

RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE

Disponibilidad del agua en hogares y sistemas de producción en nueve municipios del Norte de Nicaragua, 2017-2018

Water availability in homes and production systems in nine municipalities from Northern Nicaragua, 2017-2018

Henry Duarte Canales¹, María Eugenia Flores², Christopher M. Bacon³, Álvaro Benavides González⁴, Armando Misael Rivas⁵

¹ Universidad Nacional Agraria, Nicaragua. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3515-845X> / hduarte@ci.una.edu.ni

² Universidad de Santa Clara (SCU), USA. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7415-8351> / maugefster@gmail.com

³ Universidad de Santa Clara (SCU), USA. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2534-6900> / cbacon@scu.edu

⁴ Universidad Nacional Agraria (UNA), Nicaragua. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0596-690X> / alvaro.benavides@ci.una.edu.ni

⁵ PRODECCOP, Nicaragua. <https://orcid.org/0000-0003-3081-5844> / mrivas@prodecoop.com



RESUMEN

El agua es un elemento que representa la vida en el planeta y es indispensable en muchos procesos industriales y agropecuarios, de los cuales depende la población humana para subsistir. Esta investigación tuvo la finalidad de conocer la disponibilidad y calidad del agua, según la apreciación de las familias, en los hogares y sistemas productivos en parte de la zona norte de Nicaragua en el marco del análisis de la resiliencia al cambio climático. Los métodos estadísticos univariados y multivariados aplicados incluyeron 170 encuestas participativas en 20 estudios de caso específicos, y visitas al campo realizadas por promotores de Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovias, Estelí. Según el muestreo, la disponibilidad y calidad del agua en el hogar son más afectados en los municipios de Estelí, San Lucas y Quilali. De igual manera, ocurre con la disponibilidad de agua para riego en Estelí y Madriz. Las unidades de producción menos diversificadas se encontraron en los municipios de Estelí, Jalapa, Dipilto y Telpaneca, esto debido a que el cultivo predominante es café. Fueron identificados tres grupos menos diversificados en Estelí y otros con mayor aporte a la seguridad alimentaria de las familias en diferentes épocas del año. Los municipios de San Lucas, Dipilto y Jalapa, utilizan agua para el hogar y actividades agropecuarias.

Palabras clave: disponibilidad agua, calidad del agua, seguridad alimentaria, diversificación.

ABSTRACT

Water is an element that represents life on the planet and is indispensable in many industrial and agricultural processes, on which the human population depends for subsistence. The purpose of this research was to learn about the availability and quality of water, according to families in agricultural production systems in northern Nicaragua and in the framework of the analysis of resilience to climate change. The univariate and multivariate statistical methods applied included 170 participatory surveys in 20 specific case studies, and field visits by promoters from the “Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovias” in Estelí. According to the sampling done, household water availability and quality are most affected in the municipalities of Estelí, San Lucas and Quilali. Similarly, the availability of water for irrigation in Estelí and Madriz. The least diversified production systems were found in the municipalities of Estelí, Jalapa, Dipilto and Telpaneca; due to coffee as main crop in there. Three less diversified groups were identified in Estelí and in others with a greater contribution to the food security of families at different times of the year. The municipalities of San Lucas, Dipilto and Jalapa use water for household and agricultural activities.

Key words: water availability, water quality, food security, diversification.



DESARROLLO RURAL

El agua contribuye de manera efectiva a la agricultura, seguridad alimentaria y nutricional. Para valorar su importancia es útil entender y asimilar, primeramente, el papel que juega el agua desde el punto de vista ecohidrológico y sustento de los ecosistemas. Es aprovechada para el consumo humano, industrial, riego, actividades turísticas y generación de energía (Bendaña, 2012). La reducción de alimentos se ve afectada por escasas precipitaciones, período canicular severo, sequías prolongadas cada vez más frecuentes e intensas, poca disponibilidad de aguas superficiales, aguas subterráneas escasas, profundas y protegidas por mantos de roca sólida, mal manejo de las cuencas, agua de mala calidad y contaminada por ausencia de aguas servidas en el norte del Corredor Seco.

