

## Caracterización de sistemas de producción en comunidades rurales de Estelí, Madriz y Nueva Segovia, zona central norte de Nicaragua

### Characterization of production systems in rural communities of Estelí, Madriz y Nueva Segovia, North central zone of Nicaragua

Benavides González, Álvaro; Flores, María Eugenia; Bacon, Christopher M.; Duarte Canales, Henry; Rivas, Armando Misael

 Álvaro Benavides González 1

alvaro.benavides@ci.una.edu.ni

Universidad Nacional Agraria, Nicaragua

 María Eugenia Flores 2

maugefster@gmail.com

Santa Clara University (SCU), Estados Unidos

 Christopher M. Bacon 3

cbacon@scu.edu

Santa Clara University (SCU), Estados Unidos

 Henry Duarte Canales 4

hduarte@ci.una.edu.ni

Universidad Nacional Agraria, Nicaragua

 Armando Misael Rivas 5

mrivas@prodecoop.com

Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovias, Nicaragua

#### La Calera

Universidad Nacional Agraria, Nicaragua

ISSN: 1998-7846

ISSN-e: 1998-8850

Periodicidad: Semestral

vol. 21, núm. 37, 2021

[Edgardo.jimenez@ci.una.edu.ni](mailto:Edgardo.jimenez@ci.una.edu.ni)

Recepción: 18 Enero 2021

Aprobación: 25 Noviembre 2021

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/306/3062313010/index.html>

DOI: <https://doi.org/10.5377/calera.v21i37/13069>

© copyright 2021. Universidad Nacional Agraria (UNA)



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NonComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

**Resumen:** El sector agropecuario y forestal constituye la base de la economía nacional, y de esta depende la seguridad alimentaria familiar en las comunidades rurales. El presente estudio consistió en un diagnóstico de Unidades Productivas en comunidades rurales de nueve municipios del norte de Nicaragua durante el período 2017-2018. Se procesaron 170 encuestas manejada en QUALTRICS por la Santa Clara University, analizadas con softwares especializados, y las variables objeto de análisis descriptivo, univariado y multivariado. Las unidades productivas presentaron áreas menores de 3.51 ha y pocas mayores a 281 ha. El 67 % de los integrantes en las familias mostraron edad menor a 40 años (48.86 % hombres y 50.14 % mujeres). Las familias desarrollaron estrategias de diversificación de rubros y mejorar la seguridad alimentaria, además realizan actividades para enfrentar el cambio climático para mejorar la resiliencia en sus parcelas. Fueron identificadas 54 especies arbóreas agrupadas en 25 familias taxonómicas y conservadas en plantaciones de café bajo sombra. El número de animales, tenencia de la tierra, agua para el hogar y cultivos, café y bosques, características sociales y económicas, problemas y cambio climático, fueron variables discriminantes para relacionar las unidades productivas. Las familias obtienen algunos ingresos de la comercialización de productos; así como trabajo asalariado, pequeños negocios y alquiler de parcelas; no obstante, aún tienen dificultades en asegurar la alimentación durante los meses de junio a agosto.

**Palabras clave:** diagnóstico, seguridad alimentaria, cooperativas, agroecológico, resiliencia.

**Abstract:** The agricultural and forestry sector constitutes the base of the national economy, and family food security in rural communities depends on it. The present study consisted of a diagnosis of productive units in rural communities of nine municipalities from the north of Nicaragua, during the period 2017-2018. One hundred and seventy surveys handled in QUALTRICS by Santa Clara University were analyzed with this specialized software, and the variables object of descriptive, univariate, and multivariate analysis were processed. The Productive Units presented areas smaller than 3.51 ha and

few larger than 281 ha. 67% of the members of the families were younger than 40 years old (48.86% men and 50.14% women). The families developed strategies to diversify crops and improve food security, and they also carry out activities to face climate change to improve resilience. Were identified 54 tree species, grouped into 25 taxonomic families and conserved in shade-grown coffee plantations. The number of animals, land ownership, water for the home and crops, coffee and forests, social and economic characteristics, problems, and climate change, were discriminating variables to relate the PUs. The families obtain some income from the commercialization of products; as well as salaried work, small businesses, and rental of plots; however, they still have difficulties in ensuring food during the months of June to August.

**Keywords:** Diagnosis, food security, cooperatives, agroecological, resilience.

Los sistemas productivos proporcionan información relevante y ayudan a comprender mejor la realidad en que viven los habitantes de las áreas rurales, analizan los problemas y buscan alternativas que acerquen a la solución de dichas situaciones (Altieri *et al.*, 2017). En estos sistemas se valora diversidad y el ambiente, y la agroecología otorga importancia a la conservación de la biodiversidad como herramienta para controlar la competencia y plagas. En el cultivo de café bajo sombra, es importante evaluar la biodiversidad de árboles existente, ya que proporcionan refugio a otras especies, y multiplican los niveles de biodiversidad de las fincas y las áreas aledañas (Méndez y Bacon, 2006). Los enfoques de la Investigación Acción Participativa en la agricultura involucran a campesinos, miembros de las comunidades y organizaciones. El proceso valora la definición, aplicación e interpretación colaborativa de la investigación, incluyendo las distintas formas de conocimiento y aspiraciones de la gente en el diseño de las agendas de investigación, así como las transiciones hacia objetivos definidos colectivamente (Méndez *et al.*, 2013).

Los territorios rurales que otrora fueran ecosistemas naturales se han transformado en mosaicos que contienen una gran diversidad de uso de la tierra. El desafío de conservar la biodiversidad en estos paisajes heterogéneos ha resultado en un creciente interés por promover y manejar iniciativas de conservación en ecosistemas y agroecosistemas manejados por la población local. Diferentes estudios han demostrado el potencial que tienen las plantaciones de café bajo sombra para la conservación de diferentes especies, incluyendo distintos tipos de árboles. Aunque se han realizado investigaciones sobre la conservación de la biodiversidad arbórea en plantaciones de café con sombra, pocos estudios han analizado las interacciones entre la conservación de la biodiversidad y los medios de vida de los caficultores que la mantienen (Méndez y Bacon, 2005). Una forma de conservar la biodiversidad general del sistema consiste en un manejo adecuado de la estructura arbórea de la masa, y de este modo, el hábitat de las diversas especies (Del Río *et al.*, 2003).

---

## NOTAS DE AUTOR

- 1 Universidad Nacional Agraria, Nicaragua
- 2 Santa Clara University (SCU), USA
- 3 Santa Clara University (SCU), USA
- 4 Universidad Nacional Agraria, Nicaragua
- 5 PRODECCOP, Nicaragua

El presente estudio desarrollado con metodología mixta tiene como propósito, relacionar características básicas socioeconómicas y ambiental en 170 unidades de producción familiar organizadas en cooperativas de café a pequeña escala en nueve comunidades rurales del norte de Nicaragua. Dichas cooperativas han adoptado un modelo colaborativo de largo plazo que fortalece la seguridad alimentaria con enfoque de género, identificando acciones que fortalezcan la adaptación a los impactos de cambio climático. Entre los métodos utilizados están las herramientas estadísticas univariadas y multivariadas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo consistió en un diagnóstico de 170 unidades de producción familiar, considerando 50 % de mujeres con tenencia de la tierra. Las familias productoras asociadas y agrupadas por tipo de diversificación (patio diversificado, milpa diversificada, apicultura, café diversificado y café especial). El muestreo se realizó en nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia (Figura 1). Las encuestas fueron aplicadas durante el período 2017-2018, 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), Central de Cooperativas (PRODECOOP R. L), Fundación AGROPOLIS y la Universidad Nacional Agraria (UNA).

Nueva Segovia es un altiplano situado entre 600 y 700 msnm, ubicado, a los 13°10' de latitud Norte y los 86°03' de longitud Oeste, según lo indica el Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE, 2007). El clima es de tipo subtropical, siendo un poco más seco en la parte occidental (Santa María con 800-900 mm), aumentando la humedad hacia la zona de Jalapa y Murra (1800-2000 mm). La temperatura promedio es de 25 °C en el valle de Ocotol, bajando a 17 °C en Dipilto y Jalapa.

Madriz posee una extensión territorial de 1 708.23 km<sup>2</sup>, conformado por nueve municipios, su cabecera municipal es la ciudad de Somoto, ubicada a 216 kilómetros de la capital, Managua. El relieve es accidentado con laderas muy escarpadas en las partes altas, con altitudes que varían entre 620 msnm y 1 730 msnm. Presenta un clima tropical seco, temperaturas que oscilan entre los 24 °C y 25 °C y precipitaciones que varían de 630 mm a 800 mm por año, señala el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER, 2018).

