidad de cada una de las variables. El objetivo del AF será, por tanto, obtener los factores comunes de modo que expliquen una buena parte de la variabilidad total de las variables (Suárez, 2007; Cuadras, 2007).

Según Hernández (2015), las familias perciben ingresos económicos extra debido a la diversificación de los medios de vida y a su vez asegura variedad en la producción de alimentos, mejorando la seguridad alimentaria en el hogar. La cosecha de agua asegura la disponibilidad de agua para continuar con la producción durante los meses de sequía.

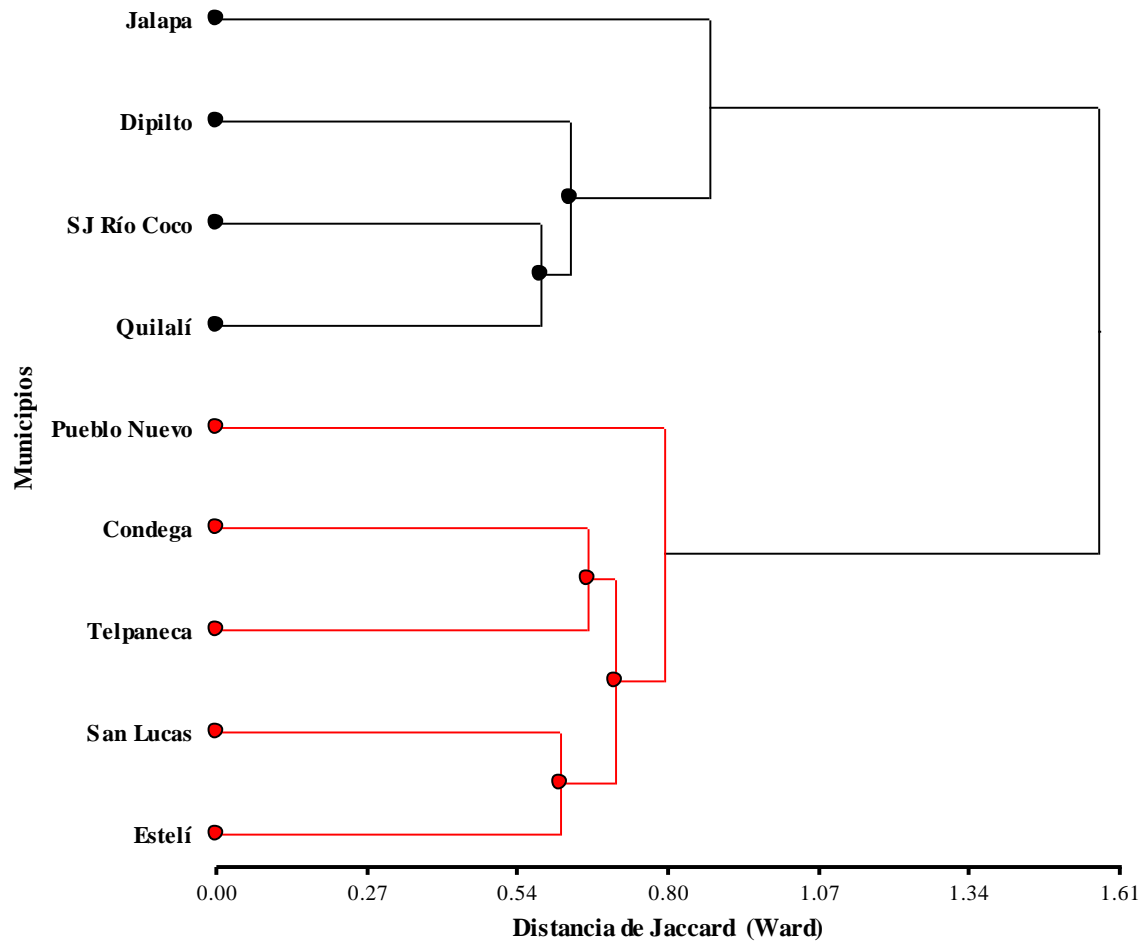


### 4.9.3. Análisis de Agrupamiento (AA)

La función del ACP es generar nuevas variables que expresen la información original, reducir la dimensión, y descartar variables correlacionadas y de menor inferencia en la variación (Pla, 1986). Por otro lado, la representación del Análisis de Agrupamiento (AA), según Cuadras (2007), está basado en una jerarquía indexada y ultramétrica, el cual se apoya de una metodología de agrupación y una distancia que realiza una clasificación.

El AA es el nombre genérico otorgado a una gran variedad de técnicas que tienen como objetivo primordial la búsqueda de grupos en un conjunto de individuos. En líneas generales, todo método de clasificación parte de un conjunto de elementos singulares que deben ser clasificados en un número reducido de grupos o clusters, obtenidos por particiones sucesivas del conjunto original y en 10s que se respete la estructura relacional que en el mismo se mantenía. Las leyes matemáticas por las que se rigen estos métodos reciben el nombre de Taxonomía Numérica (Santana, 1991).

El método de Ward como medida de distancia en el AA, utiliza la distancia entre clases que cumple con el objetivo de unir, en cada paso del proceso de aglomeración, las dos clases que incrementen menos la inercia intraclases. La agregación jerárquica con el método de Ward, se efectúa una clasificación ascendente jerárquica donde los elementos terminales del árbol son las clases de la partición inicial o los individuos directamente. El árbol correspondiente se construye según el criterio de Ward, el cual une en cada paso de agregación las dos clases que incrementen lo menos posible la inercia intraclases. El árbol o dendrograma que resume el procedimiento de clasificación permite ver la estructura de clases de los individuos que son objeto de análisis. La partición obtenida en el paso anterior no es óptima siempre, debido a la estructura de particiones anidadas del dendrograma obtenido (Pardo & Del Campo, 2007, Balzarini *et al.*, 2015).



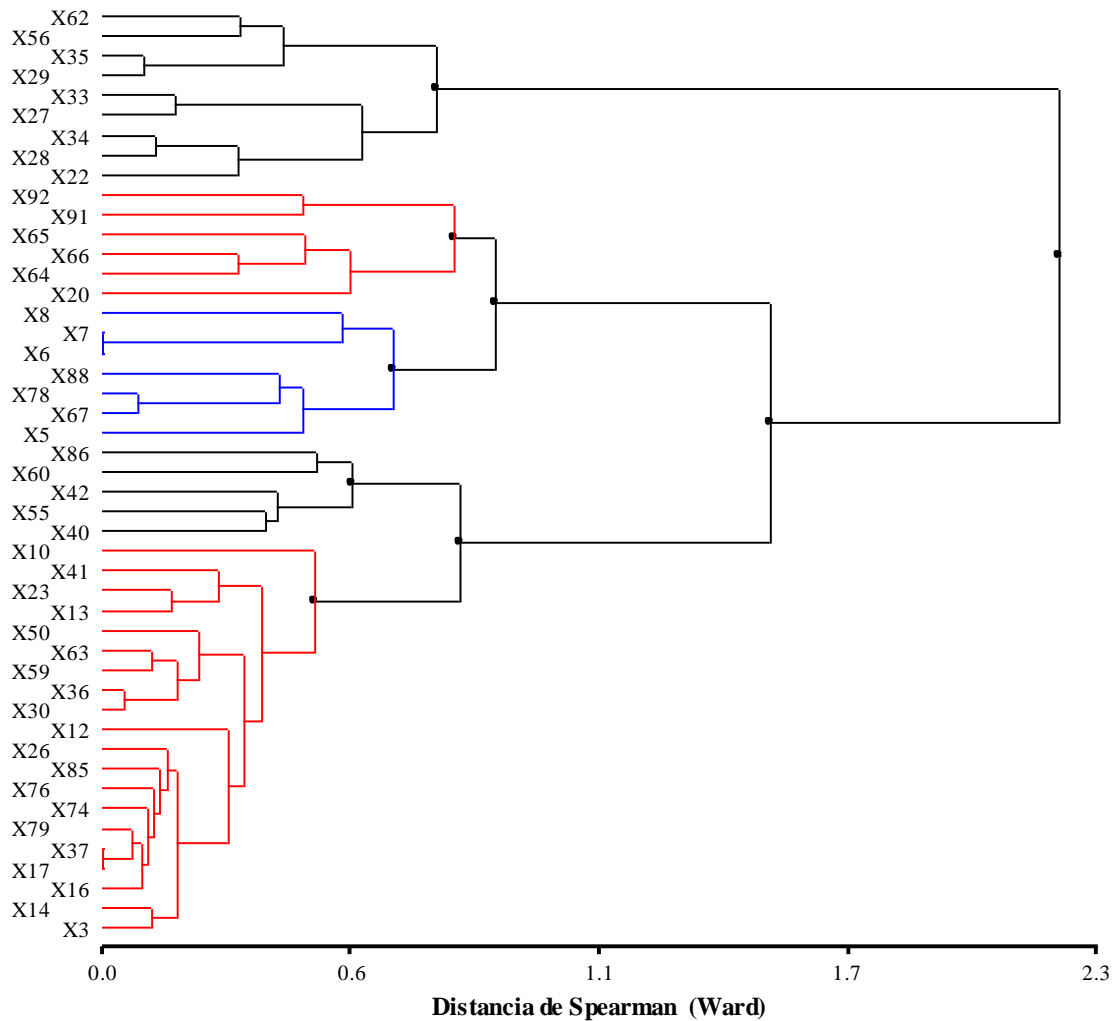
**Figura 20.** Relación de nueve municipios del norte del norte de Nicaragua considerando 47 variables.

El AA también puede ser conformado considerando la asociación de las variables (Figura 21). En el Anexo 3, se muestran los coeficientes de correlación de variables dicotómicas obtenidas en nueve municipios del Norte de Nicaragua.

Según el AA, un grupo o cluster aglomeró las variables tenencia de la tierra (TT2, TT3, y TT4), así como el tiempo de atención Tiempo2, Tiempo3 y Tiempo4 a estas parcelas 2, 3 y 4.

Un segundo grupo estuvo conformado por los aspectos de agua: Agua en el hogar (X64), Agua para cultivos (X65) y Calidad del agua (X66). Así como Deudas (X91) y meses difíciles (X92).

La comunicación por Internet (X6), recepción de radio portátil (X7), radio portátil (X8) y teléfono móvil (X5), apicultura (X67, X78) conformó otro cluster (Figura 21).



**Figura 21.** Relación de 47 variables considerando nueve municipios del norte del norte de Nicaragua.

Asimismo, en el Cuadro 29, se representan la significación estadística mediante el test de Kuskral Walis en variables de los municipios estudiados. Se puede observar que la milpa (X16), maíz (X17, X23), tenencia de la tierra de la parcela 5 (X30), tiempo de atención de la parcela 5 (X36) y parcela 6 (X37), cultivo de granadilla (X41), hortalizas (X50), negocio\_2 (X74) y otros ingresos obtenidos (X76), no tuvieron asociación significativa con los municipios. El resto de las variables presentaron diferencias estadísticas significativas con los municipios muestreados (Cuadro 29).