Las precipitaciones en el 2017 fueron suficientes para obtener buenas cosechas en los departamentos más afectados por la sequía (Madriz y Nueva Segovia). Datos históricos basados en estadísticas de precipitación, indican que es probable que no se repita en varios años (Bendaña, 2018).

El agua es uno de los recursos más importantes al establecer el patio o huertos, milpa, café diversificado y café menos diversificado; no obstante, con los períodos secos prolongados que se viven actualmente, los problemas de acceso, cantidad y distribución del agua son sentidas por la población. En algunos casos las familias cuentan con sistema de riego para mantener los cultivos en el huerto señala el Centro de Información e Innovación - Asociación de Desarrollo Social de Nicaragua (CII-ASDENIC, 2018).

De acuerdo con Castillo (2002), en comunidades de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia (norte de Nicaragua), se comprobó que en los sistemas tradicionales de acceso al agua en Nicaragua no se debe desestimar la influencia de la tenencia de la tierra en los procesos de acceso y control del agua. Debido a que las propiedades privadas son recorridas por cuerpos de agua superficiales y albergan otras fuentes de agua como manantiales; o sus dueños aprovechan las aguas subterráneas con las excavaciones de pozos.

Las consecuencias de esta relación agua-propiedad de la tierra, lleva a que los propietarios utilicen el agua presente en sus propiedades para los usos que determinen necesarios: riego, consumo, pesca, acuicultura o abrevadero. El agua de las precipitaciones también es considerada propiedad de

quien la retenga, lo cual está soportado por el Código Civil (Castillo, 2002).

Gómez *et al.*, (2007), argumentan que el uso del agua en la producción agrícola y pecuaria en el país es masivo. Según datos de la encuesta para la Medición del Nivel de Vida 2005, el 70.2 % de los hogares realiza alguna actividad productiva agropecuaria o forestal; en el área rural, el 92.3 % de los hogares. El 33.7 % de los hogares poseen unidades de producción agropecuarias propias, es decir, que hay muchos produciendo en tierra de otros. Por otro lado, el 46 % de las fincas tiene actividad pecuaria y usan agua para aguar a los animales (de ellas el 73 % tiene ganado vacuno), y el 93.6 % produce granos básicos fundamentalmente para el autoconsumo, refiere el Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE, 2007).

Esta investigación tiene como propósito valorar la disponibilidad de agua en hogares y sistemas de producción en comunidades de la zona central norte de Nicaragua.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este estudio se seleccionaron 170 unidades productivas en las que se aplicaron encuestas, considerando como informantes claves a 50 % hombres y 50 % mujeres, estos productores forman parte del proyecto desarrollado por promotores de PRODECOOP RL (Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovias, responsabilidad limitada) Se efectuó el levantamiento de datos en campo con el uso de herramientas metodológicas en las unidades de producción. Posterior a esto, se organizó la información recopilada en bases de datos y procesadas en Excel y SPSS v. 21 (IBM Corp. Released, 2010). Así mismo, se realizó la capacitación de promotores, productores, tesistas y visitas a campo (Ruiz, 2019).

Se contrastó la disponibilidad del recurso hídrico en sistemas productivos en municipios de Nueva Segovia,