Estelí se caracteriza por las pocas precipitaciones durante la estación lluviosa, presentándose dos zonas climáticas bien marcadas. La zona seca con precipitaciones anuales menores de 1 000 mm, tienen períodos caniculares bien marcados, se ubica al Sur del municipio de La Trinidad, en la parte céntrica de los municipios de Estelí y Condega, en el sector occidental del municipio de San Juan de Limay. La zona húmeda con precipitaciones de 1 000 mm a 1 500 mm, temperatura media anual de 22.3 °C (INIDE, 2007). Según la Universidad Nacional Agraria-Laboratorio de Suelo y Agua (UNA-LABSA, 2018), los suelos de esta zona mostraron promedios y desviación típica en las siguientes características: pH: Estelí (IC=6.453±0.208), Jalapa (IC=5.64±0.265) y San Lucas (IC= 6.316 ± 0.421). De igual manera, la materia orgánica en Estelí (IC=4.575±0.913), Jalapa (IC= 3.442±0.749) y San Lucas (IC=4.76±1.476).

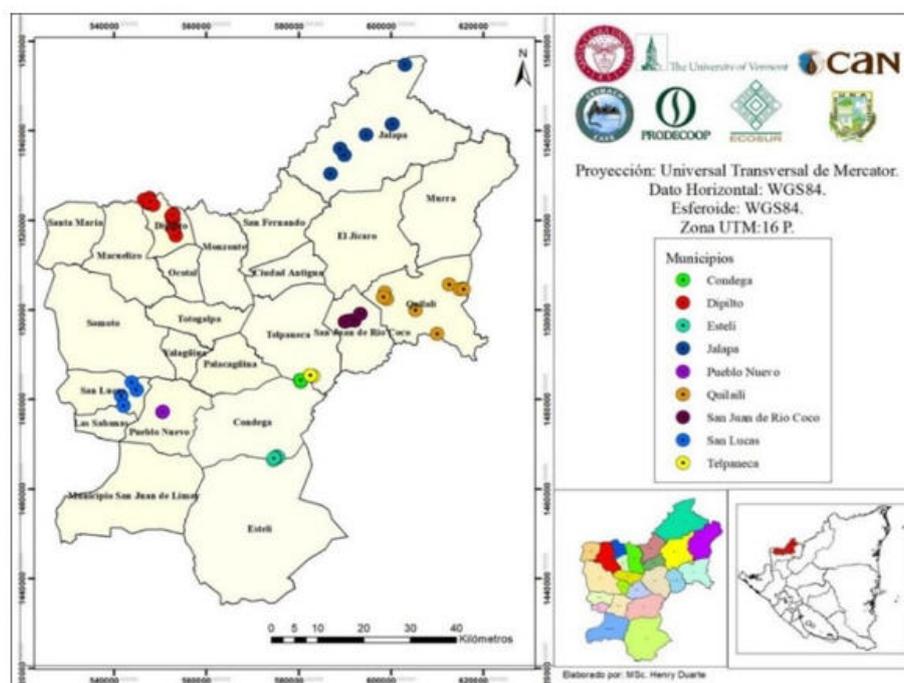


FIGURA 1.

Ubicación de las unidades de producción familiar en municipios de Estelí, Madriz y Nueva Segovia.

## Recolección de información

A partir de los objetivos establecidos, Santa Clara University, estructuró la encuesta como instrumento de colecta de datos en campo la cual fue aplicada, sistematizada y verificada la calidad de datos en cada una de las unidades de producción por un grupo de promotores capacitados por Community Agroecology Network (CAN) y la Central de Cooperativas (PRODECOOP). Los datos resultantes (más de 100 variables) sirvieron de referencia para determinar el estado de las unidades de producción. Dicha información fue recopilada mediante digitalización con Tablets (Tabletas Electrónicas). Posterior a esto Santa Clara University procesó información en el Software QUALTRICS (Snow y Mann, 2013). El uso de Tablets, así como la recopilación de información a través de las encuestas, estuvo a cargo de los promotores de CII-ASDENIC en coordinación con PRODECOOP R.L.

Las encuestas o estudios descriptivos aplican 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 (Cauas, 2015).

## Fases del trabajo

Las actividades del proyecto fueron organizadas en el marco de un enfoque de Investigación Acción Participación basado en la comunidad rural en cinco fases: Fase 1 (diálogo y alianzas entre las organizaciones participantes en la investigación, análisis colectivo entre instituciones académicas, cooperativas y ONGs participantes), revisión de población y muestra, construcción de capacidades con equipo investigador en investigación con énfasis en entrenamiento con promotores y estudiantes, asamblea y talleres

con productores, intercambio de experiencia); Fase 2 (capacitación de promotores con herramientas metodológicas, coordinación de actividades de campo, recopilación de información con Tablets, asambleas y talleres con productores); Fase 3 (información en QUALTRICS, información en Excel, diseños de bases de datos en SPSS); Fase 4 (capacitación de tesista con GPS, visitas de estudiantes y docentes al campo, anteproyectos de tesis); Fase 5 (procesamiento y análisis de información, divulgación de resultados).

### Procesamiento y análisis de la información

La información de encuesta se procesó con el software QUALTRICS (Snow y Mann, 2013), y las variables con metodologías paramétricas y no paramétricas (Berlanga y Rubio, 2012; Badii *et al.*, 2014). La correlación y regresión se realizaron con SPSS (IBM SPSS, 2010) e Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2014), MAXQDA (VERBI Software, 2016) y R (R Core Team, 2018). Los árboles identificados en el bosque fueron objetos de análisis de diversidad Alfa de Fisher ( $\infty F$ ) y Margalef (MDg) mediante Past (Hammer *et al.*, 2001). El índice de concordancia (CCI) como un modelo de efectos aleatorio, es recomendado por Losada y Arnau (2000), Mandeville (2005) y Weir (2005); la relación multidimensional previa transformación dicotómica en variables y Componentes (grupos), fue abordada mediante los análisis de componentes principales (Tuesta *et al.*, 2014), factorial (López *et al.*, 2014) y de correspondencia (Avilez *et al.*, 2010).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Superficie de las unidades de producción familiar

El Cuadro 1, muestra los rangos de las áreas de las unidades de producción (UP) propuestos por Santa Clara University y por López y Orozco (2013). En general, las unidades de producción presentaron un promedio de 6.07 hectáreas y una desviación típica de 7.72 ha. El 90.59 % (n=154) son catalogados como pequeños productores, el 4.1 % (n=7) son medianos productores, y el 1.8 % (n=3) son grandes productores. Un 3.5 % (n=6) presentaron áreas inferiores a una hectárea (NA).

Benavides y Morán (2018) indican que áreas de producción menor a 0.5 ha y con un máximo de 3.51 ha, se caracterizan por practicar una agricultura de subsistencia, con pobreza marcada en las familias, producción para el autoconsumo y poca comercialización.

CUADRO 1.  
Rangos de áreas en unidades productivas de Estelí, Madriz y Nueva Segovia

Municipios	Áreas en manzanas*					Áreas en hectáreas (ha)**			
	< 5	5-10	10-20	20-40	> 40	1-24.7	24.7-50	>50	NA
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
San Juan de 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
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

\* Área propuesta por Santa Clara University, \*\* Área propuesta por López y Orozco (2003),  
Una Manzana: 7 026 m<sup>2</sup>, NA: No aplica.

## Pirámide poblacional

Los individuos agrupados en diferentes grupos etarios y rango de edades (Cuadro 2) muestran que un 18 % está constituido por niños y adolescentes entre 13 y 17 años. El 52.2 % de los integrantes de las familias mostraron edades menores a los 29 años ( $n=383$ ) y un 47.8 % ( $n=351$ ) superaron los 30 años. El 8.2 % ( $n=60$ ) fueron de edad avanzada (60-74 años) y el 2.9 % ( $n=21$ ) señores o ancianos (75-90 años). Los habitantes promediaron 31.95 años con una desviación típica de 20.08 años, lo que revela una población relativamente joven (Cuadro 2). La pirámide poblacional modela el 48.86 % del sexo masculino ( $n=366$ ) y el 50.14 % ( $n=368$ ) del género femenino (Figura 2). A medida que aumentan los rangos en las edades, la pirámide decrece debido a que el número de adultos es menor y la frecuencia de jóvenes es mayor. Benavides y Morán (2013), reportan un 76.3 % con edades inferior a 40 años en nueve comunidades rurales de Nicaragua.