**Cuadro 29.** Significación estadística en variables codificadas obtenidas en nueve municipios del norte de Nicaragua.

Municipio	X3	X5	X6	X7	X8	X10	X12	X13	X14	X16	X17	X20	X22	X23	X26	X27
Estelí	b	a	a	a	a	a	b	a	b	a	a	ab	b	a	b	c
Condega	b	ab	a	a	a	a	b	a	a	a	a	abc	ab	a	a	ab
Pueblo Nuevo	b	b	a	a	a	a	b	a	b	a	a	a	ab	a	b	c
S.J. Río Coco	b	b	b	b	bc	a	b	a	b	a	a	c	ab	a	b	abc
San Lucas	a	b	ab	ab	ab	a	a	a	a	a	a	abc	b	a	b	c
Telpaneca	b	ab	a	a	a	a	b	a	b	a	a	abc	ab	a	ab	bc
Dipilto	b	b	b	b	c	a	b	a	b	a	a	abc	a	a	b	a
Jalapa	b	b	a	a	bc	a	b	a	b	a	a	c	ab	a	b	bc
Quilalí	b	b	b	b	c	a	b	a	b	a	a	bc	ab	a	b	abc

Municipio	X28	X29	X30	X33	X34	X35	X36	X37	X40	X41	X42	X50	X55	X56	X59	X60
Estelí	cd	bcd	a	b	cd	bc	a	a	b	a	ab	a	a	c	a	abc
Condega	abc	abc	a	b	bcd	abc	a	a	b	a	a	a	a	ab	a	cd
Pueblo Nuevo	bcd	abcd	a	b	bcd	abc	a	a	ab	a	b	a	b	ab	ab	cd
S.J. Río Coco	bc	ab	a	b	bc	ab	a	a	b	a	a	a	a	ab	a	cd
San Lucas	d	cd	a	b	d	c	a	a	b	a	ab	a	b	bc	b	d
Telpaneca	d	cd	a	b	d	c	a	a	ab	a	a	a	a	ab	ab	bcd
Dipilto	a	a	a	a	a	a	a	a	ab	a	a	a	a	a	a	a
Jalapa	ab	abc	a	b	ab	ab	a	a	a	a	a	a	a	bc	ab	ab
Quilalí	abc	abc	a	ab	abc	ab	a	a	ab	a	a	a	a	abc	a	abc

Municipio	X62	X63	X64	X65	X66	X67	X74	X76	X78	X79	X85	X86	X88	X91
Estelí	c	b	ab	ab	ab	a	a	a	a	a	a	bc	a	a
Condega	abc	b	ab	a	ab	a	a	a	a	a	a	bc	ab	a
Pueblo Nuevo	ab	b	ab	a	a	a	a	a	a	a	a	d	bcd	a
S.J. Río Coco	a	b	b	bc	ab	b	a	a	b	a	a	ab	d	a
San Lucas	bc	a	a	ab	ab	a	a	a	a	a	a	cd	bcd	a
Telpaneca	abc	b	ab	ab	ab	a	a	a	a	a	a	bc	ab	a
Dipilto	a	b	b	c	b	a	a	a	a	a	a	a	bc	a
Jalapa	abc	b	b	abc	ab	a	a	a	a	a	a	ab	a	a
Quilalí	a	b	ab	abc	ab	b	a	a	b	a	b	ab	cd	b

Contraste de variables y municipios con igual letra no son significativos (Kuskral Wallis,  $\infty=0.05$ ).

## V. CONCLUSIONES

Basado en el estudio realizado en Unidades de Producción (UP) de nueve municipios del Norte de Nicaragua, se considera lo siguiente:

El 45.88 % de las unidades de producción (UP) mostraron áreas inferiores a 3.5 ha y el 3.5% mayores de 28.2 ha. La tecnología de comunicación es muy frecuente, y la mayoría de las familias tienen acceso al agua de buena calidad, tanto para el consumo como para el uso en los cultivos. El hombre y su cónyuge son los encargados del hogar, son de origen campesino, están asociados en cooperativas y los integrantes de las familias predominan los jóvenes menores a 40 años.

El cultivo de café, granos básicos, árboles forestales y frutales, huertos y milpas, animales domésticos, apiarios; además de generar ingresos, son rubros de diversificación utilizados en su mayoría para enfrentar el cambio climático y mejorar de la calidad de vida en las familias. Se identificaron 54 especies de árboles forestales y frutales agrupados en 25 familias taxonómicas, los cuales son utilizados en la construcción, industria, leña, cercas y otros como alimento. No obstante, algunas familias presentaron problemas de alimentación durante el período de junio a agosto.

Las herramientas multivariadas determinaron que los grupos de variables asociadas a los rubros y actividades de las UP, tales como los aspectos de tecnología, bosque, parcelas de café y maíz, milpa, tenencia de la tierra en las parcelas y el tiempo que las familias les dedica, hortalizas y animales domésticos, agua en el hogar y en los cultivos, ingresos, sequía y meses de inseguridad alimentaria aislaron el 73 % de la variación total. De igual manera, las características sociales, cambio climático, animales domésticos y créditos, aportaron el 37 % de la variación total secundaria.

## VI. LITERATURA CITADA

- Altieri M. A. (1985). Agroecología- Bases científicas de la Agricultura Alternativa. Edit. CETAL. Chile. 1985.183 pp.
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2007). Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. *Revista ecosistemas*, 16(1).
- Antequera Madrigal, M. S. (2015). *Acceso y competitividad de la miel natural nicaragüense al mercado centroamericano, 2007-2013* (Tesis de Maestría, Universidad Nacional Agraria).
- Aráuz, A. (2011). *Propuesta de salario mínimo para enfrentar la precarización laboral en Nicaragua*. Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Bacon, C. (2005). Confronting the coffee crisis: can fair trade, organic, and specialty coffees reduce small-scale farmer vulnerability in northern Nicaragua? *World development*, 33(3), 497-511.
- 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.
- Bacon, C. M. (2018). Memorias del taller del proyecto "Asesorando Estrategias de Diversificación en Sistemas de Café de Pequeños Productores en Mesoamérica". Avance del proyecto, análisis de investigación y fase del proyecto. Julio 17-18 del 2018.
- 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.
- Balzarini, M.; C. Bruno & A. Arroyo. (2005). Análisis de ensayos agrícolas multi-ambientales. Ejemplos con Info-Gen. Ed. Brujas, Córdoba, Arg. 141 p.
- Balzarini M.G., González L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C.W. (2008). Infostat. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.
- Balzarini, M., Bruno S., Córdoba M. & Teich I. (2015). "Herramientas en el análisis estadístico multivariado." *Córdoba, Argentina*.

- Baumeister, E. (2006). *Migración internacional y desarrollo en Nicaragua* (Vol. 67). United Nations Publications. Baumeister, E. (2006). *Migración internacional y desarrollo en Nicaragua* (Vol. 67). United Nations Publications.
- Baumeister, E., & Rocha, J. F. (2009). Crisis y pobreza rural en América Latina: el caso de Nicaragua. Documento de trabajo/Programa Dinámicas Territoriales Rurales. RIMISP-Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural; No. 47.
- Benavides G. A. (2001). Prospección y caracterización preliminar in situ de cinco especies de Sapotaceas en Nicaragua. *Revista LA CALERA*. Universidad Nacional Agraria. Año 1. Vol. 1. No. 1. Sept-2001. p. 29-35.
- Benavides G. A. (2004). Caracterización numérica de germoplasma de guanábana (*Annona muricata* L.) muestreado *in situ* en el Pacífico y Norte de Nicaragua. *Revista LA CALERA*. Universidad Nacional Agraria. Año 4. No. 4-Julio-2004. p. 29-35.
- Benavides G. A. (2011). Caracterización numérica de germoplasma de guanábana (*Annona muricata* L.) muestreado *in situ* en el Pacífico y Norte de Nicaragua. *Revista La Calera*, 4(4), 29-35.
- Benavides G. A. & J. C. Morán, (2013). Análisis numérico de características básicas de Unidades Familiares Productivas (UP) en nueve comunidades rurales de Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. No. 21 dic.2013. p. 101-109.
- Benavides, C., Guardián, F., & Padilla, S. (2011). Estudio de floración de plantas melíferas para su aprovechamiento en la productividad apícola en las comarcas de Chacra Seca, Miramar, Cerro Negro y Cerro Ojo de agua del Municipio de León. *Universidad deficiencias comerciales campos-León*.
- Benavides G., A. & J. C. Morán. (2018). Caracterización numérica de la diversidad forestal de 14 de comunidades rurales en cinco municipios de Nicaragua. *La Calera*, 17(29), 68-77.
- Berlanga, V., & Rubio Hurtado, M. J. (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas. Cómo aplicarlas en SPSS. REIRE. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 2012, vol. 5, num. 2, p. 101-113.
- Bernstein, H. (2012). *Dinámicas de clase y transformación agraria*. Editorial Miguel Ángel Porrúa.
- Bertrand, B., & Rapidel, B. (1999). *Desafíos de la caficultura en Centroamérica*. Agroamerica.

- Boza Martínez, S. (2013). Los Sistemas Participativos de Garantía en el fomento de los mercados locales de productos orgánicos. *Polis. Revista Latinoamericana*, (34).
- Busso, G. (2005). Pobreza, exclusión y vulnerabilidad social. *Usos, limitaciones y potencialidades para el diseño de políticas de desarrollo y de población, VIII Jornadas Argentinas de Estudios de Población (AEPA)*. Tandil: Buenos Aires, 1-39.
- Blandón R. C. (2015). Satisfacción percibida de los servicios de telefonía celular prepago de las compañías Claro y Movistar. UNAN FAREM Matagalpa. Tesis de Lic. NI.
- Calero CR. (2014). Características básicas de Unidades Familiares Productivas en las comunidades de Nueva Esperanza y Buena Vista, en la Reserva Natural Tepec-Xomolth La Patasta, Las Sabanas, Madriz (Tesis Ing. Forestal, Universidad Nacional Agraria).
- Canales, F. A., Pineda, E. L., E Beatriz. 1994. Metodología de la investigación. Manual para el desarrollo de personal de salud. Washington, D.C. Organización Panamericana de la Salud. 225 p.
- Castillo, N., & Zonneveld, M. V. (2015). Potencial ecológico de frutales nativos del neotrópico, aguacate y anonas, en la diversificación de los paisajes cafetales en América Central como estrategia de adaptación al Cambio Climático.
- Castro R. J., Marta F., L. S. Riveiro, S. Campos, P. R. Curi, (1993). Agrupamentos de divisões regionais em relação ao valor porcentual da produção agropecuaria no estado de São Paulo. *CIENTIFICA* 21 (2): 287-294.
- Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. *Bogotá: biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia*, 2.
- CELADE. 2004. Boletín demográfico. Demographic Bulletin. América Latina y Caribe: Estimaciones y Proyecciones de Población 1950-2050. Latin America and Caribbean. Population Estimates and Projections. Año/Year XXXVII, No. 73. Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) - División de Población Latin American and Caribbean Demographic Centre (CELADE) - Population Division. Santiago de Chile / Santiago, Chile. 252 p.
- CEPAL, N. (1996). Fomento de las exportaciones no tradicionales: la comercialización de frutas y hortalizas de Centroamérica en los Estados Unidos.
- CEPAL. (2013). Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: 2013 una mirada hacia América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. CEPAL, FAO, IICA.



- Cruz-Sousa, F. (2010). Las desigualdades de género en el trabajo dentro de las fincas agrarias familiares. *Soberanía alimentaria, biodiversidad y culturas*, (2), 0014-18.
- Cuadras, Carles M., (2007). *Nuevos métodos de análisis multivariante*. Barcelona, España: CMC editions.
- Dávila, D. (2016). Sistemas de alerta temprana ante inundaciones en América Latina.
- Delgado Rostrán, F. D. (2017). Características sociales, edáficas, diversidad florística arbórea en Unidades Familiares de Producción (UFP) en la comunidad Buena Vista, municipio de Las Sabanas, Madriz, 2015-2017 (Tesis Ing. Agrónomo, Universidad Nacional Agraria).
- Delgadillo M. (2010). El bono demográfico y sus efectos sobre el desarrollo económico y social de Nicaragua. -- 1a ed. Managua: UNFPA, CEPAL –CELADE, 2010. 58 p.
- Detlefsen, G., & Somarriba, E. (2015). Producción agroforestal de madera en fincas agropecuarias de Centroamérica. *Sistemas Agroforestales. Funciones Productivas, Socioeconómicas y Ambientales, Serie técnica. Informe técnico*, 402, 21-43.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión (2012). Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- Dietsch, L. (2011). La apicultura: ¿ Una alternativa de desarrollo rural sostenible para las laderas secas de Nicaragua?. *Encuentro*, (89), 7-38.
- Dirven, M. (2004). El empleo rural no agrícola y la diversidad rural en América Latina. *Revista de la CEPAL*.
- Eitzinger A; Läderach P; Sonder K; Schmidt A; Sain G; Beebe S; Rodríguez B; Fisher M; Hicks P; Navarrete-Frías C; Nowak A. (2012). Tortillas en el comal: Los sistemas de maíz y frijol de América Central y el cambio climático, CIAT Políticas en Síntesis No. 6. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 6 p.
- Espinal Somarriba, J. R. (2015). *Sistematización del conocimiento popular nicaragüense, validado por la Universidad Nacional Agraria 1917-2014* Tesis de Ing. Agrónomo, Universidad Nacional Agraria, UNA).