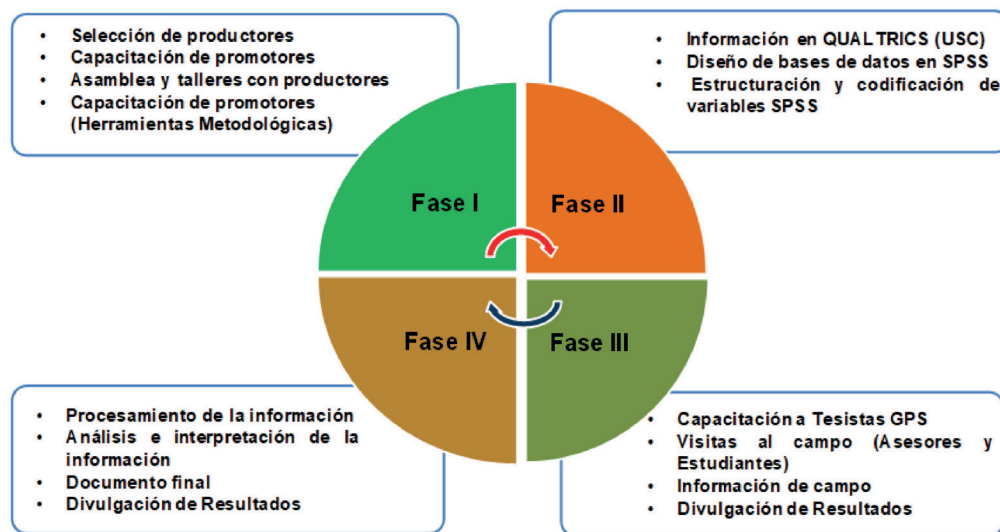


Figura 1. Fases del estudio.

DESARROLLO RURAL

Madriz y Estelí, partiendo de la información recopiladas en las unidades de producción de las familias. Esto permitió la aplicación de un modelo para el desarrollo participativo, haciendo uso de la estadística descriptiva y Análisis de Coordenadas Principales (EMD).

Descripción geográfica de la zona de estudio. La región Norte Central es semihúmeda y está integrada por doce municipios, la que abarca 4 372 km², con altitudes entre 550 y 1 700 metros sobre el nivel del mar (msnm). Las precipitaciones anuales oscilan entre 500 mm y 2 000 mm anuales. Las temperaturas oscilan entre los 18 °C y 35 °C. En la zona se observan dos períodos bien definidos, uno lluvioso que se extiende de mayo a octubre y en el que se presenta el 85 % de las precipitaciones, y otro seco que va de noviembre a abril y en el que se produce el 15 % de las precipitaciones. Se presenta un período de descenso de lluvias conocido como período canicular, que afecta fuertemente los departamentos de Estelí y Madriz, y la parte sur de Nueva Segovia con menor afectación en las zonas altas mayores de 1 000 msnm como Jalapa, Quilalí, Murra y San Juan de Río Coco, según la Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA, 2009). En la Figura 2 se aprecian los municipios estudiados en el que el proyecto tuvo influencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Calidad y disponibilidad de agua según familias productoras. Los hogares ubicados en municipios que presentaron los mayores problemas de calidad de agua (Calidad_Agua) fueron Pueblo Nuevo (42 %), Estelí (31 %) y con una menor influencia el municipio de San Lucas (17 %). La disponibilidad de agua para el hogar (Agua_Hogar), uso agropecuario y riego de los cultivos (Agua_Cultivo) se aprecia en la Figura 3. Pueblo Nuevo, Condega, San Lucas, Estelí y Telpaneca presentaron los mayores porcentajes en comparación a los demás municipios.

Esto se debe a condiciones de la zona como acceso al agua, altitud y precipitación, por lo que la recarga se convierte en el proceso de incorporación de agua al acuífero. Los métodos para estimarla son de variada naturaleza, entre los que se destacan los balances hidrológicos, el seguimiento de trazadores ambientales o artificiales (químicos e isotópicos), las mediciones directas en piezómetros, la cuantificación del flujo subterráneo y las fórmulas empíricas (CII-ASDENIC, 2018).

En Nicaragua la oferta hídrica está representada por el exceso medio anual, estimado para una serie de 40 años, y es mayor en la microcuenca del río Jalapa con 382.4 mm año⁻¹, seguido de Inalí con 247 mm año⁻¹; la microcuenca de Guayucalí es la que presenta menor oferta hídrica con 105.2 mm año⁻¹; no obstante, es la segunda microcuenca en diversificación de rubros (Romero, 2020).