CUADRO 2.  
Grupos etarios y rangos de edades por categoría en municipios  
de Estelí, Madriz y Nueva Segovia, Nicaragua 2017

Municipio	Niño	Adolescente	Joven	Adulto	Adulto	Edad	Ancianos
	< 13	13-17	18-29	30-59	> 60	60-74	75-90
Estelí	8	5	8	29	8	7	1
Condega Pueblo	11	3	11	20	11	6	5
Nuevo S.J. Río	6	3	14	13	11	7	4
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
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

Antón (2007), plantea que hay una etapa intermedia de transición demográfica con una fecundidad moderada y baja mortalidad; y proyecta una estructura poblacional futura que ocupan un rol esencial en el diseño de cualquier sistema de previsión social para la vejez, que se encuentra en una fase moderada de la transición demográfica. Según Cecchini *et al.*, (2009), Guatemala, Honduras y Nicaragua se sitúan en una etapa de envejecimiento incipiente, ya que cuentan con porcentajes relativamente bajos de adultos mayores, alrededor de 6 % de la población total, y con altos porcentajes de personas de 15 años. En Nicaragua el número de niños menores a 15 años en un hogar también es un determinante, no sólo de la pobreza (lo cual podría ser atribuido a la mayor fecundidad de las familias pobres), sino también y más significativamente de una mayor vulnerabilidad y menor tendencia hacia la movilidad ascendente en hogares con muchos (cuatro o más individuos) niños menores de 15 años. Lo anterior, indica que una alta tasa de dependencia dentro del hogar disminuye las posibilidades de escapar de la pobreza (Andersen, 2003).

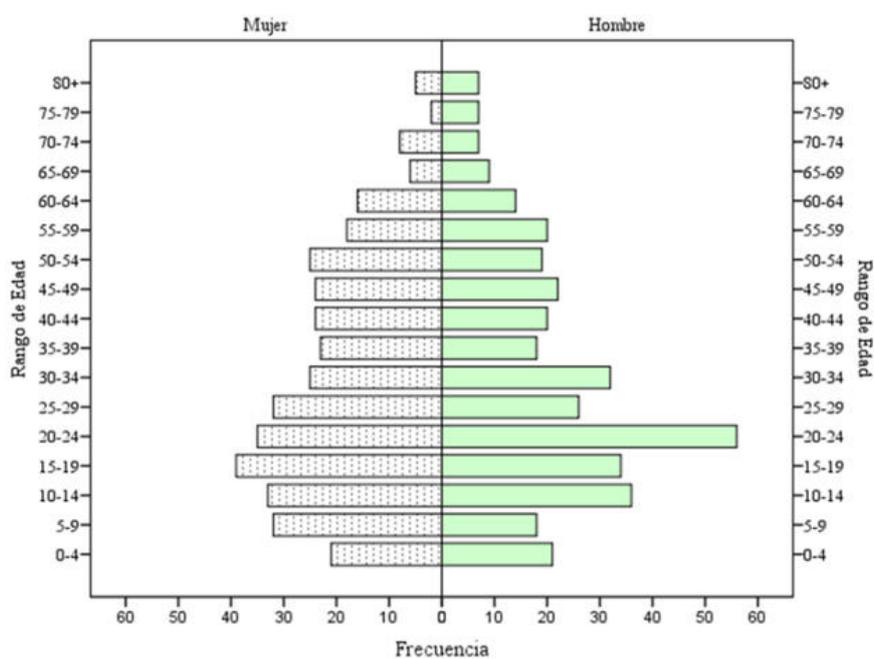


FIGURA 2.  
Pirámide poblacional según sexo en municipios de Estelí, Madriz y Nueva Segovia, N=734 (IC= 31.95 ± 20.08).

### Diversificación según percepción de las familias

Los promotores indagaron el conocimiento de las familias sobre la diversificación en sus fincas. El 82 % (n=140) respondió que diversifican sus parcelas. Aunque es posible que algunas familias tengan más de dos rubros en sus parcelas, y la producción de éstos no sean suficientes para mejorar el nivel de vida de las familias, es necesario un parámetro o indicador claro de finca diversificada. La presencia de animales, áreas de cultivos o rubros no son suficientes para indicar que hay diversificación en las parcelas.

Con mayor frecuencia las familias destacan los diferentes cultivos en las unidades de producción (n=116), aprovechamiento del área de las parcelas (n=26) e introducción de otros rubros (n=13). La diversificación es relacionada 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 tiempos difíciles del año (n=13).

La correcta interpretación de los procesos de diversificación económica en las zonas rurales y actividades dentro del grupo familiar deben considerar las relaciones de género y, sobre todo, la división de funciones entre hombres y mujeres, así como la distinta valoración que se hace del trabajo en uno y otro caso (Sabaté, 1992).

Baumeister y 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; agregan que los granos básicos (maíz y frijol) en parcelas pequeñas aún no obtienen la producción necesaria para cubrir el autoconsumo y vender el excedente, carecen de una estrategia de autoconsumo que abarque animales menores, abejas para miel, hortalizas, frutas y formas artesanales de conservación de alimentos. El acceso al agua para consumo humano y animal, limitaciones para el riego complementario de hortalizas y frutas durante la estación seca son problemas. Otras limitaciones es el acceso a energía eléctrica, lo que dificulta la vida diaria y la producción.

De manera indirecta la práctica de diversificación es buen ejemplo para la adaptación al cambio climático (n= 3), control de plagas (n=3) y un mejor manejo del suelo (n=2), alimentación animal y entretenimiento de las familias; En Otros elementos, aparecen no aplican o no respondieron (NA/NR) (Figura 3).

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 para aumentar el acceso a la tierra, construir organizaciones de productores más fuertes, participar en mercados alternativos, aumentar la inversión gubernamental en salud y educación rural, y diversificar la producción y los canales de comercialización (Bacon, 2005). También, Rivas *et al.*, (2013), consideran que en el Norte de Nicaragua los cultivos de mayor importancia corresponden a frijoles, maíz, sorgo y café, ya que alimentan a las familias y desarrollan el comercio en los mercados municipales. 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 (UP), 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.

Diversas experiencias internacionales han demostrado que mediante la aplicación de políticas públicas destinadas a la Soberanía Alimentaria se ha logrado fortalecer al sector de pequeños productores y de agricultura familiar mediante distintos mecanismos, esto tiene un efecto empuje en la diversificación de la matriz productiva de este sector (Encinas *et al.*, 2018).

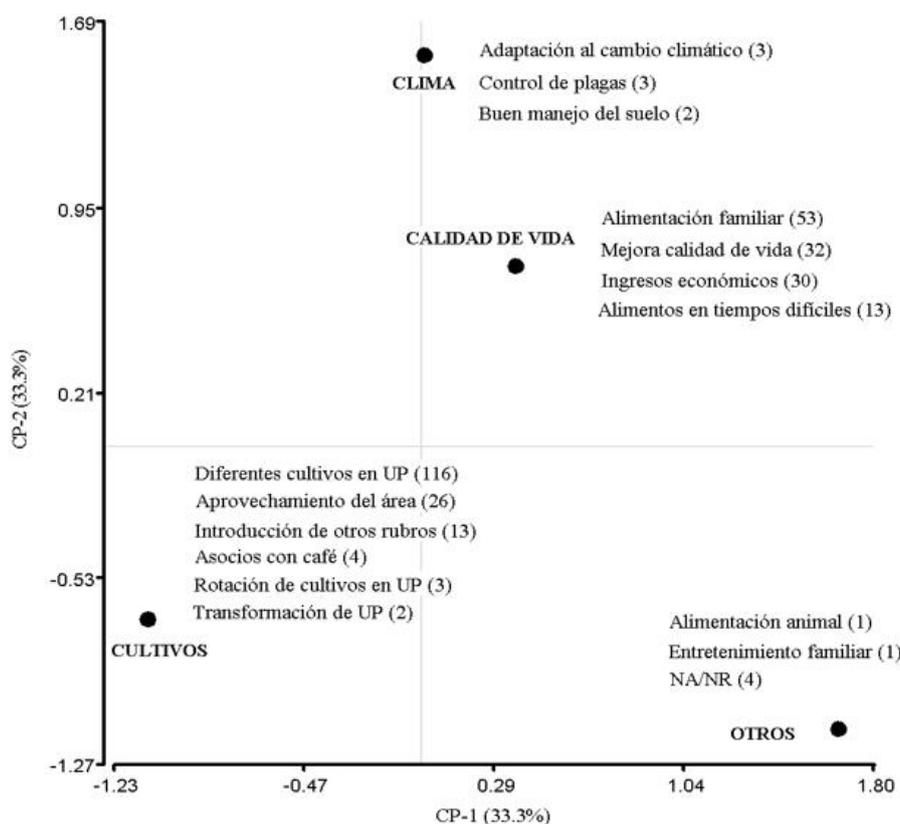


FIGURA 3.  
Percepción del principio de diversificación según familias productoras de municipios de Estelí, Madriz y Nueva Segovia, N=170.