- Espinosa, D. (2004). *Adulto mayor*. Recuperado el 18 de julio de 2019, de Colección de Tesis Digitales: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lar/dionne\\_e\\_mf/capitulo\\_1.html](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lar/dionne_e_mf/capitulo_1.html)
- Espinosa, I. (2005). Las metas del milenio y la igualdad de género: el caso de Nicaragua (Vol. 68). United Nations Publications.
- 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.
- Estermann, J. (1998). Filosofía Andina estudio intercultural de la sabiduría autóctona andina.
- Fuenzalida, V. (1998). Situación de la televisión pública en América Latina. *Diálogos de la comunicación*, 53, 89-119.
- Garibay, S. V., & Zamora, E. (2003). Producción orgánica en Nicaragua: limitaciones y Potencialidades.
- Guevara, Á. M. G., & Pereira, R. M. R. (2009). Plantas Alimenticias que se ofertan en los mercados de la ciudad de León. *Universitas (León): Revista Científica de la UNAN León*, 3(2), 37-40.
- Hammer, Øyvind, Harper, David A.T., and Paul D. Ryan, (2001). Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, vol. 4, issue 1, art. 4: 9 pp., 178kb. [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm).
- Hernández S. IA. (2015). Evaluación del impacto de la implementación de prácticas de adaptación al cambio climático en 3 fincas del municipio de San Ramón, Matagalpa, Nicaragua. Tesis de Ing. NI.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). Metodología de la investigación (3ª ed.). México: Editorial Mc Graw-Hill.
- IBM Corp. Released 2010. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 19.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo). (2003). Características del departamento de Estelí. En línea. Consultado el 12 marzo, 2018. Recuperado de <http://www.inide.gob.ni/atlas/caracteristicasdep/Esteli.htm>
- INETER (Dirección General de Meteorología, Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales). (2018). Datos climáticos. Managua, NI.

- INIDE (Instituto Nacional de Información de Desarrollo. (2007). Nicaragua: Estimaciones y Proyecciones de Población Nacional. 1950-2050. Revisión 2007. 39 p.
- INIDE. (2011). Informe Final IV Censo Nacional Agropecuario. Managua.
- Jansen, H. (2013). La lógica de la investigación por encuesta cualitativa y su posición en el campo de los métodos de investigación social. *Paradigmas*, 5(1), 39-72.
- Jiménez Maradiaga, A. D., & Zeledón Gonzales, D. G. (2017). *Identificación del grado de conocimiento de cultivos precolombinos y técnicas prehispánicas en Nicaragua, 2016* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria).
- Jones, P.G.; Thornton, P.K.; Heinke, J. (2009). Generating Characteristic daily weather data using downscaled climate model data from the IPCC's Fourth Assessment Report. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS); Waen Associates; International Livestock Research Institute (ILRI); Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK).
- Judez, A. L. (1989). Técnicas de análisis de datos multidimensionales. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. *Sria. Gral. Técnica. Madrid, España*.
- Labrador, J., y Altieri, M. A. (2001). Agroecología y desarrollo. Aproximación a los fundamentos agroecológicos para la gestión sustentable de agrosistemas mediterráneos. Ed. Muindi Prensa-Universidad de Extremadura. Cácers-Madrid.
- Lanza-Valdivia, C. J., & Rojas-Meza, J. E. (2010). Estrategias de reproducción de las unidades domésticas campesinas de Jucuapa Centro, Nicaragua. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 7(2), 169-187.
- Lino, F. (2002). *Estudio de la calidad de la miel de abeja Apis mellifera L. comercializada en Tegucigalpa, Honduras* (Bachelor's thesis, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2013.).
- Loyola, J. (2016). Conocimientos y prácticas ancestrales y tradicionales que fortalecen la sustentabilidad de los sistemas hortícolas de la parroquia de San Joaquín.
- López, D., González, C., & Chacín, F. (2014). Caracterización de unidades de producción porcina en cama profunda a pequeña escala en Venezuela, utilizando métodos multivariados. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 18(1).
- 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 Sampson, A. M., & Orozco Aguilar, L. A. (2003). *Tipologías y manejo de fincas cafetaleras en los municipios de San Ramón y Matagalpa, Nicaragua* (Tesis de Ing. Agrónomo, Universidad Nacional Agraria, UNA).
- Losada, J. L. y Arnau, J. (2000). Fiabilidad entre observadores con datos categóricos mediante el ANOVA. *Psicothema*, 12 (Supl. 2), 335-339.
- Mandeville P. (2005). Tema 9. El coeficiente de correlación intraclase (CCI). *Ciencia UANL*. 2005; 8 (3). 414-416.
- Martínez-Puc, J. F., Cetzal-Ix, W., González-Valdivia, N. A., Casanova-Lugo, F., & Saikat-Kumar, B. (2018). Caracterización de la actividad apícola en los principales municipios productores de miel en Campeche, México. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 5(1), 44-53.
- Matamoros, E. (2017). Análisis de Sistemas de producción con enfoque agroecológico, en siete municipios de Carazo, Nicaragua, 2014-2017. Universidad Nacional Agraria, Managua. Tesis de MSc. Agroecología y Desarrollo Sostenible. Managua, NI. 90p.
- McCook, S. (2009). La roya del Café en Costa Rica: epidemias, innovación y medio ambiente, 1950–1995. *Revista de Historia*, 59(60), 99-117.
- Mendoza, Z. A. (2013). Guía de métodos para medir la biodiversidad. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Carrera de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Loja. Loja-Ecuador. 37 (6), 82.
- Mercado, C., Williams, E., & Lanuza Jarquín, M. G. (2015). *Caracterización del estado actual de la vegetación arbórea y fauna en la finca El Morro, San Miguelito, Rio San Juan* (Tesis de Ing. Forestal, Universidad Nacional Agraria).
- Meza, T.N. (2017). *Condiciones psicosociales de los adultos mayores atendidos en el Hogar de Ancianos “Club Santa Lucía”, remitidos por el Ministerio de la Familia, Adolescencia y Niñez (MIFAN) de Estelí, II semestre del 2016* (Tesis de Licenciatura en Trabajo Social, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua).
- Minitab, Inc. (2000). MINITAB [Computer program manual]. State College, PA: Minitab, Inc.
- Muñoz, S. A. (2004). La influencia de la nueva televisión en las emociones y en la educación de los niños. *Revista Internacional de Psicología*, 5(02), 1-31.

- Moreno, B. M., Herrera, A. H., & Benavides, K. L. (2014). Evaluación socioeconómica y ambiental de tres tipos de sistemas agroforestales en el Trópico Seco Nicaragüense. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, (11).
- Nicholls, C. I., Henao, A., & Altieri, M. A. (2015). Agroecología y el diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático. *Agroecología*, 10(1), 7-31.
- Nicholls, C. I., Altieri, M. A. (2019). Bases agroecológicas para la adaptación de la agricultura al cambio climático. *Agroecología*, 1-7.
- Ojeda de la Peña, N. O. (1990). Índices de masculinidad en tres ciudades fronterizas del Norte de México: el mercado matrimonial en la región. *Frontera Norte*, 2(4).
- Ojeda-Bustamante, W., Sifuentes-Ibarra, E., Íñiguez-Covarrubias, M., & Montero-Martínez, M. J. (2011). Impacto del cambio climático en el desarrollo y requerimientos hídricos de los cultivos. *Agrociencia*, 45(1), 1-11.
- Orellana, L.J. (2009). Determinación de índices de diversidad florística arbórea en las parcelas permanentes de muestreo del Vale de Sacta. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. 49 pp.
- Ortiz-Marcos, I., Cobo-Benita, J. R., Mataix-Aldeanueva, C., & Fernández-García, L. (2012). Cooperativas rurales y sistemas de gestión de calidad como estrategia en cadenas productivas agrarias en Nicaragua. *Ingeniería Industrial*, (030), 103-122.
- Pacheco, M. I. M., & Carrillo, L. C. (2013). La educación ambiental rural desde las escuelas básicas y por estas. *Revista electrónica EDUCARE*, 17(2), 69-79.
- Pardo, C. E., & Del Campo, P. C. (2007). Combinación de métodos factoriales y de análisis de conglomerados en R: el paquete FactoClass. *Revista colombiana de estadística*, 30(2), 231-245.
- Pérez, Z. P. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista electrónica educare*, 15(1), 15-29.
- PNUD. (2011). Informe Nacional sobre Desarrollo Humano 2011: Las juventudes construyendo Nicaragua 2011 /. PNUD. -- 1a ed. Managua: PNUD, 2011. 306 p.
- Pino, M. D. L. A. (2008). Diversidad agrícola de especies de frutales en el agroecosistema campesino de la comunidad Las Caobas, Gibara, Holguín. *Cultivos Tropicales*, 29(2), 5-10.
- Peña, D. (2013). Análisis de datos multivariantes. McGraw-Hill España.

- Pérez López, A. I., & Real Moreno, O. R. (2012). Efecto del presecador solar tipo domo en el secado de granos de café orgánico (*Coffea arabica* L.) en fincas de pequeños productores de las cooperativas San Isidro RL Boaco y PROCOSER Nueva Segovia. Universidad Nacional Agraria.
- Pérez Suarez, O. B. (2017). *Producción de Maracuyá (Passiflora edulis Sims) en el departamento de Matagalpa por medio del proyecto "Mejoramiento de Medios de Vida a través del desarrollo de la Cadena de Valor de la maracuyá de Caritas Diocesana* (Tesis de Ing. Agrónomo, Universidad Nacional Agraria).
- Pérez, F. J., Barrera, O. D., Lorío, G., & Peláez, A. V. (2010). *Turismo rural comunitario como alternativa de reducción de la pobreza rural en Centroamérica*. Nitlapán.
- Pla L. E., 1986. Análisis multivariado: método de componentes principales. Monografía No. 27. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (OEA), Programa Regional de desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C., 93 pp.
- Pohlan, H. A. J., Moya, W. G. G., Centeno, D. J. S., Agreda, F. M., Janssens, M. J., Galán, Á. L., ... & Álvarez, R. G. (2007). Fruticultura orgánica en el trópico: Situación y ejemplos de Mesoamérica. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics (JARTS)*, 108(2), 123-148.
- Rivas, T., & Arias, R. M. (1991). Relación entre escalamiento multidimensional métrico y análisis de componentes principales. *Psicothema*, 3(2), 443-451.
- Rivas C., (2008). El Café en Nicaragua. Análisis y Descripción del Comportamiento del Rubro. 45 pp.
- 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 pp, Managua, NI.
- Rodríguez L.J, Serrano PA, Salas GJ, Ramírez MP, Sagarnaga VM. (2008). Caracterización de ganaderos y unidades de producción pecuaria beneficiarios del Programa de estímulos a la productividad ganadera (PROGAN) en México. *Agric Soc Des* 2008;5(2):213-230.
- Rosset, P. (1998). *La crisis de la agricultura convencional, la sustitución de insumos y el enfoque agroecológico*. Food First. Institute for Food and Development Policy.
- Ruiz, V., Savé, R., & Herrera, A. (2014). Análisis multitemporal del cambio de uso del suelo en un área protegida de Nicaragua, Centroamérica. *Revista Ecosistemas*, 22(3), 117-123.