Romero (2020) menciona que la relación de rubros productivos y oferta hídrica por microcuenca es más diversificada en Inalí con ocho rubros productivos y Guayucalí con seis rubros productivos, pero presentó la menor oferta hídrica.

En las microcuencas con menor oferta hídrica se observó mayor diversificación de rubros y se pudo constatar que en las unidades productivas implementan obras de captación y almacenamiento de agua, sumado a esta medida se verificó in situ el uso racional de la misma. La necesidad por el recurso agua, donde es más escasa, impulsan medidas de adaptación para su optimización y así garantizar la seguridad alimentaria (Romero, 2020).

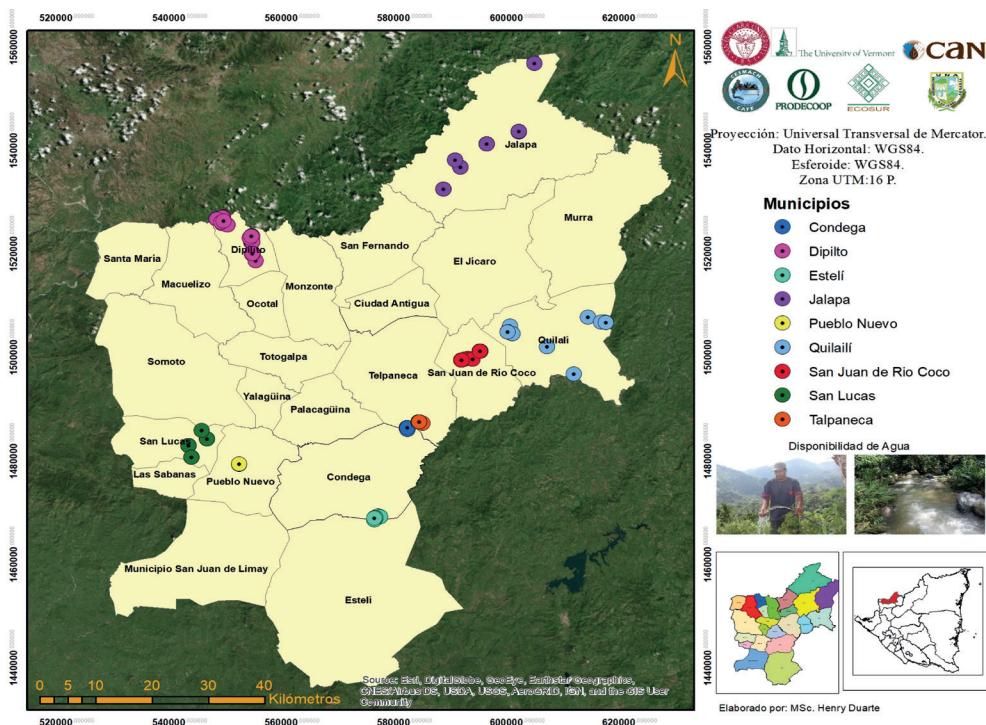


Figura 2. Ubicación de las unidades productiva en nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia.

DESARROLLO RURAL

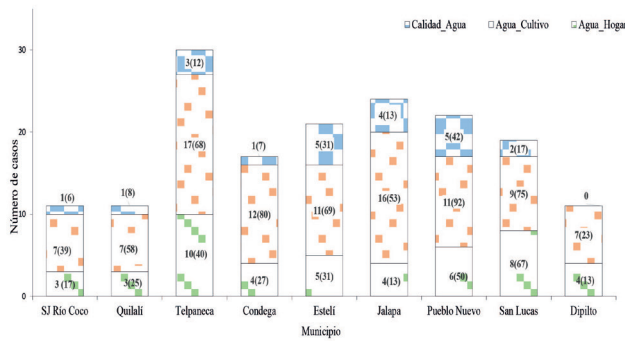


Figura 3. Calidad y disponibilidad de agua para las familias de nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia, Nicaragua, 2018. Los números entre paréntesis corresponden a porcentaje.