En las últimas tres décadas, el cultivo de café ha ganado atención generalizada por su papel crucial en el apoyo a la diversidad local y global. La distribución del café y la vegetación de sombra han cambiado, y aun se discuten las implicaciones para la biodiversidad. Los servicios de los ecosistemas, como la polinización, el

control de plagas, la regulación del clima y el secuestro de nutrientes, son generalmente mayores en las fincas de café con sombra, pero muchas regiones productoras de café están eliminando los árboles de sombra de su manejo (Jha *et al.*, 2014).

## Diversidad arbórea

En el 79.4 % (n=135) de las unidades de producción familiar se han identificado árboles, principalmente en asocio con café, y utilizados para construcción, industria, leña, cercas, así como alimento familiar y animal. La mayor cantidad de árboles se registran en los municipios de Dipilto, Jalapa, San Juan de Río Coco, Telpaneca, y en menor proporción en Estelí (Figura 1).

Los árboles son elementos importantes de los paisajes tropicales fragmentados en términos de biodiversidad y de la productividad de las fincas (Gormley y Sinclair, 2003).

Basado en la identificación preliminar de árboles se obtuvieron índices básicos de diversidad. El índice Alfa de Fisher ( $\infty F$ ), fue mayor en San Lucas, San Juan de Río Coco, Quilalí y Jalapa con la más alta diversidad de especies (Cuadro 3). El  $\infty F$  está relacionado con la diversidad en función del número de individuos y número de especies (Orellana, 2009). Se estimó la diversidad *Margalef* (DMg) con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes.

El Cuadro 3 muestra la sumatoria de la riqueza específica para cada comunidad; Dipilto, Jalapa y Telpaneca presentaron la mayor riqueza (DMg), y predominó la familia Mimosaceae. En Dipilto se encontró la mayor riqueza de especies, y dominaron las Laureaceae y Sapotaceae. En Jalapa las Meliaceae y Boraginaceae, y en Telpaneca las Fabaceae y Fagaceae.

CUADRO 3.  
Índices de diversidad florística arbórea en municipios de Estelí, Madriz y Nueva Segovia, Nicaragua 2016, N=470

Municipio	NF	NE	$\infty F$	DMg
Estelí	12	14	11.14	4.91
Condega	11	18	13.38	7.42
Pueblo Nuevo	14	17	9.75	7.84
Telpaneca	18	18	14.48	9.15
San Lucas	14	18	22.53	4.61
S.J Río Coco	13	15	15.92	5.96
Jalapa	15	19	14.79	11.03

NF: Número de familias, NE: Número de especies (riqueza).  
 $\infty F$ : Alfa de Fisher. DMg: Índice de Margalef.

Las familias taxonómicas identificadas fueron las siguientes: Annonaceae, Apocynaceae, Bignonaceae, Bombacaceae, Boraginaceae, Caesalpinaceae, Elaeocarpaceae, Ericaceae, Fabaceae, Fagaceae, Hamamelidaceae, Juglandaceae, Laureaceae, Malpighiaceae, Meliaceae, Mimosaceae, Moraceae, Pinaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Sapotaceae, Simaroubaceae, Sterculiaceae, Verbenaceae y Vochysaceae.

Salas (1993), argumenta que la distribución natural de los árboles en Nicaragua atiende a las variaciones en las condiciones ambientales, resultado de las diversas formas de conjugación de los factores del ambiente: clima, geología, topografía y suelo. La familia sapotaceae (*Manilkara zapota*, *Pouteria campechiana*, *Pouteria sapota* y *Pouteria viridis*) y annonaceae (*Annona muricata*, *Annona reticulata*) en Nicaragua, también son reportadas por Benavides (2001) y Benavides (2004).

Méndez *et al.*, (2013) en un estudio en parcelas manejadas por productores del norte de Nicaragua, identificó las siguientes especies de árboles: guaba roja (*Inga edulis*), guaba negra (*Inga puctata*), laurel (*Cordia alliodora*), guasimo (*Guazuma ulmifolia*), mampas (*Lippia myrocephala*), nogal (*Junglans olancha*) y guayaba (*Psidium guajava*), las cuales son utilizadas para sombra, leña y como fruta fresca. Méndez y Bacon (2006), mencionan especies similares relacionadas a los procesos ecológicos y medios de vida de los agricultores en la producción de café a la sombra en Nicaragua.

En Nicaragua los agricultores reportan como beneficiosos a los árboles de sombra (construcción, sombra, leña y frutos), además de su uso contra ciertas dolencias (productos medicinales). Los caficultores reconocen que los mismos árboles constituyen el hábitat de aves, orquídeas y animales, y para algunos productores representan un ingreso adicional a través de un proyecto de agroecoturismo (Méndez y Bacon, 2005). 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 en mejorar sus medios de vida (Bacon *et al.*, 2017).

En los sistemas productivos la diversidad juega un papel importante al tener la capacidad de contribuir a alcanzar la sostenibilidad, la presencia de árboles dentro del sistema permite una mayor infiltración de agua en el suelo lo que conlleva a mantener por un tiempo prolongado el agua disponible para los cultivos (Gliessman, 2002). Las prácticas de manejo de los pequeños productores de café han recibido atención por su potencial para conservar biodiversidad y retener carbono mediante el mantenimiento de la complejidad estructural, la alta diversidad del dosel y entradas externas mínimas. Los pequeños agricultores de café continúan conservando tanto la diversidad de árboles de sombra como las plantas epífitas (Goodall *et al.*, 2015). También, Rivas *et al.* (2013), indican que la mayor amenaza que presentan los bosques es la fragmentación debido al avance de la frontera agrícola, donde se está talando árboles en busca de mejores suelos para el establecimiento de cultivos y pastos. Benavides y Morán (2018), reportan que en las comunidades de Las Sabanas (reserva natural Tepec-Xomolth La Patasta), municipio fronterizo con San Lucas (Madriz), la cobertura forestal ha disminuido por el aprovechamiento de su madera y por la penetración desmedida en las zonas boscosas, cuyo propósito, es cultivar café bajo sombra.

## Respuesta ante eventos: roya y sequía

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 (*Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome) estuvieron altamente correlacionadas ( $p < 0.001$ ). Por cada familia que respondió de manera afirmativa ante un evento (en este caso roya), aproximadamente dos familias afirmaron que la Sequía también es una dificultad [Roya =  $-6.34 + 1.594$  (Sequía)], por lo que hay una respuesta ante este evento. Resultados similares reportan Bacon *et al.*, (2017).

Para contrastar los eventos (sequía y roya) y las posibles respuestas ante estos eventos, se determinó un análisis de concordancia (CCI). Dicho parámetro aisló la proporción de variabilidad total, y la respuesta ante los eventos fue la mayor varianza extraída y altamente significativa ( $p < 0.001$ ). Los productores opinaron con mayor frecuencia implementar reducción de gastos en la producción y hogar, así como sembrar más café o pedir préstamos, entre otras posibles respuestas (Cuadro 4). La variabilidad debido a las discrepancias en las respuestas afirmativas de Sequía y Roya resultó altamente significativa ( $p < 0.001$ ). El modelo de efectos aleatorio aplicado determinó un CCI = 0.80, lo que indica una fiabilidad o concordancia satisfactoria (Cuadro 4). Los coeficientes de Pearson (0.97) y Spearman (0.96) también corroboraron una alta relación en los eventos estudiados ( $p < 0.001$ ).

CUADRO 4.

Significación estadística en componentes de varianzas y coeficientes de relación sobre afectación por eventos ocurridos en los últimos tres años en municipios de Estelí, Madriz y Nueva Segovia, N=170.

Nº	Prioridad de respuesta ante los eventos	Nº	Prioridad de respuesta ante los eventos
1	Reducir gastos de la producción	10	Cosechar más productos agrícolas
2	Reducir gastos el hogar	11	Cosechar productora del bosque
3	Sembrar más café	12	Sembrar menos granos
4	Pedir préstamo	13	Sembrar más granos
5	Usar ahorros para cubrir gastos	14	Sembrar menos café
6	Ayuda de Cooperativa/Organización	15	Sembrar menos café
7	Sembrar un nuevo cultivo	16	Vender activos
8	Ayuda de amigo/familia	17	Migrar para buscar trabajo
9	Comenzar nueva actividad	18	Cosechar más alimentos silvestres
Varianzas y Estadígrafos		Significación	
	Varianza (Respuesta ante los Eventos)		1058.0***
	Varianza (Eventos Sequía-Roya)		104.9**
	Residual		167.6
	CCI		0.80
	Regresión (R <sup>2</sup> )		0.93**
	Pearson (R <sup>2</sup> )		0.97***
	Spearman (R <sup>2</sup> )		0.96**

R<sup>2</sup>: Coeficiente de determinación, CCI: Coeficiente de correlación intraclass. \*\*Significativo (p<=0.01), \*\*\*Altamente significativo (p<0.001).