- Sáenz, M. S., Samuel, G., Castillos, Arias. (2017). 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 (Tesis, Universidad Nacional Agraria).
- Salas E.J.B. (1993). Árboles de Nicaragua. Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales.
- Salazar CD. (2014). Nicaragua: potencial faro regional para el diseño y evaluación de agroecosistemas agroecológicos. *La Calera*, 13(20), 58-65.
- Salmerón, F., & Valverde, O. (2016). Agricultura sostenible para enfrentar los efectos del Cambio Climático en Nicaragua. *AGRICULTURA SOSTENIBLE PARA ENFRENTAR LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN NICARAGUA*, 9.
- Sánchez, E. M., & Ferreyra, I. P. (1996). La educación para el consumo crítico de la televisión en la familia. *Comunicar*, (7).
- Sánchez Mayorga, O. E., & Muñoz Granado, Á. A. (2018). Análisis de sistemas de producción agrícola en tres municipios del departamento de Nueva Segovia, 2017-2018 (Tesis, Universidad Nacional Agraria).
- Santana, Ó. F. (1991). El análisis de cluster: aplicación, interpretación y validación. *Papers: revista de sociologia*, (37), 65-76.
- Siles, H, y Benavidez, K. (2016). Diagnóstico Socioeconómico y Ambiental de la Comunidad Santa Cruz, Municipio de Estelí II Semestre. Ciencias Ambientales de la Facultad Regional Multidisciplinaria Estelí, FAREM-Estelí, UNAN-Managua. NI. 18 pp.
- Snow, J., & Mann, M. (2013). Qualtrics survey software: handbook for research professionals. Qualtrics Labs, Inc.
- Solórzano, J. L., Matamoros, S. T., & Soza, E. A. (2013). Caracterización de la seguridad alimentaria nutricional en los hogares de 40 comunidades de seis municipios de Nicaragua. Estudio de Línea Base 2012-2013. *Memoria*, 18.
- Suárez, O. M. (2007). Aplicación del análisis factorial a la investigación de mercados. Caso de estudio. *Scientia et technica*, 1(35).
- Taylor, M., & Collado, J. (2003). 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.
- Tenorio R. M. & Pérez M. M. (2012). *Percepción del Adulto Mayor sobre su convivencia familiar y que asisten a la Asociación de Jubilados y Pensionados Independientes de Nicaragua (AJUPIN)*, Septiembre 2012. (Tesis de Licenciatura en Enfermería, Universidad Politécnica de Nicaragua, Managua).

- Universidad Nacional Agraria (UNA). 2018. Análisis químico de las condiciones del suelo de muestras provenientes de Estelí, Jalapa y San Lucas. Laboratorio de suelo y agua. Managua, Nicaragua.
- Tuesta H., O., Julca O., A., Borjas V., R., Rodríguez Q., P., & Santistevan M. M. (2014). Tipología de fincas cacaoteras en la subcuenca media del río Huayabamba, distrito de Huicungo (San Martín, Perú). *Ecología Aplicada*, 13(2), 71-78.
- 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.
- Vélez González, C. (2018). Artículo I. Evaluación de prácticas de agricultura climáticamente inteligente en huertos caseros bajo diferentes escenarios económicos y de cambio climático en Nicaragua Central, municipio El Tuma-La Dalia, Departamento de Matagalpa. *Evaluación de prácticas de agricultura climáticamente inteligente en huertos caseros bajo diferentes escenarios económicos y de cambio climático en Nicaragua Central. Turrialba (Costa Rica), CATIE, 2018. Pp. 18-54.*
- Villanueva, B. A., López Noriega, I., Bucardo, E., & Zonneveld, M. V. (2016). Caficultura y cambio climático en Nicaragua: Reflexiones sobre el papel de las políticas públicas y las cooperativas.
- Villardón, J. L. V. (2002). Análisis de componentes principales. *Cataluña: UOC, Departamento de Estadística*, 32.
- Weir JP. (2005). Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *National Strength & Conditioning Association*. 19:231:240.
- World Coffee Research. (2018). Las variedades del café Arábica. Catálogo global que abarca Centro América y Republica Dominicana. 72.
- Zamora, S., García, J., Bonilla, G., Aguilar, H., Harvey, C. A., & Ibrahim, M. (2001). Uso de frutos y follaje arbóreo en la alimentación de vacunos en la época seca en Boaco, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas*, 8(31), 31-38.



## **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. ¿Dónde 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?

w

- 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.** Categorización de variables en los rubros en la Unidad de Producción (UP) y códigos de variables dicotómicas

<b>Categorías</b>	<b>Variable</b>	<b>Código</b>	<b>Categorías</b>	<b>Variable</b>	<b>Código</b>
<b>Aspectos sociales</b>	Tiempo de estar Asociado	X1	<b>Huerto</b>	Tubérculos	X47
	Responsable del Hogar	X2		Enramadas	X48
	Tipo de etnia	X3		Ornamentales	X49
<b>Tecnología</b>	Telefonía fija	X4		Hortalizas	X50
	Telefonía móvil	X5		<b>Arbol</b>	Arboles
	Uso de Internet	X6	<b>Apoyo por parte de entidades</b>	Apoyo de cooperativas	X52
	Recepción de Radio portátil	X7		Banco de semillas	X53
	Radio portátil	X8		Amigos-Familias	X54
	Transporte	X9	<b>Animales</b>	Gallinas_1	X55
	Televisión en el Hogar	X10		Vacas_Lecheras_2	X56
<b>Bosque</b>	Bosque_1	X11		Toros_Bueyes_3	X57
	Bosque_2	X12		Terneros_4	X58
	Bosque_3	X13		Patos_Gansos_5	X59
<b>Café</b>	Café	X14		Cerdos_6	X60
	Potrero	X15		Cabras_7	X61
	Milpa	X16		Cabalos_8	X62
	Maíz	X17		Mulas_9	X63
	Huerto	X18	<b>Agua</b>	Agua en el hogar	X64
	Frijol	X19		Agua para cultivos	X65
<b>Parcelas</b>	Parcelas de café	X20		Calidad del agua	X66
	Área de potrero	X21	<b>Apicultura</b>	Apicultura	X67
	Rubros en la Milpa	X22		<b>Apoyo</b>	Capacitación
	Parcelas de maíz	X23	Apoyo Financiero		X69
	Huerto familiar	X24	Acompañamiento Continuo		X70
	Parcela de frijol	X25	<b>Ingresos-1</b>		Trabajo Fuera de la Finca
<b>Tenencia de la tierra en las parcelas</b>	TT1	X26		Negocio1	X72
	TT2	X27		Remesas	X73
	TT3	X28		Negocio2	X74
	TT4	X29		Asalariado	X75
	TT5	X30		Otros Ingresos	X76
	TT6	X31	Pagos por alquiler	X77	
<b>Tiempo de dedicación a las principales 6 parcelas</b>	Tiempo1	X32	<b>Ingresos-2</b>	Venta de Miel	X78
	Tiempo2	X33		Venta de Granos	X79
	Tiempo3	X34		Venta de Frutas	X80
	Tiempo4	X35		Venta de Hortalizas	X81
	Tiempo5	X36		Venta de Productos de Animales	X82
	Tiempo6	X37			

<b>Categorías</b>	<b>Variable</b>	<b>Código</b>	<b>Categorías</b>	<b>Variable</b>	<b>Código</b>
<b>Frutales</b>	Naranja	X38		Venta de Productos Silvestres	X83
	Aguacate	X39		Trabajo Agrícola	X84
	Mango	X40	<b>Clima</b>	Roya	X85
	Granadilla	X41		Sequia	X86
	Maracuya	X42		Inundaciones	X87
	Limon	X43		Clima	X88
	Nancite	X44	<b>Problemas</b>	Enfermedades en la familia	X89
	Jocote	X45		Migración	X90
Guayaba	X46	Deudas		X91	
		Meses difíciles		X92	
		Fuentes de alimentos		X93	

**Anexo 3.** Información sobre los rubros, producción, responsable, tenencia y área de la parcela principal en nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017.

Municipio	Rubros					Producción					Encargado					Tenencia			Área				
	Ca	Po	Mi	Ma	Hu	ED	EP	ER	NP	M	H	Am	F	Hi	NA	PF	Al	NA	Mi	Me	Ma	DE	
S.J. Río Coco	18	0	0	0	0	3	15	0	0	1	13	2	0	1	1	18	0	0	1.0		5.2	25.0	5.9
Quilalí	12	0	0	0	0	2	9	1	0	0	7	2	1	1	1	12	0	0	0.5		3.9	8.0	2.6
Telpaneca	24	1	0	0	0	7	15	2	1	5	13	4	1	2	0	22	0	3	0.0		1.7	6.0	1.3
Condega	12	0	2	1	0	7	7	1	0	4	7	2	1	1	0	8	1	6	0.5		1.9	6.0	1.5
Estelí	15	1	0	0	0	9	6	1	0	1	6	1	7	1	0	16	0	0	0.3		2.3	11.0	2.6
Jalapa	30	0	0	0	0	4	25	1	0	2	21	0	2	5	0	30	0	0	0.8		2.8	11.3	2.6
Pueblo Nuevo	12	0	0	0	0	7	3	2	0	2	5	0	2	3	0	12	0	0	1.0		2.5	8.0	1.9
San Lucas	8	1	2	0	1	5	6	1	0	0	7	1	4	0	0	12	0	0	0.3		7.3	69.0	19.4
Dipilto	30	0	0	0	0	5	19	6	0	4	13	0	6	3	4	30	0	0	0.5		2.1	8.0	1.9
n	161	3	4	1	1	49	105	15	1	19	92	12	24	17	6	160	1	9					

<b>Ca</b>	Café	<b>ED</b>	En desarrollo	<b>M</b>	Mujer	<b>PF</b>	Familia	<b>Mi</b>	Mínima
<b>Po</b>	Potrero	<b>EP</b>	En producción	<b>H</b>	Hombre	<b>Al</b>	Alquilada	<b>Me</b>	Media
<b>Mp</b>	Milpa	<b>ER</b>	En renovación	<b>Am</b>	Ambos			<b>Ma</b>	Máxima
<b>Mz</b>	Maíz	<b>NP</b>	No está en producción	<b>F</b>	Familia			<b>DE</b>	Desv. Estándar
<b>Hu</b>	Huerto			<b>Hi</b>	Hijos				
				<b>NA</b>	No Aplica				$\infty=0.05$

**Anexo 4.** Información sobre los rubros, producción, responsable, tenencia y área de la parcela secundaria en nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017.

Municipio	Rubros							Producción					Encargado					Tenencia			Área				
	Ca	Po	Mp	Ma	Fr	Bo	NA	ED	EP	ER	NP	NA	M	H	Am	Fa	Hi	NA	Fa	Al	NA	Mi	Me	Ma	DE
S.J. Río Coco	5	2	0	1	0	0	6	2	5	0	4	7	1	8	2	0	1	6	12	0	6	0.0	2.4	18.0	4.4
Quilalí	3	1	0	1	0	1	5	3	3	0	1	5	1	2	2	1	1	4	7	0	5	0.0	1.6	6.0	2.2
Telpaneca	6	1	9	6	0	0	2	14	6	0	2	3	3	11	3	1	2	4	19	0	6	0.0	2.1	6.0	1.6
Condega	3	2	2	2	0	2	3	4	5	1	2	3	1	5	2	1	2	4	7	0	8	0.0	1.7	5.0	1.6
Estelí	1	0	10	1	0	2	2	12	2	0	0	2	0	5	1	7	1	2	14	0	2	0.0	1.7	3.0	1.0
Jalapa	2	5	4	3	2	4	5	5	13	0	4	8	1	17	0	3	2	7	24	1	4	0.0	2.9	10.0	3.2
Pueblo Nuevo	1	2	6	0	0	0	1	6	1	0	0	5	1	4	1	1	4	1	11	0	1	0.0	3.2	20.0	5.4
San Lucas	2	0	6	2	1	1	0	6	6	0	0	0	0	8	1	2	0	1	12	0	0	1.0	1.6	4.0	1.0
Dipilto	2	0	2	0	0	2	20	2	5	0	4	19	1	2	0	5	1	19	11	1	18	0.0	1.4	20.5	3.9
n	25	13	39	16	3	12	44	54	46	1	17	52	9	62	12	21	14	48	117	2	50				

<b>Ca</b>	Café	<b>ED</b>	En desarrollo	<b>M</b>	Mujer	<b>Fa</b>	Familia	<b>Mi</b>	Mínima
<b>Po</b>	Potrero	<b>EP</b>	En producción	<b>H</b>	Hombre	<b>Al</b>	Alquilada	<b>Me</b>	Media
<b>Mp</b>	Milpa	<b>ER</b>	En renovación	<b>Am</b>	Ambos			<b>Ma</b>	Máxima
<b>Ma</b>	Maíz	<b>NP</b>	No está en producción	<b>Fa</b>	Familia			<b>DE</b>	Desv. Estándar
<b>Fr</b>	Frijol			<b>Hi</b>	Hijos				
<b>Bo</b>	Bosque								$\infty=0.05$
<b>NA</b>	No Aplica								



**Anexo 5.** Información sobre los rubros, producción, responsable, tenencia y área de la tercera parcela en nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017.