Diversificación en las unidades. La diversificación de cultivos está relacionada con la disponibilidad de alimento. En la Figura 4 se indica que a medida que las unidades de producción son menos diversa, menor es la disponibilidad de alimentos. Los municipios con menor diversificación en las unidades de producción fueron Jalapa, Dipilto y Telpaneca, esto obedece a la predominancia del cultivo de café con bosque, sin embargo, se encontró una mayor diversificación en las parcelas de Estelí, San Juan de Río Coco y Pueblo Nuevo.

Sobre la base a los resultados obtenidos en las unidades de producción diversificada se deben proporcionar y visualizar un ordenamiento, sistematización del uso y manejo de todos los recursos productivos de la finca; así como los medios, métodos de conservación y mejoramiento de los recursos naturales. El plan debe responder a aspectos como: qué sembrar o criar, dónde hacerlo, cuándo ejecutarlo y cómo debe manejarse (PROESA, 2006).

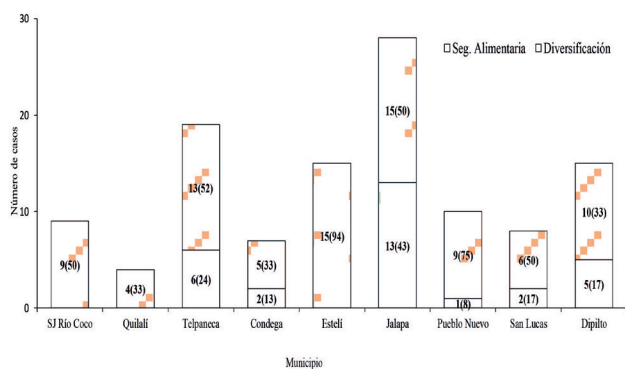


Figura 4. Municipios que no presentan diversificación en las unidades productivas de las familias en nueve municipios de los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia, Nicaragua, 2018. Los números entre paréntesis corresponden a porcentaje.

Relación de variables municipios, cultivos y uso del agua. Según Arce (2004) una de las técnicas usadas en taxonomía numérica, para métodos basados en autovalores y autovectores, como el Análisis de Coordenadas Principales (EMD) es útil para determinar asociación y discriminación de variables.

Con el EMD a través del coeficiente de Gower se obtuvieron relaciones de los municipios, cultivos y uso del agua de manera independiente con variables mixtas (variables binarias, categóricas multiestado o cuantitativas). Se encontraron resultados similares en cuanto al criterio de municipios, cultivos y uso de agua aislando el 75 % de la variación total que ejercieron las variables principales retomadas en el estudio.

En el análisis de coordenadas principales se aprecian tres grandes grupos, el municipio de Estelí está representado por los cultivos de café y hortalizas, el uso del recurso hídrico por los productores para riego y uso agropecuario. En el municipio de San Lucas se observó una mayor diversificación del sistema: café, potreros, granos básicos, frutales y hortalizas; el agua es utilizada principalmente para el hogar y riego. Los municipios de Dipilto y Jalapa presentaron cultivos como café, cacao, cítricos y musáceas, así como pasto y tacotal todos en asocio con el cultivo principal, café; el agua es utilizada para riego y uso agropecuario.

En la Figura 5, se puede observar una dualidad, y es posible interpretar la relación en los criterios y variables estudiadas, ya que los porcentajes de variación total en los componentes fueron iguales en el Análisis de Coordenadas Principales.