Bacon *et al.* (2014), 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 2016. La roya (*Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome) en Nicaragua ha afectado los cafetales, donde se han implementado diferentes estrategias de manejo de esta enfermedad, llegando a realizar la renovación de plantaciones completas de café. Asimismo, (McCook, 2009) 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.

Muchas de las estrategias agroecológicas tradicionales que reducen la vulnerabilidad a la variabilidad climática incluyen la diversificación de cultivos, el mantenimiento de la diversidad genética local, la integración de los animales, la adición de materia orgánica al suelo, la cosecha de agua, etc. Urge entender las características agroecológicas que son la base de la resiliencia de los agroecosistemas tradicionales, ya que de ahí se pueden derivar principios útiles que sirvan de base para el diseño de sistemas agrícolas adaptados (Nicholls *et al.*, 2015).

## Relación de variables: Análisis multivariante

Procesada la información de encuestas y manejada en QUALTRIC se agruparon en temáticas relacionadas (grupos de variables) para su posterior análisis multidimensional.

El análisis de componentes principales (ACP) determinó que los tres primeros Componentes Principales (CP) aislaron el 73 % de la variación total con el 35 %, 22 % y 16 %, respectivamente (Cuadro 5). El Análisis Factorial (AF) y Análisis de Componentes Principales (ACP) presentaron comportamiento muy similar en cuanto al aporte de variación de los CP, así como la variación de las variables dentro de los distintos AF y ACP. No obstante, 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. Los mayores valores de comunalidad fueron los siguientes: Dedicación a la parcela (Dedpar) ( $r=0.682$ ), Miel ( $r=0.665$ ), Tenencia de la tierra (Ttierra) ( $r=0.636$ ), Ingreso\_2 (ventas) ( $r=0.629$ ), Animales ( $r=0.530$ ), Producción ( $r=0.530$ ), Apoyo ( $r=0.504$ ), Clima ( $r=0.499$ ) y Tecnología ( $r=0.468$ ) (Cuadro 5).

## Aportes de la primera dimensión (CP-1)

Los grupos de variables Animales, Depar (dedicación a la parcela), Agua, Tecnología, Café, Bosque y Ttierra (tenencia de la tierra) fueron las que más aportaron a la variación (72.86 %) en el primer componente principal (CP) de acuerdo con los autovalores (Cuadro 5). Las aves domésticas (78 %) y cerdos (64 %) fueron relevantes en Telpaneca y Jalapa; en menor número los bovinos (25 % vacas lecheras, 12 % terneros) y animales de carga (24 % equinos, 5 % bovinos). Aunque no todas las familias tienen parcelas en producción, el hombre es el que más tiempo dedica a las principales seis parcelas (Depar); no obstante, la mujer, aunque también participa en menor grado, casi siempre se ocupa de la mayoría de las actividades del hogar y cuidado de la familia. También hay parcelas que las trabajan ambos, y en las tres parcelas de mayor importancia los hijos apoyan estas actividades. En Telpaneca, Esteli y Condega las familias atienden más tiempo a sus primeras tres parcelas de producción.

El derecho a la propiedad y tenencia de la tierra encierra parte de un estado democrático en la sociedad nicaragüense, el cual debe estar gobernado por leyes acordadas entre todos, en el que se reconocen y respetan la libertad individual a la propiedad y la tenencia de la tierra (Martínez y Avellán, 2015).

Los sistemas productivos proporcionan información relevante y ayudan a comprender mejor la realidad en que viven los habitantes de las áreas rurales, analizan los problemas y buscan alternativas que acerquen a la solución de dichas situaciones (Altieri *et al.*, 2017). La cría de animales es una actividad económica importante que asegura a las familias alimentos con valor proteico, como la leche, carnes y huevos, como lo asegura el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA, 2014) al igual que INIDE, (2011). De igual forma Bacon *et al.*, (2014), mencionan que en los sistemas productivos la presencia de animales juega un rol importante en la seguridad alimentaria de las familias.

La encuesta incluyó varias preguntas sobre los medios de vida sostenibles y enfoque de género, y se valoró el rol, responsabilidad, posesión de bienes y el poder en la toma de decisiones en relación con la diversificación y el consumo de alimentos. Para esto, fueron tomadas muestras equitativas de hombres y mujeres propietarias de sus unidades de producción familiar. La comunicación mediante celulares (75 %), radio portátil (49 %) y recepción de radio y el acceso a internet (17 %) es una Tecnología frecuente en los municipios de Dipilto, Jalapa y San de Río Coco. En la parte Norte de Nicaragua el 70 % de cobertura telefónica, es de aproximadamente a 6 000 celulares. Rivas *et al.* (2013) señala que la telefonía móvil cada vez tiene mayor aceptación tanto en las áreas rurales como urbanas.

La distribución del ingreso de los hogares, la información y el acceso a los servicios sociales y a los derechos de propiedad reflejan la distribución del capital social y la configuración de las redes. La reducción de la

pobreza exige que la distribución del capital social y la configuración de las redes se modifiquen a fin de permitir a los pobres acceder a los recursos necesarios para mejorar sus condiciones de vida (Robison *et al.*, 2003).

CUADRO 5.  
Análisis de componentes principales y análisis factorial en grupos de variables obtenidas de Estelí, Madriz y Nueva Segovia, Nicaragua

Variables	Componentes (variables dicotómicas)	CP-1	CP-2	CP-3	AF-1	AF-2	AF-3	r-AF
Social	Cooperado, jefe del hogar, tipo de población	-0.26	-0.34	-0.14	-0.18	-0.09	0.16	0.065
Tecnología	Telefonía fija y móvil, internet, radio portátil, transporte, televisión	-0.31	0.16	0.21	-0.32	-0.55	-0.26	0.468
Bosque	Bosque 1, 2 y 3	0.30	0.08	-0.23	0.55	0.29	-0.09	0.393
Café	Café, potrero, milpa, maíz, huerto, frijol	-0.30	-0.25	-0.10	-0.29	-0.21	-0.22	0.176
Milpa	Parcelas de café, parcelas de maíz, huerto familiar, parcela de frijol	-0.06	-0.30	-0.05	0.38	-0.03	-0.23	0.199
Producción	Café, potrero, milpa, maíz, huerto, frijol	0.13	0.39	-0.12	0.54	-0.02	-0.49	0.530
Ttierra	Tenencia de la tierra a las 6 parcelas (TT1-TT6)	0.29	-0.05	-0.05	0.77	0.07	-0.20	0.636
Dedpar	Tiempo de dedicación a las 6 parcelas (TT1-TT6)	0.35	-0.02	-0.09	0.81	0.15	-0.04	0.682
Frutales	Naranja, aguacate, mango, granadilla, maracuyá, limón, nancite, jocote, guayaba	0.20	-0.19	0.30	0.39	-0.33	0.43	0.440
Huerto	Tubérculos, enramadas, ornamentales, hortalizas	0.11	0.28	0.20	0.41	-0.44	0.09	0.369
Arboles	Bosques	-0.04	0.02	0.47	0.20	-0.38	0.20	0.218
Animales	Aves de patio, bovinos, equinos, cerdos, ovinos	0.37	0.05	0.08	0.72	-0.06	0.10	0.530
Miel	Actividades de apicultura	-0.20	0.12	0.21	-0.05	-0.73	-0.36	0.665
Agua	Agua en el hogar, agua para cultivos y calidad del agua	-0.33	0.22	-0.11	-0.36	-0.04	-0.23	0.184
Apoyo	Capacitación, apoyo financiero y acompañamiento continuo	-0.05	-0.36	0.36	-0.05	-0.30	0.64	0.504
Ingreso_1	Trabajo fuera de la finca, negocio, remesas, asalariado, otros ingresos, pagos por alquiler	-0.11	0.24	-0.09	-0.26	-0.08	-0.11	0.090
Ingreso_2	Ventas: miel, granos, frutas, hortalizas, productos de animales, productos silvestres, trabajo agrícola	-0.05	0.29	0.25	0.22	-0.67	-0.36	0.629
Clima	Roya, sequia, inundaciones, clima	0.18	-0.07	0.46	0.32	-0.35	0.52	0.499
Problemas	Enfermedades en la familia, migración, deudas, meses difíciles, fuentes de alimentos	-0.21	0.32	0.12	-0.15	-0.19	0.17	0.086
Autovalor		6.71	4.10	3.05	3.47	2.15	1.75	7.36
Varianza		0.35	0.22	0.16	0.182	0.113	0.092	0.388

CP: Autovectores en componentes principales, AF: Análisis factorial, r-AF: Comunalidad.

El rubro café es de mucha importancia en las parcelas de los productores, ya que es el mayor 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 un 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 %) dos variedades, 27 (16 %) tres variedades, 11 (6.5 %) cultivan entre cuatro y seis variedades. No se reportó café en cuatro fincas.