Municipio	Rubros								Producción					Encargado					Tenencia		Área			
	Ca	Po	Mp	Mz	Hu	Fr	Bq	NA	ED	EP	ER	NP	NA	M	H	Am	Fa	Hi	NA	Fa	NA	Me	Ma	DE
S.J. Río Coco	4	0	0	0	1	0	0	11	1	5	0	1	11	1	3	2	0	1	11	7	11	0.6	4.0	1.2
Quilalí	0	2	0	0	0	0	0	8	2	2	0	0	8	1	1	0	1	1	8	4	8	1.3	10.0	2.9
Telpaneca	1	3	2	3	3	6	2	3	10	7	1	3	4	3	13	0	1	2	6	19	6	1.2	3.0	1.0
Condega	0	4	0	0	1	1	3	6	2	5	0	2	6	2	2	2	1	1	7	5	9	2.0	7.0	2.4
Estelí	0	7	2	0	0	0	3	4	4	6	1	1	4	0	4	2	6	0	4	12	3	3.2	13.1	3.8
Jalapa	0	2	1	1	0	2	4	20	2	5	0	2	21	1	7	0	1	0	21	10	20	2.6	27.0	6.3
Pueblo Nuevo	0	3	1	0	0	0	2	5	1	4	0	0	7	0	2	1	1	2	6	7	5	4.2	32.0	9.0
San Lucas	0	4	0	1	0	1	4	1	4	5	0	1	2	1	5	0	3	1	2	11	1	3.8	14.0	4.3
Dipilto	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	30	0	30	0.0	0.0	0.0
n	5	25	6	5	5	10	18	88	26	39	2	10	93	9	37	7	14	8	95	75	93			

**Ca** Café  
**Po** Potrero  
**Mi** Milpa  
**Mz** Maíz  
**NA** No aplica

**Hu** Huerto  
**Fr** Frijol  
**Bq** Bosque

**ED** En desarrollo  
**EP** En producción  
**ER** En renovación  
**NP** No está en producción

**M** Mujer  
**H** Hombre  
**Am** Ambos  
**Fa** Familia  
**Hi** Hijos

**Me** Media  
**Ma** Máxima  
**DE** Desv, Estándar

**Anexo 6.** Información sobre los rubros, producción, responsable, tenencia y área de la cuarta parcela en nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017.

Municipio	Rubros								Producción					Encargado				Tenencia			Área				
	Ca	Po	Mi	Mz	Hu	Fr	Bo	NA	ED	EP	ER	NP	NA	M	H	Am	Fa	Hi	NA	Fa	Al	NA	Me	Ma	DE
S.J. Río Coco	0	0	0	0	1	0	0	16	0	2	0	0	16	0	0	2	0	0	16	1	1	16	0.0	0.0	0.0
Quilalí	0	0	0	1	0	0	0	11	1	0	0	0	11	0	1	0	0	0	11	1	0	11	0.1	1.0	0.3
Telpaneca	0	7	0	0	1	3	4	10	6	4	0	5	10	3	10	1	0	0	11	12	0	13	0.4	6.0	1.3
Condega	1	0	0	0	1	0	3	9	2	2	0	2	9	1	1	1	1	1	10	2	0	13	0.6	4.0	1.3
Estelí	0	3	1	0	1	0	2	9	3	3	1	0	9	0	3	0	4	1	8	7	0	9	0.0	0.0	0.0
Jalapa	0	1	0	0	0	0	3	26	0	2	0	1	27	0	2	0	1	1	26	4	0	26	0.0	0.0	0.0
Pueblo Nuevo	0	1	1	0	0	0	0	10	1	1	0	0	10	0	1	0	0	1	10	2	0	10	0.6	7.0	2.0
San Lucas	0	0	0	0	4	0	1	5	2	3	0	2	5	4	0	1	2	0	4	7	0	5	0.0	0.5	0.1
Dipilto	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	30	0	0	30	0.0	0.0	0.0
<b>n</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>126</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>127</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>126</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>133</b>			

<b>Ca</b>	Café	<b>Hu</b>	Huerto	<b>ED</b>	En desarrollo	<b>M</b>	Mujer	<b>Fa</b>	Familia	<b>Me</b>	Media
<b>Po</b>	Potrero	<b>Fr</b>	Frijol	<b>EP</b>	En producción	<b>H</b>	Hombre	<b>Al</b>	Alquilada	<b>Ma</b>	Máxima
<b>Mi</b>	Milpa	<b>Bq</b>	Bosque	<b>ER</b>	En renovación	<b>Am</b>	Ambos			<b>DE</b>	Desv.
<b>Mz</b>	Maíz			<b>NP</b>	No está en producción	<b>Fa</b>	Familia				Estándar
<b>NA</b>	No aplica					<b>Hi</b>	Hijos				

**Anexo 7.** Información sobre los rubros, producción, responsable, tenencia y área de la quinta parcela en nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017.

Municipio	Rubros					Producción					Encargado					Tenencia		Área		
	Ca	Po	Hu	Bq	NA	ED	EP	ER	NP	NA	M	H	Fa	Hi	NA	Fa	NA	Me	Ma	DE
S.J. Río Coco	0	0	0	0	18	0	0	0	0	18	0	0	0	0	18	1	16	0.0	0.0	0.0
Quilalí	0	0	1	0	11	1	0	0	0	11	0	1	0	0	11	1	11	0.1	1.0	0.3
Telpaneca	1	3	1	0	19	0	1	1	3	20	0	3	1	0	21	12	13	0.4	6.0	1.3
Condega	0	1	0	1	12	0	1	0	2	12	0	1	0	1	13	2	13	0.6	4.0	1.3
Estelí	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	0	0	1	0	15	7	9	0.0	0.0	0.0
Jalapa	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30	4	26	0.0	0.0	0.0
Pueblo Nuevo	0	0	0	1	11	0	0	0	0	12	0	1	0	0	11	2	10	0.6	7.0	2.0
San Lucas	0	0	0	0	12	0	0	0	0	12	1	0	0	0	11	7	5	0.0	0.5	0.1
Dipilto	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30	0	30	0.0	0.0	0.0
n	1	4	2	2	159	1	2	1	5	161	1	6	2	1	160	36	133			

<b>Ca</b>	Café	<b>ED</b>	En desarrollo	<b>M</b>	Mujer	<b>Fa</b>	Familia	<b>Me</b>	Media
<b>Po</b>	Potrero	<b>EP</b>	En producción	<b>H</b>	Hombre			<b>Ma</b>	Máxima
<b>Hu</b>	Huerta	<b>ER</b>	En renovación	<b>Fa</b>	Familia			<b>DE</b>	Desv. Estándar
<b>Bq</b>	Bosque	<b>NP</b>	No está en producción	<b>Hi</b>	Hijos				
<b>NA</b>	No Aplica								$\infty=0.05$

**Anexo 8.** Información sobre los rubros, producción, responsable, tenencia y área de la sexta parcela en nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. Nicaragua 2017.

Municipio	Rubros			Producción		Encargado		Tenencia		Área		
	Po	Otro	NA	ED	NA	H	NA	Fa	NA	Me	Ma	DE
S.J. Río Coco	0	0	18	0	18	0	18	1	16	0.0	0.0	0.0
Quilalí	0	1	11	1	11	1	11	1	11	0.1	1.0	0.3
Telpaneca	3	1	19	1	24	0	25	12	13	0.0	0.3	0.1
Condega	1	0	12	0	15	0	15	2	13	0.0	0.0	0.0
Estelí	0	0	16	0	16	0	16	7	9	0.0	0.0	0.0
Jalapa	0	0	30	0	30	0	30	4	26	0.0	0.0	0.0
Pueblo Nuevo	0	0	11	0	12	0	12	2	10	0.0	0.0	0.0
San Lucas	0	0	12	0	12	0	12	7	5	0.0	0.0	0.0
Dipilto	0	0	30	0	30	0	30	0	30	0.0	0.0	0.0
n	4	2	159	2	168	1	169	36	133			

<b>Ca</b>	Café	<b>ED</b>	En desarrollo	<b>H</b>	Hombre	<b>Fa</b>	Familia	<b>Me</b>	Media
<b>Po</b>	Potrero							<b>Ma</b>	Máxima
<b>NA</b>	No aplica							<b>DE</b>	Desv. Estándar

Anexo 9. Asociación de variables dicotómicas obtenidas en nueve municipios del norte de Nicaragua