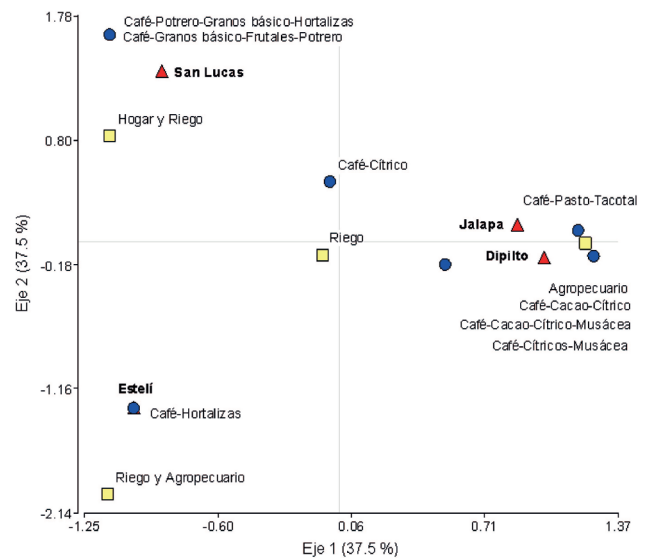


Figura 5. Análisis de coordenadas principales de municipios (▲), cultivos (●) y uso del agua (■).

DESARROLLO RURAL

CONCLUSIONES

Los municipios de San Juan de Río Coco, Quilali, Condega y Dipilto, son los más afectados por la disponibilidad de agua para uso doméstico e irrigación de las parcelas productivas. De igual manera, las familias aseveran que el agua no es de buena calidad para el consumo, y su principal fuente de abastecimiento son las aguas superficiales. Para solventar la

falta de alimentos es recomendable diversificar sus unidades de producción con diferentes cultivos, siempre y cuando las condiciones edafoclimáticas lo permitan. El análisis de coordenadas principales corroboró que el municipio de San Lucas mostró poca disponibilidad de agua, pero mayor diversificación de cultivos en las unidades de producción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arce, O. E. (2004). *Componentes y coordenadas principales: estudio comparativo con aplicaciones a la taxonomía numérica* [Tesis doctoral]. Universidad Nacional de Córdoba.
- Bendaña, G. (2012). *Agua, agricultura y seguridad alimentaria en las zonas secas de Nicaragua*. FAO. https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/13/13437461885650/agua_agricultura_y_san_en_las_zonas_secas_-_guillermo_bendaa_garca.pdf
- Bendaña, G. (2018). Breve Caracterización de la Situación Agropecuaria e Hidrológica del Norte del Corredor Seco de Nicaragua. *Revista de Temas Nicaragüenses*, (118), 188-212. <https://docplayer.es/96523211-Breve-caracterizacion-de-la-situacion-agropecuaria-e-hidrologica-del-norte-del-corredor-seco-de-nicaragua.html>
- Castillo, E. (2002). *Análisis de la legislación nacional sobre el dominio, uso, protección, responsabilidad institucional y participación ciudadana, relativas al recurso agua, aplicables en los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia* [Tesis de grado]. Universidad Centroamericana.
- Centro de Información e Innovación; Asociación de Desarrollo Social de Nicaragua. (2018). *Importancia del agua en la Alimentación*.
- Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua. (2009). *Propuesta de intervención de FUNICA para la Zona Norte*.
- Gómez, L., Ravnborg, H., y Hermann, R. (2007). *Institucionalidad para la Gestión del Agua en Nicaragua*. NITLAPAN. http://repositorio.uca.edu.ni/324/1/Cuaderno_30.pdf
- IBM Corp. Released. (2010). IBM SPSS Statistics for Windows (Version 19.0) [Software].
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo. (2007). *Informe General Encuesta de Hogares sobre Medición del Nivel de Vida 2005*. <https://www.inide.gob.ni/docu/bibliovirtual/publicacion/InfEMNV05.pdf>
- Romero, K. (2020). *Estimación de la oferta hídrica en las microcuencas de Inalí, Guayucalí, La Tablazón y Jalapa ubicadas en las Segovias, 2018-2019* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional UNA. <https://repositorio.una.edu.ni/4216/1/tnp10r763.pdf>
- Ruiz, M. (2019). *Caracterización de 170 unidades de producción con enfoque agroecológico en nueve municipios del Norte de Nicaragua, 2017-2018* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional UNA. <https://repositorio.una.edu.ni/3907/1/tne90r934.pdf>