Sáenz *et al.* (2016), indican que el cultivo del café en la zona Norte de Nicaragua constituye el rubro de mayor importancia, 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. La tenencia de la tierra sobre las parcelas pertenece a las familias (70 %-94 %), son muy pocas las parcelas alquiladas, y en las últimas tres parcelas un gran porcentaje de casos no es reportada (NA) la tenencia de la tierra. En el municipio de Telpaneca el mayor número de familias son dueñas de las parcelas.

El 72 % de las familias tiene suficiente agua para las necesidades del hogar, y un 17 % tienen acceso al agua potable de manera irregular. El agua para los cultivos está asegurada en un 43 %, un 49 % no la tiene disponible, y más del 7 % a veces tiene agua para irrigar sus parcelas. Las familias apreciaron que la calidad del agua potable es buena (82 %), el 11 % tiene la percepción que el agua es de mala calidad. El 2 % no sabe y 5 % la consideran de buena calidad. Los principales municipios que no tienen problema con el agua son Dipilto, Jalapa y San Juan de Río Coco.

Calero (2014), indica 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.

## Aportes de la segunda dimensión (CP-2)

Los grupos de variables Producción, Apoyo, Social y Problemas, fueron las que aislaron más variación (49.97 %) en el segundo CP según los autovalores (Cuadro 5).

El estatus de Producción fue analizado considerando las siguientes cualidades: en desarrollo (0), en producción (1), en renovación (0) y no está en producción (0).

Los municipios de Jalapa, Dipilto y San Juan 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 en producción, 49 en desarrollo y 15 en renovación, y un caso ya no estaba produciendo.

Los pequeños productores se han unido para asociarse en sindicatos de cooperativas para gestionar las economías de escala, reunir los recursos y exportar café. Dichas cooperativas de exportación necesitan acceso a mayores créditos para pagar a los agricultores antes de que su producto sea exportado. Los bancos, las empresas tostadoras y los importadores están cada vez más reuentes a proporcionar crédito (Bacon, 2005). La producción de granos básicos es uno de los principales pilares de la economía nicaragüense y constituyen la dieta fundamental de la población nicaragüense, el 79 % de la producción nacional de granos básicos se encuentra en manos de los pequeños y medianos productores, señala el Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR, 2009).

El Apoyo agrupó las variables capacitación, financiamiento y acompañamiento en actividades propias de la producción agrícola. Dipilto, Telpaneca y Jalapa aparecen como los municipios que más apoyo han recibido.

El ámbito Social aglutinó aspectos como asociación en general, responsabilidades en el hogar y el tipo de etnia a la que pertenecen las familias. El 44.7 % (n=6) de las familias, el hombre y su esposa son responsables homólogos 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. 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 Juan de Río Coco y Quilalí mostraron el mayor número de asociados (Cuadro 6).

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 6.  
Tiempo de asociación en cooperativas y distribución por sexo en unidades productivas de municipios de Estelí, Madriz y Nueva Segovia, N=170

Municipio	Tiempo de asociación (años)				Sexo	
	< 5	5-10	>12	NA	Mujer	Hombre
San Lucas Pueblo	1	6	10	1	3	9
Nuevo Quilalí	2	5	5	0	7	5
Estelí	1	2	18	4	8	4
Condega	0	0	14	1	4	12
San Juan de Río Coco	1	4	11	0	8	7
	1	6	20	3	7	11

NA: No aplica.

La migración, las enfermedades en las familias, las deudas, los meses más difíciles y de manera indirecta la alimentación, fueron variables agrupadas como Problemas (Cuadro 5), dichas variables están asociadas a los tipos de ingresos de las familias, servicios básicos, así como la diversificación que puedan tener en sus parcelas.

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

Rivas *et al.* (2013), mencionan los principales desafíos que enfrenta la población, los que están relacionados con la salud, así como el abastecimiento de agua para el hogar y la producción agrícola.

Aunque algunas entidades como la Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovias (PRODECOOP R.L), Cooperativa de Campesinos Activos de Jalapa (CCAJ RL), Unión Nacional de Agricultores (UNAG), Fundación para el Desarrollo Socioeconómico Rural (FUNDESER), y otros proyectos financiadores apoyan a estas comunidades, la mayoría de las familias son afectadas por problemas. Los municipios de San Juan de Río Coco, Dipilto y Jalapa, así como Telpaneca, presentan las familias más desfavorecidas. El 58.2 % (n=99) de las familias respondieron tener deudas. El nivel de preocupación por el endeudamiento es muy drástico en los municipios. Las respuestas de las familias fueron las siguientes: El 37 % está poco preocupado (n=63), 25 % muy preocupado (n=43), 17 % medio preocupado (n=29), y otros no respondieron (n=35).

Hanson *et al.* (2012), consideran que Nicaragua no ha alcanzado el objetivo de fomentar la equidad. El Comercio Justo (CJ) puede promover más la equidad si se sustenta sobre un marco analítico alternativo basado en indicadores sociales de salud con enfoque de género; y agregan que en las organizaciones comunitarias y de mujeres productoras de café, se han detectado contradicciones en la retórica de equidad de género, por lo que se debe de orientar futuras acciones e investigaciones para lograr alternativas de mayor justicia y empoderamiento para las productoras de café en el Comercio justo; esto se debe en parte, gracias a la labor de un creciente número de organizaciones rurales, principalmente dedicadas al cultivo de café, que han visto en esta iniciativa una opción para mejorar, aunque sea someramente, las condiciones de vida de sus

agremiados y sus familias (Becker y Celis, 2015). 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 (Gómez, 2004).

### Aportes de la tercera dimensión (CP-3)

Los grupos de variables Clima, Apoyo y Árboles, fueron las que aislaron más variación (56.21 %) en el tercer CP según los autovalores (Cuadro 5).

En los municipios estudiados ha habido problemas climáticos, lo que incide en el comportamiento de plagas y enfermedades en cultivos y animales domésticos. El 38 % (n=64) comentan de la sequía y un 36 % (n=61) adicionan el efecto de los cambios en el clima (temperatura, lluvias).

De igual manera, las familias encuestadas aducen que ha habido variación del clima en los últimos cinco años. Estos cambios se mencionan más en los municipios de San Juan de Río Coco (n=16), Dipilto (n=14) y Quilalí (n=9), y en menor mención Estelí, Jalapa y Condega. Se reportaron sólo cuatro casos de inundaciones (dos en Condega, uno en Jalapa y uno en Telpaneca). En todos los municipios se reportaron problemas de sequía, y en mayor frecuencia en los municipios de Telpaneca (n=14), Pueblo Nuevo (n=12) y San Lucas (n=10).

Durante el año 2017, los meses que las familias tienen mayor dificultad para alimentarse fueron de junio a septiembre. 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.

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 (Siles, 2016).

De acuerdo con Villanueva *et al.* (2016), las políticas y estrategias de desarrollo ante el cambio climático no han surtido los efectos esperados para el sector cafetalero, repercutiendo en el aumento de la vulnerabilidad de las familias ante los diferentes efectos que la variabilidad climática ocasiona en el cultivo, sin embargo, las familias productoras poco a poco están implementando medidas de adaptación a estos nuevos escenarios con el fin de mantener la seguridad alimentarias de sus familias. Bouroncle *et al.* (2014), añaden que la adaptación implica definir estrategias de trabajo y prioridades para diferentes zonas, considerando las tendencias de los cambios futuros y los retos y oportunidades actuales

Gordillo de Anda (2004), integra los siguientes aspectos para desarrollar la seguridad alimentaria: hacer más competitiva la producción rural, conservación de los recursos naturales y un programa unificado de apoyo a la agricultura familiar, promover acciones de asociación voluntaria y autosostenible, proporcionar asistencia directa y servicios a los hogares en áreas desfavorecidas, un sistema de financiamiento, considerar una política de infraestructura, integrar una política de fomento de la innovación y la transferencia tecnológica que implique la integración de universidades e institutos tecnológicos, mantener políticas equitativas y sostenibles de acceso a los recursos naturales necesarios para sostener medios de vida adecuados a las poblaciones rurales de la región, incluyendo entre esas políticas, según sea el caso, reformas agrarias y otros mecanismos de acceso a la tierra.

La pobreza está ineludiblemente ligada a la definición de bienestar humano, de calidad de vida; pero, tradicionalmente la pobreza se ha entendido como la privación material resultante de un precario consumo privado provocado por la insuficiencia de ingresos (Espinosa, 2005); no obstante, Baumeister y Fernández (2005), aun consideran que, tras años de esfuerzos y trabajo, la pobreza ha disminuido en la región; pero, alrededor de 8 millones de personas aún sufren desnutrición en Centroamérica y la relación entre inseguridad alimentaria, actividad agropecuaria y la pobreza es estrecha. Y con expectativa agrega, que si se

mejorasen los vínculos entre pequeños y medianos productores se podría erradicar el hambre y la pobreza en Centroamérica.