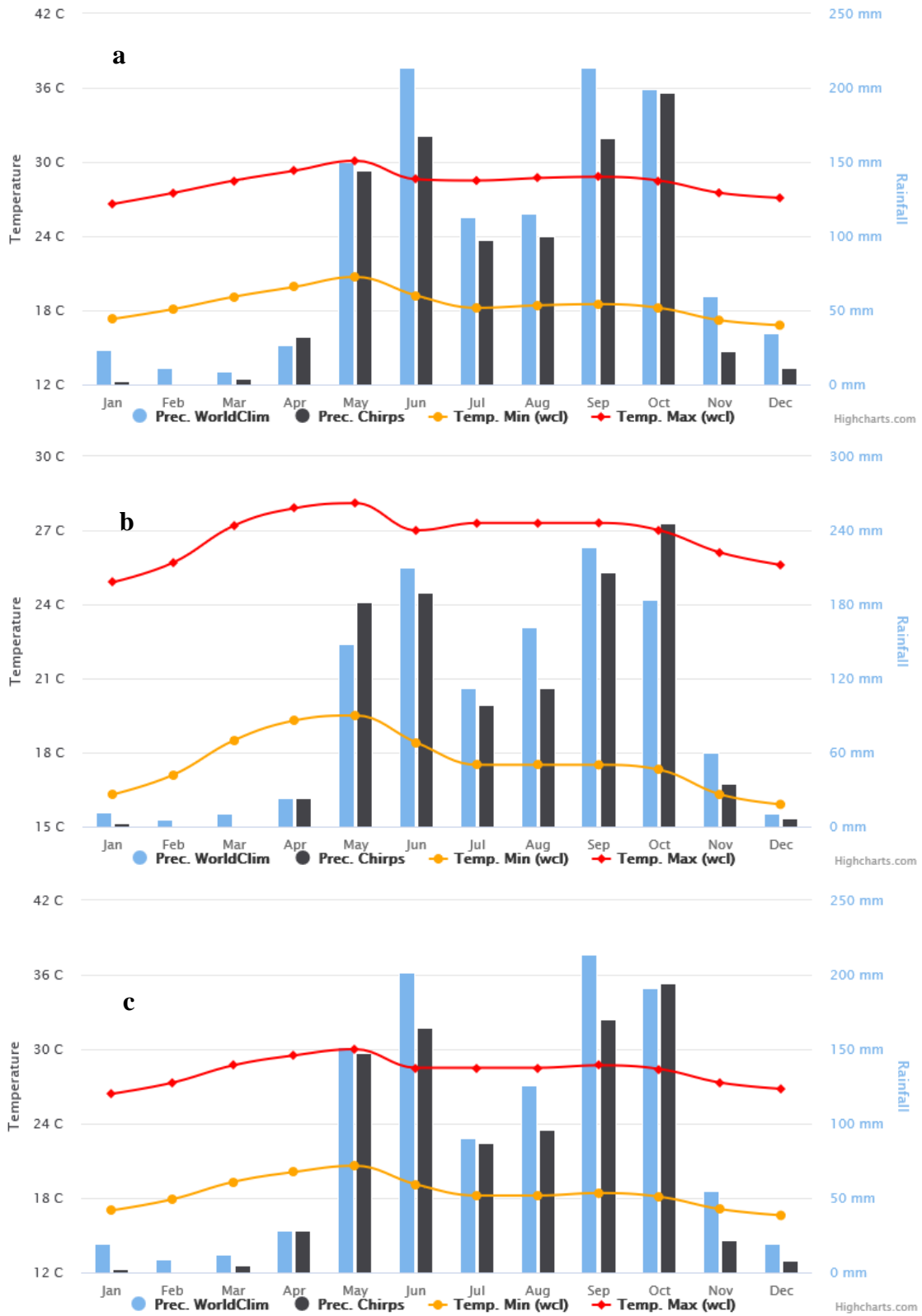
Var	Muni	X3	X5	X6	X7	X8	X10	X12	X13	X14	X16	X17	X20	X22	X23	X26	X27	X28	X29	X30	X33	X34	X35	X36		
X3	0.001	1.00																								
X5	0.001	-0.08	1.00																							
X6	0.001	0.05	<b>0.25</b>	1.00																						
X7	0.001	0.05	<b>0.25</b>	<b>0.95</b>	1.00																					
X8	0.333	0.15	<b>0.22</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	1.00																				
X10	0.529	-0.11	0.06	0.03	0.03	-0.12	1.00																			
X12	0.029	<b>-0.32</b>	-0.13	<u>-0.16</u>	<u>-0.16</u>	-0.11	0.00	1.00																		
X13	0.132	0.07	<b>-0.21</b>	-0.13	-0.13	-0.06	0.06	-0.10	1.00																	
X14	0.001	<b>0.28</b>	-0.01	0.11	0.11	0.18	-0.13	-0.09	-0.13	1.00																
X16	0.322	-0.09	-0.04	-0.09	-0.09	-0.13	0.05	-0.07	0.19	0.05	1.00															
X17	0.104	0.02	0.04	-0.04	-0.04	0.08	0.15	-0.03	-0.02	0.02	-0.02	1.00														
X20	0.030	-0.09	0.11	0.13	0.13	0.10	-0.03	0.07	-0.05	0.14	0.02	0.06	1.00													
X22	0.018	<u>-0.15</u>	-0.11	-0.15	-0.15	<b>-0.28</b>	0.04	<b>0.25</b>	0.10	-0.05	-0.11	0.14	0.05	1.00												
X23	0.223	<b>-0.25</b>	-0.09	-0.10	-0.10	-0.09	0.01	<b>0.20</b>	<b>0.35</b>	-0.01	<b>0.26</b>	-0.03	0.02	<b>0.23</b>	1.00											
X26	0.001	-0.06	0.04	0.11	0.11	<b>0.20</b>	0.01	0.01	-0.12	<u>0.16</u>	0.05	0.02	0.11	0.02	0.00	1.00										
X27	0.001	<u>-0.17</u>	-0.07	<u>-0.17</u>	<u>-0.17</u>	-0.12	0.05	0.19	0.10	-0.05	0.13	0.05	-0.03	<b>0.35</b>	<u>0.18</u>	<b>0.32</b>	1.00									
X28	0.001	<b>-0.28</b>	-0.15	<b>-0.21</b>	<b>-0.21</b>	<b>-0.22</b>	0.02	<b>0.35</b>	<b>0.24</b>	-0.11	<b>0.22</b>	0.09	-0.11	<b>0.61</b>	<b>0.34</b>	<u>0.17</u>	<b>0.60</b>	1.00								
X29	0.001	-0.36	<u>-0.15</u>	<u>-0.20</u>	<u>-0.20</u>	<u>-0.20</u>	0.01	<b>0.29</b>	<b>0.45</b>	-0.14	<b>0.37</b>	0.15	-0.04	<b>0.25</b>	<b>0.55</b>	0.13	<b>0.35</b>	<b>0.58</b>	1.00							
X30	0.165	-0.09	-0.04	-0.09	-0.09	-0.06	-0.02	0.04	0.19	0.05	<b>0.31</b>	<b>0.40</b>	0.02	0.04	0.15	0.05	0.13	<b>0.22</b>	<b>0.37</b>	1.00						
X33	0.001	-0.11	-0.07	<b>-0.24</b>	<b>-0.24</b>	<b>-0.24</b>	0.04	0.15	0.14	-0.16	0.06	0.05	0.00	<b>0.29</b>	0.18	-0.11	<b>0.74</b>	<b>0.44</b>	<b>0.28</b>	0.06	1.00					
X34	0.001	<b>-0.23</b>	-0.12	<b>-0.21</b>	<b>-0.21</b>	<b>-0.26</b>	0.02	<b>0.31</b>	<b>0.28</b>	<b>-0.21</b>	0.15	0.09	-0.13	<b>0.58</b>	<b>0.34</b>	<u>-0.18</u>	<b>0.42</b>	<b>0.83</b>	<b>0.53</b>	0.15	<b>0.56</b>	1.00				
X35	0.001	<b>-0.26</b>	<u>-0.16</u>	<b>-0.23</b>	<b>-0.23</b>	<b>-0.25</b>	0.02	<b>0.28</b>	<b>0.44</b>	<b>-0.23</b>	<b>0.26</b>	0.13	-0.10	<b>0.24</b>	<b>0.53</b>	<b>-0.26</b>	<u>0.19</u>	<b>0.46</b>	<b>0.83</b>	<b>0.26</b>	<b>0.39</b>	<b>0.66</b>	1.00			
X36	0.180	-0.04	-0.04	-0.11	-0.11	-0.15	-0.01	-0.01	0.12	-0.16	<b>0.22</b>	<b>0.31</b>	-0.06	0.03	0.08	<b>-0.36</b>	-0.05	0.08	<b>0.24</b>	<b>0.63</b>	<u>0.17</u>	<b>0.28</b>	<b>0.43</b>	1.00		
X37	0.104	0.02	0.04	-0.04	-0.04	0.08	0.15	-0.03	-0.02	0.02	-0.02	<b>1.00</b>	0.06	0.14	-0.03	0.02	0.05	0.09	0.15	<b>0.40</b>	0.05	0.09	0.13	<b>0.31</b>		
X40	0.003	-0.14	-0.03	0.01	0.01	-0.01	0.10	<u>0.15</u>	0.06	-0.08	0.11	0.04	<u>-0.17</u>	0.10	0.19	0.03	<b>0.20</b>	<b>0.26</b>	<u>0.20</u>	0.04	0.06	<b>0.21</b>	<u>0.18</u>	0.09		
X41	0.608	0.03	-0.08	-0.06	-0.06	-0.01	0.10	0.02	<u>0.19</u>	0.02	0.01	-0.03	-0.02	0.08	<b>0.25</b>	-0.11	0.03	0.10	0.07	0.01	<b>0.20</b>	<b>0.20</b>	<u>0.18</u>	0.11		
X42	0.157	<u>-0.17</u>	0.03	-0.13	-0.13	<u>-0.16</u>	<u>0.20</u>	0.14	0.06	0.00	<b>0.20</b>	-0.04	0.02	0.13	<u>0.15</u>	0.13	<b>0.21</b>	<b>0.26</b>	<b>0.21</b>	0.13	<u>0.17</u>	<u>0.18</u>	0.14	0.05		
X50	0.017	-0.15	-0.07	0.04	0.04	-0.09	0.08	-0.06	<u>0.18</u>	0.00	<b>0.34</b>	-0.03	0.05	0.11	0.13	-0.07	0.08	<u>0.17</u>	<u>0.18</u>	<b>0.34</b>	0.07	<u>0.17</u>	<b>0.22</b>	<b>0.31</b>		
X55	0.001	-0.13	-0.13	-0.14	-0.14	-0.08	0.00	<u>0.18</u>	0.10	-0.13	0.10	0.04	-0.09	0.13	<u>0.18</u>	-0.07	0.11	<b>0.27</b>	<u>0.17</u>	0.02	0.08	<b>0.27</b>	<b>0.21</b>	0.07		
X56	0.001	<b>-0.21</b>	0.00	-0.04	-0.04	<u>-0.18</u>	-0.01	0.07	0.14	<b>-0.23</b>	<u>0.19</u>	0.13	0.09	<b>0.22</b>	<u>0.17</u>	0.03	<b>0.27</b>	<b>0.34</b>	<b>0.37</b>	0.11	<b>0.23</b>	<b>0.34</b>	<b>0.36</b>	<b>0.21</b>		
X59	0.001	<b>-0.28</b>	0.08	-0.14	-0.14	-0.06	-0.01	0.03	-0.09	<b>-0.30</b>	<u>0.17</u>	-0.02	-0.01	-0.03	0.04	-0.10	0.03	0.06	0.14	<u>0.17</u>	0.07	0.10	<b>0.20</b>	<b>0.28</b>		
X60	0.001	<b>-0.21</b>	-0.01	0.02	0.02	<u>-0.16</u>	-0.04	0.04	0.04	-0.08	0.11	-0.06	<u>-0.19</u>	-0.05	<u>0.18</u>	<b>-0.26</b>	0.07	0.14	<b>0.24</b>	<u>0.18</u>	0.14	0.19	<b>0.29</b>	<b>0.21</b>		
X62	0.001	<b>-0.27</b>	-0.12	<b>-0.22</b>	<b>-0.22</b>	<b>-0.24</b>	-0.06	<b>0.22</b>	0.15	<b>-0.24</b>	<b>0.27</b>	-0.04	-0.02	0.11	<b>0.28</b>	-0.16	<b>0.22</b>	<b>0.32</b>	<b>0.43</b>	0.12	<b>0.34</b>	<b>0.40</b>	<b>0.54</b>	<b>0.27</b>		
X63	0.002	<b>-0.30</b>	0.12	-0.03	-0.03	-0.16	0.09	0.01	-0.06	<u>-0.20</u>	-0.04	-0.02	0.00	0.13	0.02	<u>-0.18</u>	0.03	0.14	<u>0.16</u>	0.11	0.03	0.14	<u>0.19</u>	<b>0.30</b>		
X64	0.006	0.13	<b>0.22</b>	0.11	0.11	0.06	-0.12	0.04	-0.07	0.09	-0.10	0.05	<b>0.27</b>	0.04	0.03	-0.04	<u>-0.19</u>	<b>-0.25</b>	-0.13	<u>-0.17</u>	<u>-0.15</u>	<u>-0.17</u>	-0.12	-0.13		
X65	0.001	0.07	0.15	<b>0.24</b>	<b>0.24</b>	<u>0.19</u>	0.00	-0.03	<u>-0.16</u>	<u>0.15</u>	-0.04	0.09	<b>0.27</b>	-0.10	-0.05	-0.04	<b>-0.31</b>	<b>-0.27</b>	<u>-0.16</u>	-0.10	<b>-0.25</b>	<u>-0.20</u>	-0.15	-0.07		

Var	Muni	X3	X5	X6	X7	X8	X10	X12	X13	X14	X16	X17	X20	X22	X23	X26	X27	X28	X29	X30	X33	X34	X35	X36
X66	0.011	0.13	0.03	0.13	0.13	0.10	-0.14	<b>-0.21</b>	0.11	-0.01	-0.02	0.03	-0.02	-0.07	0.01	-0.10	<u>-0.18</u>	<u>-0.15</u>	-0.06	0.07	-0.10	-0.08	-0.02	0.10
X67	0.001	0.13	<b>0.21</b>	<b>0.31</b>	<b>0.31</b>	<b>0.28</b>	-0.13	-0.13	-0.09	0.12	-0.02	<u>0.15</u>	<u>0.19</u>	-0.02	-0.07	0.13	0.00	-0.01	-0.12	0.06	-0.04	-0.04	-0.13	-0.07
X74	0.455	0.05	0.12	<b>0.22</b>	0.22	0.15	-0.04	-0.07	-0.06	0.05	-0.04	-0.02	0.04	-0.12	-0.07	0.05	-0.05	-0.13	-0.11	-0.04	-0.06	-0.13	-0.12	-0.05
X76	0.562	0.05	0.05	0.06	0.06	0.09	-0.04	-0.07	-0.06	0.05	-0.04	-0.02	-0.08	-0.05	0.03	0.05	0.01	-0.07	-0.11	-0.04	0.01	-0.07	-0.05	-0.05
X78	0.001	0.10	<b>0.23</b>	<b>0.21</b>	<b>0.21</b>	<b>0.25</b>	-0.10	-0.14	-0.12	0.10	-0.08	0.19	<u>0.19</u>	0.00	-0.08	0.10	0.03	0.00	-0.09	0.01	0.02	0.00	-0.13	-0.03
X79	0.319	0.04	0.01	<b>0.20</b>	0.20	0.11	-0.09	0.05	-0.05	0.04	-0.03	-0.01	-0.01	-0.02	0.06	0.04	0.04	-0.01	-0.01	-0.03	0.04	-0.01	-0.02	-0.04
X85	0.024	-0.06	-0.06	-0.12	-0.12	<u>-0.17</u>	0.05	0.08	-0.04	-0.05	-0.11	0.02	<u>-0.18</u>	0.06	-0.02	-0.06	0.09	0.09	0.05	0.04	0.03	0.09	0.07	0.06
X86	0.001	<b>-0.22</b>	-0.06	<b>-0.29</b>	<b>-0.29</b>	<b>-0.23</b>	-0.06	0.01	0.10	-0.14	0.12	-0.06	<b>-0.21</b>	0.19	0.15	-0.12	<b>0.26</b>	<b>0.31</b>	<u>0.16</u>	0.12	<b>0.31</b>	<b>0.26</b>	<u>0.16</u>	0.12
X88	0.001	0.03	<b>0.33</b>	0.15	0.15	<u>0.19</u>	-0.10	-0.06	-0.08	0.07	-0.08	0.10	0.06	0.04	-0.09	0.08	-0.03	0.00	-0.06	0.06	0.04	-0.02	-0.07	0.02
X91	0.107	-0.01	0.09	0.08	0.08	<b>0.22</b>	-0.11	-0.01	0.04	0.07	0.02	0.04	0.07	-0.08	0.08	0.05	-0.04	0.00	0.06	0.02	-0.03	-0.06	0.00	-0.05
<u>X92</u>	0.006	0.05	0.14	0.03	0.03	<u>0.19</u>	-0.06	-0.12	-0.04	0.07	<u>-0.18</u>	0.08	0.05	-0.11	-0.03	-0.12	-0.15	-0.12	-0.12	-0.01	-0.06	-0.10	-0.05	0.02