Pérez (2011), indica que Nicaragua es un país agrícola y subsiste de las exportaciones de café, queso y frijoles; y de manera categórica opina que las políticas públicas de los diferentes gobiernos no han favorecido a la agricultura, por lo que ha sido uno de los sectores más marginados desde 1990. También expone que, en las últimas dos décadas, muchas políticas han aceptado como una verdad indudable que los países "desarrollados" han abandonado la agricultura para hacer una transición económica hacia la industria y los servicios, ya que no creen que el sector rural sea el motor que desarrolle sus economías. En cambio, Fréguin-Gresh (2017), argumenta que la situación de Nicaragua es muy difícil: una economía desarticulada, una infraestructura casi destruida y una sociedad todavía bipolarizada en varios aspectos (partidarios, socioeconómicos, etc.).

Por otro lado, Bacon (2005), basado en las Metas de Desarrollo del Milenio de la ONU, relatan que los hogares vinculados a las cooperativas de comercio justo en café experimentaron impactos positivos en educación, inversión a la infraestructura y ahorros monetarios, sin embargo, persistieron varias inseguridades domésticas importantes que incluían ingresos bajos, y alto nivel de migración e inseguridad de alimento entre todos los productores de pequeña escala. Si la meta del Comercio Justo tiene como mecanismo y propósito facilitar acceso a mercados que ofrecen precios más justos, promover relaciones asociativas democráticas, crear oportunidades para que pequeños productores y obreros rurales puedan mejorar su calidad de vida, es importante enriquecer la información y conocimientos generados alrededor de los costos mínimos de una vida digna (Bacon, 2006).

Después del análisis, en la actualidad es posible que variables económicas, productivas y sociales, seguridad alimentaria, así como otras características inherentes a las familias de la zona, puedan haberse perturbado en menor o mayor grado. Dicha situación es compleja, por lo que amerita investigar y confirmar posibles cambios, asumiendo este trabajo y otros como insumo para evaluar este planteamiento.

## CONCLUSIONES

Las unidades de producción familiar mostraron áreas menores a 3.5 ha y sólo un 3.5 % superan las 28 ha. Más del 50 % de los integrantes de las familias son jóvenes con edades inferior a 40 años. Las familias practican la diversificación de rubros en sus parcelas y muchos responden con actividades para adaptarse al cambio climático con el fin de mejorar la seguridad alimentaria. Se identificaron 54 especies de árboles forestales agrupados en 25 familias taxonómicas, las cuales son utilizados en la construcción, industria, leña, cercas y alimento, otras especies son aprovechadas y conservadas en las plantaciones de café bajo sombra.

Muchas de las variables estudiadas están asociadas a los rubros y actividades de las unidades de producción familiar, número de animales, tiempo de dedicación y tenencia de la tierra en las diferentes parcelas, cooperativismo, acceso al agua, tecnología digital, el cultivo del café y el bosque. Otros grupos de variables de importancia son la producción obtenida en las parcelas, el apoyo recibido, las características sociales y aspectos relacionados al clima y diversidad arbórea. Existen familias con parcelas diversificadas que venden sus productos, otros son asalariados, poseen pequeños negocios y alquilan áreas para obtener ingresos; no obstante, aún tienen problemas de seguridad alimentaria en los meses de junio a agosto durante el período de este estudio.

## REFERENCIAS

- Altieri, M. A., Nicholls, C. I., y Montalba, R. (2017). Technological approaches to sustainable agriculture at a crossroads: an agroecological perspective. *Sustainability*, 9(3), 349. <https://doi.org/10.3390/su9030349>
- Andersen, L. E. (2003). *Proyecciones de población y pobreza para Nicaragua 1995-2015 (No. 04/2003)*. Institute for Advanced Development Studies. <https://econpapers.repec.org/RePEc:adv:wpaper:200304>

- Antón Pérez, J. I. (2007). La reforma de la seguridad social en Nicaragua: una propuesta de pensión no contributiva. *Cuadernos PROLAM/USP*, 6(1), 37-66.
- Avilez, J. P., Escobar, P., Von Fabeck, G., Villagran, K., García, F., Matamoros, R., y García Martínez, A. R. (2010). *Caracterización productiva de explotaciones lecheras empleando metodología de análisis multivariado*.
- 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. <https://escholarship.org/uc/item/0xn3f86t>
- Bacon, C. M. (2006). *Estudio de costos y propuesta de precios para sostener el café, las familias de productores, y organizaciones certificadas por Comercio Justo en América Latina y el Caribe*. CLAC.
- Bacon, C. M., Sundstrom, W. A., Gómez, M. E. F., Méndez, V. E., Santos, R., Goldoftas, B., y 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. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.02.005>
- Bacon, C. M., Sundstrom, W. A., Stewart, I. T., y Beezer, D. (2017). Vulnerability to cumulative hazards: Coping with the coffee leaf rust outbreak, drought, and food insecurity in Nicaragua. *World Development*, 93, 136-152. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.12.025>
- Badii, M. H., Guillen, A., Lugo Serrato, O. P., y 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. <http://www.spentamexico.org/v9-n2/A5.9%282%2931-40.pdf>
- Baumeister, E., y Fernández, E. (2005). *Análisis de la tenencia de la tierra en Nicaragua a partir del censo agropecuario 2001*. Ministerio de Agricultura Ganadería y Forestal (MAGFOR); Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos (INEC); Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Baumeister, E., y Rocha, J. F. (2009). *Crisis y pobreza rural en América Latina: el caso de Nicaragua*. RIMISP-Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. [https://rimisp.org/wp-content/files\\_mf/13720760221366481732N47\\_2009\\_BaumeisterRocha\\_crisispobrezaruralcasoNicaragua.pdf](https://rimisp.org/wp-content/files_mf/13720760221366481732N47_2009_BaumeisterRocha_crisispobrezaruralcasoNicaragua.pdf)
- Becker, C. C., y Celis, S. J. (2015). Comercio justo, producción cafetalera y sociedad civil en Centroamérica. Eutopía. *Revista de Desarrollo Económico Territorial*, (7), 27-37. <https://doi.org/10.17141/eutopia.7.2015.1651>
- Benavides G, A. (2001). Prospección y caracterización preliminar in situ de cinco especies de Sapotaceas en Nicaragua. *La Calera*, 1(1), 12-21. <https://lcalera.una.edu.ni/index.php/CALERA/article/view/2/2>
- Benavides G, A. (2004). Caracterización numérica de germoplasma de guanábana (*Annona muricata* L.) muestreado in situ en el Pacífico y Norte de Nicaragua. *La Calera*, 4(4), 29-35. <https://lcalera.una.edu.ni/index.php/CALERA/article/view/36>
- Benavides G, A., y Morán, J. C. (2013). Análisis numérico de características básicas de Unidades Familiares Productivas (UFP) en nueve comunidades rurales de Nicaragua. *La Calera*, 13(21), 101-109. <https://lcalera.una.edu.ni/index.php/CALERA/article/view/233>
- Berlanga, V., y Rubio Hurtado, M. J. (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas. Cómo aplicarlas en SPSS. *REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 5(2), 101-113. <https://doi.org/10.1344/reire2012.5.2528>
- Benavides G, A., y Morán J. C. (2018). Caracterización numérica de la diversidad forestal de 14 de comunidades rurales en cinco municipios de Nicaragua. *La Calera*, 17(29), 68-77. <https://doi.org/10.5377/calera.v17i29.6527>
- Bouroncle, C., Imbach, P., Laderach, P., Rodríguez, B., Medellín, C., y Fung, E. (2014). *La agricultura de Nicaragua y el cambio climático: ¿Dónde están las prioridades para la adaptación?*. CCAFS. <https://hdl.handle.net/10568/45944>
- Calero, E. (2014). *Características básicas de Unidades Familiares Productivas en las comunidades de Nueva Esperanza y Buena Vista, en la Reserva Natural Tepec-Xomolth La Patata, Las Sabanas, Madriz* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional UNA. <https://repositorio.una.edu.ni/3161/>
- Cauas, D. (2015). *Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación*. <https://es.calameo.com/read/003146819cf01f68b123a>

- Cecchini, S., Leiva, A. X., Madariaga, A., y Trucco, D. (2009). *Desafíos de los programas de transferencias con corresponsabilidad: los casos de Guatemala, Honduras y Nicaragua*.
- Del Río, M., Montes, F., Cañellas, I., y Montero, G. (2003). Revisión: Índices de diversidad estructural en masas forestales. *Invest. Agrar.: Sist. Recur. For.*, 12(1), 159-176. <https://revistas.inia.es/index.php/fs/article/view/795/792>
- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M. G., González, L., Tablada, M., y Robledo, C. W. (2014). InfoStat (versión 2014) [Software de computador]. Grupo InfoStat.
- Encinas, F. J., González Cabañas, J., Quintana, J. A., López Arquier, P., Pavón, C. M. L., y Schorr, M. (2018). *Soberanía alimentaria y diversificación productiva en Chaco*. <http://escueladegobierno.chaco.gov.ar/files/documentos-de-trabajo/soberania-alimentaria-informe-final.pdf>
- Espinosa, I. (2005). *Las metas del milenio y la igualdad de género: el caso de Nicaragua*. United Nations Publications. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5937/1/S057521\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5937/1/S057521_es.pdf)
- Fréguin-Gresh, S. (2017). *Agroecología y agricultura orgánica en Nicaragua. Génesis, institucionalización y desafíos*.
- Gliessman, S. (2002). *Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture*. Lewis Publishers.
- Goodall, K. E., Bacon, C. M., y Mendez, V. E. (2015). Shade tree diversity, carbon sequestration, and epiphyte presence in coffee agroecosystems: A decade of smallholder management in San Ramón, Nicaragua. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 199, 200-206. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.09.002>
- Gordillo de Anda, G. (2004). Seguridad alimentaria y agricultura familiar. *Revista de la CEPAL*, (83), 71-84. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/10965/1/083071084\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/10965/1/083071084_es.pdf)
- Gormley, L. H., y Sinclair, F. L. (2003). Modelaje participativo del impacto de los árboles en la productividad de las fincas y la biodiversidad regional en paisajes fragmentados en América Central. *Agroforestería en las Américas*, 10, 103-108. <http://www.sidalc.net/repdoc/A2403e/A2403e.pdf>
- Hammer, Ø., Harper, D., y Ryan, P. (2001). Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontología Electrónica*, 4(1), 1-9. [https://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/past.pdf](https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/past.pdf)
- Hanson, L., Terstappen, V., Bacon, C. M., Leung, J., Ganem-Cuenca, A., Flores, S. R. D., y Rojas, M. A. M. (2012). Gender, health, and Fairtrade: insights from a research-action programme in Nicaragua. *Development in Practice*, 22(2), 164-179.
- Gómez, J. D. (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. <https://reunido.uniovi.es/index.php/RCG/article/view/1476>
- IBM Corp. Released. (2010). *IBM SPSS Statistics for Windows* (Version 19.0) [Software de computador]. IBM Corp.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2014). *Manual de Buenas Prácticas en Explotaciones Ganaderas de Carne Bovina, 2014. Infraestructura para ganado bovino*.
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales. (2018). *Datos climáticos*.
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo. (2007). *Nicaragua: Estimaciones y Proyecciones de Población Nacional. 1950-2050. Revisión 2007*. <http://www.bio-nica.info/Biblioteca/INIDE2007ProyeccionPoblacional.pdf>
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo. (2011). *IV Censo Nacional Agropecuario*.
- Jha, S., Bacon, C. M., Philpott, S. M., Méndez, V., Läderach, P., y Rice, R. A. (2014). Shade coffee: update on a disappearing refuge for biodiversity. *BioScience*, 64(5), 416-428. <https://doi.org/10.1093/biosci/biu038>
- López, D., González, C., y 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), 67-79. <http://ww.ucol.mx/reviaa/portal/pdf/2014/enero/6.pdf>
- Losada, J. L. y Arnau, J. (2000). Fiabilidad entre observadores con datos categóricos mediante el ANOVA. *Psicothema*, 12(2), 335-339. <http://www.psicothema.com/english/psicothema.asp?id=577>
- Ministerio Agropecuario y Forestal. (2009). *Plan sectorial PRORURAL incluyente 2010-2014*.

- Mandeville, P. (2005). Tema 9. El coeficiente de correlación intraclase (CCI). *Ciencia UANL*, 8(3), 414-416. <https://www.redalyc.org/pdf/402/40280322.pdf>
- Martínez, E. M., y Avellán, J. R. (2015). Tenencia de la tierra de acuerdo con el IV CENAGRO de INIDE. *REICE: Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas*, 3(5), 140-162. <https://revistacienciaseconomicas.unan.edu.ni/index.php/REICE/article/view/76>
- McCook, S. (2009). La roya del Café en Costa Rica: epidemias, innovación y medio ambiente, 1950–1995. *Revista de Historia*, (59-60), 99-117. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/historia/article/view/3471>
- Méndez, V. E., y Bacon, C. (2005). Medios de vida y conservación de la biodiversidad arbórea: las experiencias de las cooperativas cafetaleras en El Salvador y Nicaragua. *LEISA Revista de Agroecología*, 20(4), 27-30. <https://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-20-numero-4/2076-medios-de-vida-y-conservacion-de-la-biodiversidad-arborea-las-experiencias-de-las-cooperativas-cafetaleras-en-el-salvador-y-nicaragua>
- Méndez, V. E., y Bacon, C. M. (2006). Ecological processes and farmer livelihoods in shaded coffee production. *LEISA*, 22(4), 22. <https://edepot.wur.nl/534446>
- Méndez, V. E., Bacon, C. M., y Cohen, R. (2013). La agroecología como un enfoque transdisciplinar, participativo y orientado a la acción. *Agroecología*, 8(2), 9-18. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/212061>
- Nicholls, C. I., Henao, A., y Altieri, M. A. (2015). Agroecología y el diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático. *Agroecología*, 10(1), 7-31. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/300711>
- Orellana, L. J. (2009). *Determinación de índices de diversidad florística arbórea en las parcelas permanentes de muestreo del Valle de Sacta* [Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Simón].
- Pérez, F. J. (2011). Nicaragua: Without structural changes there 'll be no sustainable reduction of rural poverty. *Envío digital*, (358). <https://www.envio.org.ni/articulo/4343>
- R Core Team. (2018). *R: A language and environment for statistical computing*. (Version 2018) [Software de computador]. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org>
- Rivas, D., Garmendia, M., Somarriba-Chang, M., y Noguera, A. (2013). *Estudio de caracterización biofísica y socioeconómica en cinco microcuencas del Municipio de Macuelizo, Nueva Segovia*.
- Robison, L. J., Siles, M. E., y Schmid, A. (2003). El capital social y la reducción de la pobreza: hacia un paradigma maduro. En *Capital social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe: en busca de un nuevo paradigma* (pp. 51-113). Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/2327>
- Sabaté, A. (1992). Trabajo, género y diversificación económica en zonas rurales. *Treballs de Geografia*, (44), 99-107.
- Sáenz, G., y Castillo, H. (2016). *Propuesta de uso de la tierra con fines de recarga hídrica, en 144 fincas de los municipios de San Juan de Limay, Estelí y Murra, Nueva Segovia* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional UNA. <https://repositorio.una.edu.ni/3498/>
- Salas, J. B. (1993). *Árboles de Nicaragua*. Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA).
- Salazar, D. (2014). Nicaragua: potencial faro regional para el diseño y evaluación de agroecosistemas agroecológicos. *La Calera*, 13(20), 58-65. <https://lcalera.una.edu.ni/index.php/CALERA/article/view/183>
- Siles, H. (2016). *Diagnóstico Socioeconómico y Ambiental de la Comunidad Santa Cruz, Municipio de Estelí II Semestre* [Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua]. Repositorio Institucional RIUMA. <https://repositorio.unan.edu.ni/5894/1/17893.pdf>
- Snow, J., y Mann, M. (2013). *Qualtrics survey software: handbook for research professionals*. Qualtrics Labs, Inc.
- Taylor, M., y Collado, J. (2013). *Información sobre los Pueblos Indígenas de Nicaragua como insumo para el Proyecto Regional de Manejo Integrado de Ecosistemas por Pueblos Indígenas y Comunidades de Centroamérica*.
- Tuesta H., O., Julca O., A., Borjas V., R., Rodríguez Q., P., y 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. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34132815001>
- Universidad Nacional Agraria. (2018). *Análisis químico de las condiciones del suelo de muestras provenientes de Estelí, Jalapa y San Lucas*.
- VERBI Software. (2016). *MAXDA Analytics Pro* [Software de computador]. VERBI.

- Villanueva, B. A., López Noriega, I., Bucardo, E., y Zonneveld, M. V. (2016). *Caficultura y cambio climático en Nicaragua: Reflexiones sobre el papel de las políticas públicas y las cooperativas*. <https://hdl.handle.net/10568/78402>
- Weir, J. P. (2005). Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *Journal of strength and conditioning research*, 19(1), 231-240. <https://doi.org/10.1519/15184.1>