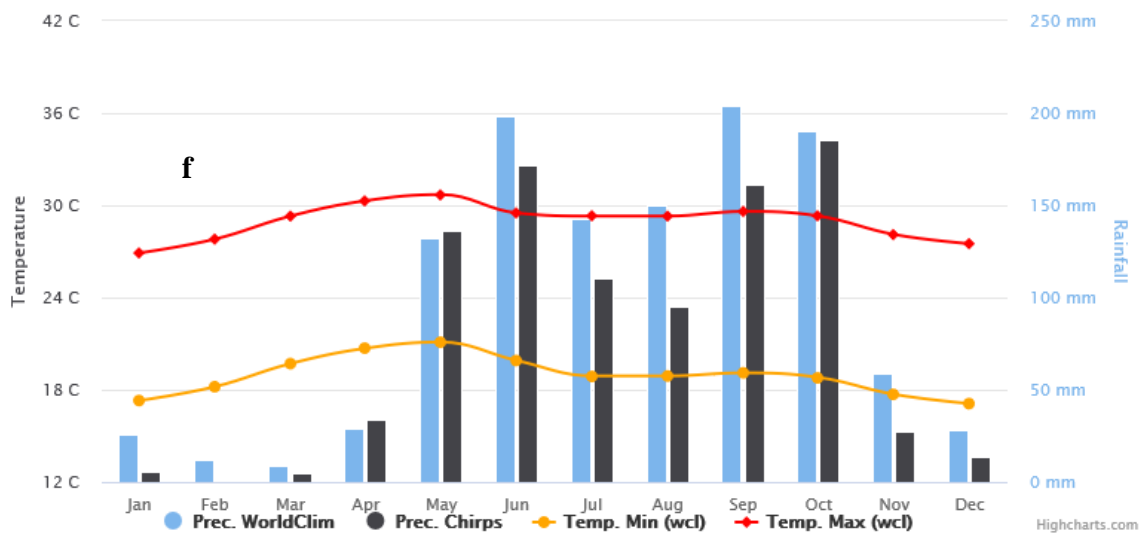
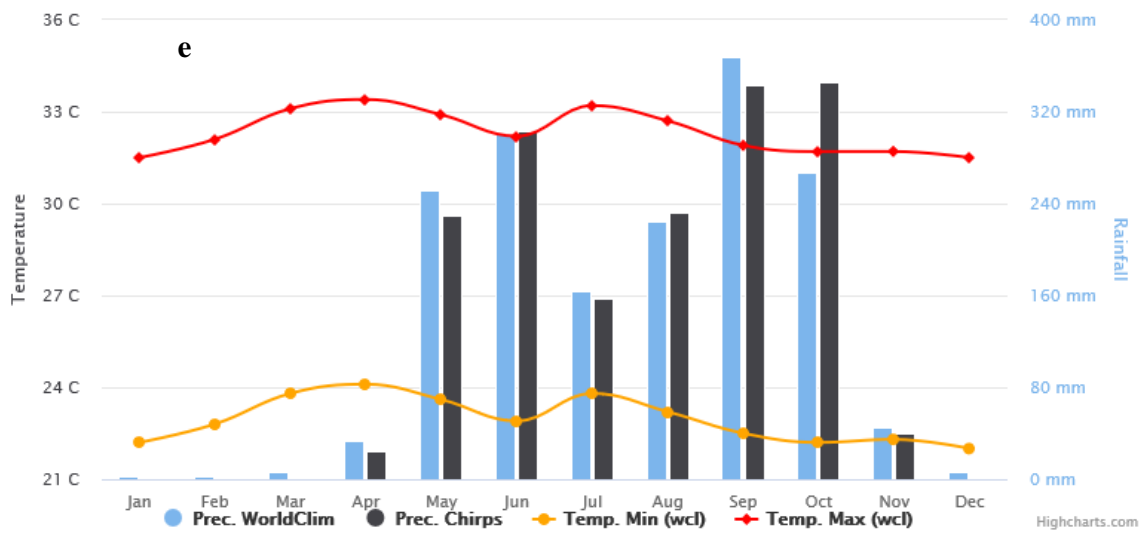
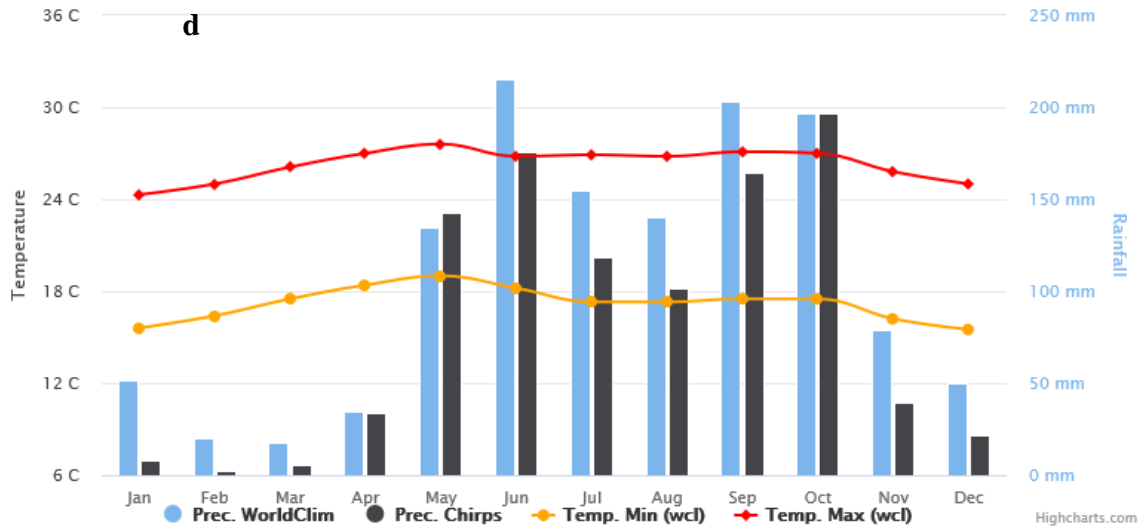
Var	Muni	X37	X40	X41	X42	X50	X55	X56	X59	X60	X62	X63	X64	X65	X66	X67	X74	X76	X78	X79	X85	X86	X88	X91
X36	0.180																							
X37	0.104	1.00																						
X40	0.003	0.04	1.00																					
X41	0.608	-0.03	0.08	1.00																				
X42	0.157	-0.04	<b>0.28</b>	<b>0.26</b>	1.00																			
X50	0.017	-0.03	0.03	<b>0.22</b>	<u>0.17</u>	1.00																		
X55	0.001	0.04	<b>0.29</b>	0.14	<b>0.22</b>	0.01	1.00																	
X56	0.001	0.13	0.14	0.15	<b>0.25</b>	<u>0.19</u>	<u>0.17</u>	1.00																
X59	0.001	-0.02	0.08	-0.01	<b>0.23</b>	0.09	<u>0.16</u>	0.11	1.00															
X60	0.001	-0.06	<b>0.20</b>	0.11	<u>0.15</u>	0.10	<b>0.30</b>	0.16	<b>0.31</b>	1.00														
X62	0.001	-0.04	0.03	0.08	0.10	<u>0.16</u>	<b>0.23</b>	<b>0.42</b>	<u>0.17</u>	<b>0.24</b>	1.00													
X63	0.002	-0.02	0.06	0.07	0.15	<u>0.19</u>	0.05	0.13	<b>0.42</b>	<b>0.22</b>	0.01	1.00												
X64	0.006	0.05	-0.11	-0.08	-0.14	<b>-0.20</b>	<u>-0.17</u>	0.02	<u>-0.18</u>	<b>-0.21</b>	-0.06	-0.11	1.00											
X65	0.001	0.09	<u>-0.19</u>	-0.06	-0.10	-0.01	<u>-0.18</u>	0.00	-0.14	<b>-0.30</b>	-0.09	-0.08	<b>0.38</b>	1.00										
X66	0.011	0.03	-0.06	0.06	<u>-0.17</u>	0.03	<u>-0.16</u>	-0.06	-0.13	-0.05	-0.03	<u>-0.16</u>	<b>0.35</b>	<u>0.19</u>	1.00									
X67	0.001	<u>0.15</u>	0.02	0.04	-0.03	-0.09	-0.05	-0.09	-0.01	0.13	<b>-0.21</b>	-0.04	-0.01	0.03	-0.02	1.00								
X74	0.455	-0.02	<u>-0.16</u>	0.00	-0.11	0.02	-0.03	-0.05	-0.06	-0.04	-0.05	-0.05	0.13	0.12	0.08	0.04	1.00							
X76	0.562	-0.02	0.05	0.00	0.10	0.11	-0.03	-0.12	0.04	0.08	-0.12	-0.05	0.06	-0.12	0.08	0.11	-0.04	1.00						
X78	0.001	<u>0.19</u>	0.05	0.02	0.02	-0.15	-0.06	-0.05	0.05	0.04	<b>-0.23</b>	-0.01	0.03	0.04	0.01	<b>0.82</b>	0.00	0.00	1.00					
X79	0.319	-0.01	0.10	0.03	-0.09	-0.06	0.09	-0.02	-0.05	0.08	-0.01	-0.04	0.03	0.06	0.07	<u>0.17</u>	0.14	-0.04	0.03	1.00				
X85	0.024	0.02	0.00	-0.07	0.05	-0.01	<u>0.15</u>	0.06	-0.03	0.06	-0.01	0.05	-0.14	0.02	0.00	<u>-0.16</u>	-0.09	0.05	-0.14	0.04	1.00			
X86	0.001	-0.06	<u>0.16</u>	0.12	<b>0.31</b>	0.11	0.09	0.09	<u>0.19</u>	<b>0.30</b>	0.14	<u>0.17</u>	<u>-0.17</u>	<b>-0.21</b>	-0.06	<u>-0.19</u>	-0.10	-0.04	<u>-0.15</u>	-0.14	0.12	1.00		
X88	0.001	0.10	<u>0.00</u>	0.04	0.04	-0.11	-0.11	-0.12	<u>0.03</u>	0.06	<b>-0.24</b>	<u>0.01</u>	<u>0.00</u>	0.05	0.03	<b>0.44</b>	<u>0.15</u>	0.09	<b>0.42</b>	<u>0.16</u>	-0.12	0.03	1.00	
X91	0.107	0.04	0.04	0.05	0.14	-0.05	0.04	0.03	0.11	0.15	-0.05	0.05	0.07	0.10	0.06	0.12	0.04	-0.04	<u>0.18</u>	0.01	0.02	0.05	0.09	1.00
<u>X92</u>	0.006	0.08	-0.07	0.01	0.03	-0.05	-0.07	-0.07	0.02	0.05	<u>-0.18</u>	0.01	0.09	0.08	0.10	0.09	-0.06	0.12	0.15	-0.12	0.06	-0.08	0.13	<b>0.33</b>

Valores en negrita son altamente significativas según ( $\alpha=0.01$ ). Valores subrayados son significativos según Spearman's rho ( $\alpha=0.05$ ). Muni=Municipio (los valores de Muni vs. X3-X92 son *p* valores de  $X^2$ ).

**Anexo 10.** Promedio mensual de temperatura y precipitación, municipio de Condega (a), Estelí (b) y Pueblo Nuevo (c), Estelí. Nicaragua. 2008-2018.

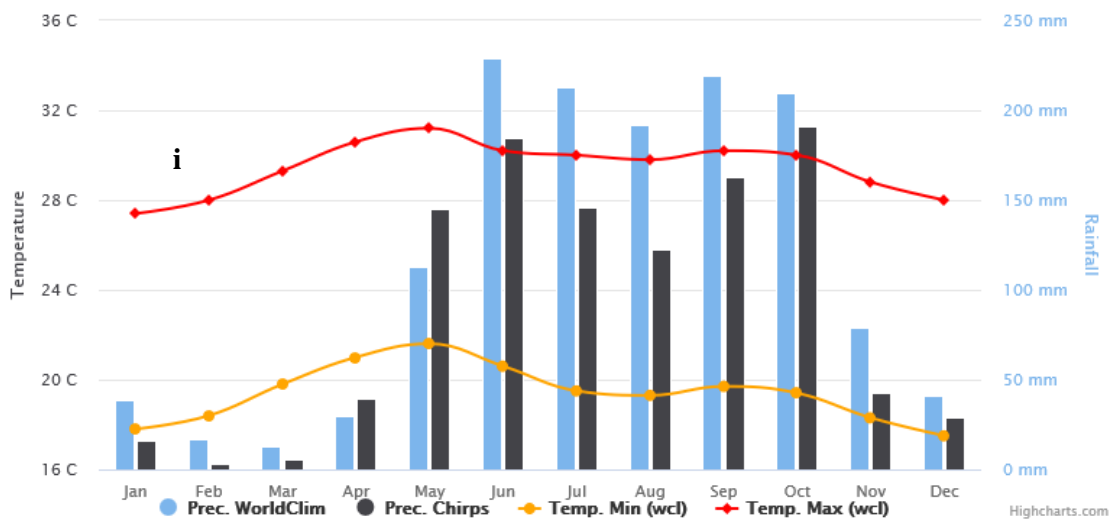
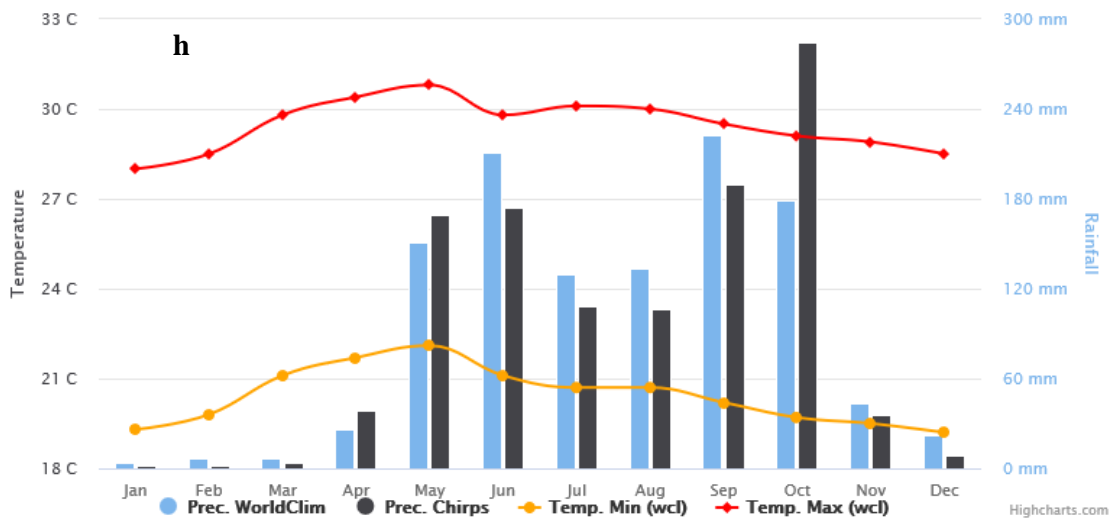
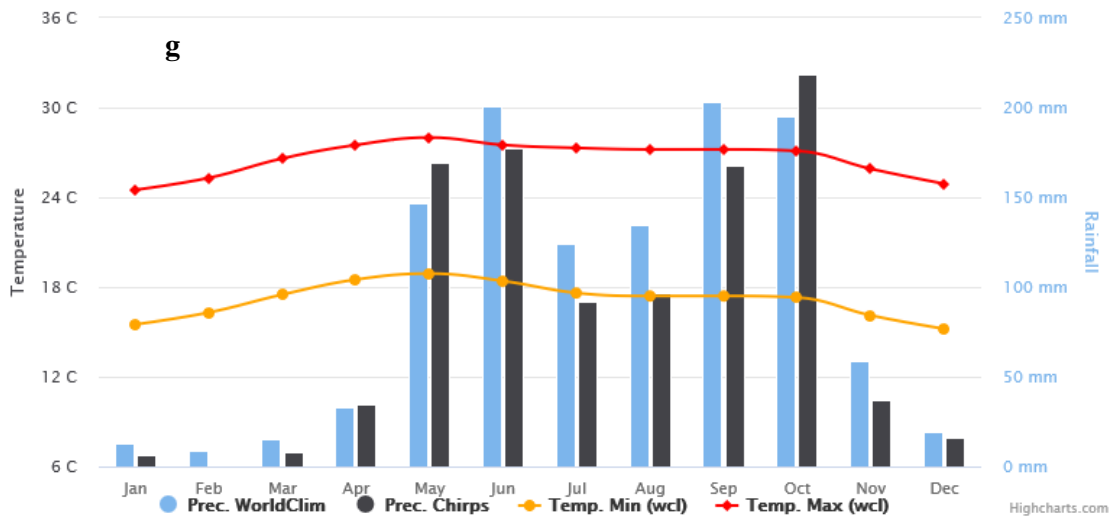


**Anexo 11.** Promedio mensual de temperatura y precipitación, municipio de San Juan de Río Coco (d), San Lucas (e) y Telpaneca (f), Madriz. Nicaragua. 2008-2018.





**Anexo 12.** Promedio mensual de temperatura y precipitación, municipio de Dipilto (g), Jalapa (h) y Quilalí (i), Nueva Segovia, Nicaragua. 2008-2018.



**Anexo 13.** Índices de diversidad florística arbórea calculados en UP de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madríz y Nueva Segovia. Nicaragua 2016. N=470.

Departamento	Municipio	NF	NE	$\infty F$	DMg	H'	$\lambda$	D
Estelí	Estelí	12	14	11.14	4.91	2.22	0.14	0.36
	Condega	11	18	13.38	7.42	2.50	0.10	0.24
	Pueblo Nuevo	14	17	9.75	7.84	2.54	0.09	0.24
Madriz	Telpaneca	18	18	14.48	9.15	2.90	0.07	0.18
	San Lucas	14	18	22.53	4.61	2.90	0.05	0.18
	S.J Río Coco	13	15	15.92	5.96	2.57	0.09	0.25
Nva. Segovia	Jalapa	15	19	14.79	11.03	2.66	0.10	0.25
	Dipilto	12	15	11.44	14.40	2.50	0.13	0.32
	Quilalí	9	11	15.83	4.97	2.45	0.08	0.28

NF=Número de familias, NE=Número de especies (Riqueza).  $\infty F$ =Alfa de Fisher. DMg=Índice de Margalef (Suma de la riqueza específica de cada especie), H'=Índice de Shannon-Wiener,  $\lambda$ =Índice de Simpson, D=Índice de Dominancia Berguer-Parker. E=Índice de Uniformidad.

**Anexo 14.** Catálogo de las principales variedades de café encontradas en los nueve municipios de los departamentos de Nueva Segovia, Madriz y Estelí, (World Coffee Research, 2018).

Variedades de café	Cosecha (años)	Grupo genético	Densidad de plantas /ha	Susceptibilidad a plaga
Borbón	4	Grupo Borbón-típica (Borbón relacionada)	3000 a 4000 plantas /Ha	Roya del café Antracnosis de la cereza Nematodos
Caturra	3	Grupo Borbón-típica (Borbón relacionada)	5000 a 6000	Roya del café Antracnosis de la cereza Nematodos
Marangogipe	4	Grupo Borbón-típica (Borbón relacionada)	3000 a 4 plantas	Roya del café Antracnosis de la cereza Nematodos
Catuaí	3	Grupo Borbón-típica (Borbón y típica relacionada)	5000 a 6000	Roya del café Antracnosis de la cereza Nematodos
Pacamara	3	Grupo Borbón-típica (Borbón y típica relacionada)	5000 a 6000	Roya del café Antracnosis de la cereza Nematodos
Marsellesa	3	Introgresión (Sarchimor)	5000 a 6000	Nematodos
Parainema	3	Introgresión (Sarchimor)	5000 a 6000	Antracnosis de la cereza
Catimor	2	Desconocido	3000 a 4000	Nematodos

**Anexo 15.** Índices para medir la riqueza y diversidad de los bosques (Mendoza, 2013).

Índice	Concepto	Ecuación	Rango	Característica
Índice de Margalef (D mg)	Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S = \sqrt{kN}$ donde k es constante	$D_{mg} = \frac{S-1}{Ln N}$  S = número de especies N = número total de individuos	< 1	Muy baja diversidad
			> 1 – 2	Baja diversidad
			>2 – 2.7	Diversidad media
			>2.7 – 3	Alta diversidad
			>3	Muy alta diversidad
Índice de Simpson	La probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \lambda$	$D = \frac{1}{\sum p_i^2}$  $\sum \left[ \frac{ni(ni-1)}{N(N-1)} \right]$  pi = Abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra. ni = Número de individuos de iésima especie. N = Número de individuos totales	0 – 0,5	Muy baja diversidad o muy alta dominancia
			> 0,5 – 0,7	Baja diversidad o alta dominancia
			>0,7 – 0,8	Diversidad y dominancia media
			>0,8 – 0,9	Alta diversidad o baja dominancia
			>0,9 - 1	Muy alta diversidad o muy baja dominancia.

Índice de Shannon-Wiener (H')	Mide la heterogeneidad de la comunidad, el valor máximo será indicador de una situación en la cual todas las especies son igualmente abundantes. Cuando el índice se calcula para varias muestras, los índices se distribuyen de manera normal, lo que hace posible comparar el conjunto mediante el análisis de varianza y se recomienda para comparar hábitats diferentes.	$H' = -\sum p_i \ln(p_i)$ $E = H' / \ln(S)$ $H' =$ Diversidad de Shannon. $p_i = (n_i / N) =$ abundancia proporcional (relativa) $E =$ Uniformidad de Shannon $S =$ Número total de especies en el muestreo	< 1	Muy baja diversidad.
			> 1 – 1,8	Baja diversidad.
			>1,8 – 2,1	Diversidad media
			>2,1 – 2,3	Alta diversidad.
			>2,3	Muy alta diversidad
Índice de Similitud de Sorensen (Datos cualitativos)	Considera las especies que tienen en común dos comunidades (bosque) diferentes y el número de especies totales que tienen cada una.	$K_s = \frac{2c}{a + b} * 100$ $K_s =$ Índice de Similitud de Sorensen. a = número de especies de la muestra 1. b = número de especies de la muestra 2. c = número de especies en común.		

Índice de Similitud de Jaccard (Ij).	Considera las especies que tienen en común dos muestras diferentes y el número de especies total que tiene cada una.	$I_j = \frac{c}{a + b + c} * 100$ <p>Ij = Índice de Similitud de Jaccard.  a = número de especies de la muestra A.  b = número de especies de la muestra B.  c = número de especies en común.</p>		
Índice de similitud de Sorensen (Iss) (Para Datos Cuantitativos)	El intervalo de valores para este índice va de cero cuando no hay especies compartidas entre dos comunidades, hasta 1 cuando los dos sitios tienen similar composición de especies.	$I_{sc} = \frac{2 pN}{a N + b N}$ <p>aN = número total de individuos en el sitio A.  bN = número total de individuos en el sitio B.  pN = sumatoria de abundancia más baja de cada una de las especies compartidas entre ambos sitios.</p>	0 a 0,33	Disimiles o diferentes florísticamente
			0,34 a 0,66	Medianamente disimiles florísticamente
			0,67 a 1	Similares florísticamente

