

# Calidad del Agua y Salud en el Sector Rural Noreste de León (Nicaragua)

## Introducción y contexto

---

El recurso agua es abundante en Nicaragua en comparación con sus países vecinos de Centroamérica: inmensos ríos y lagos cruzan su territorio. A pesar de esa abundancia, existen áreas con escasez hídrica debido a la irregular distribución territorial y estacional de las lluvias, por lo que no todos tienen acceso a ella. Además, esta cuantiosa presencia de agua no significa disponibilidad y calidad aceptable de este líquido vital. Históricamente, ésta ha sido la lamentable paradoja del agua en Nicaragua.

Para muchas comunidades rurales el agua se ha convertido en un problema a causa de la deforestación, de la contaminación y de las dificultades de acceso. A esto hay que añadir los intentos de privatización. En las comunidades rurales del municipio de León, donde tradicionalmente se han dedicado a la siembra de monocultivos -antes con la siembra de algodón y en los últimos años con la siembra de cacahuate-, la posible contaminación producida por el uso intensivo de agrotóxicos, preocupaba a la población que vive en la zona.



Durante los meses de mayo a octubre del año 2006, el Departamento de Biología de la facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de León (UNAN León) llevó a cabo un diagnóstico preliminar de la calidad de agua de consumo humano del sector rural noreste del municipio de León con el apoyo de las propias comunidades y de la Fundación Ecología y Desarrollo (ECODES) y con financiación del Ayuntamiento de Zaragoza (España). EL objetivo de este estudio fue conocer la calidad del agua de consumo humano de 14 comunidades de esta zona, según las normas CAPRE (Comité Coordinador Regional de Instituciones de Agua Potable y Saneamiento de Centroamérica, Panamá y República Dominicana) establecidas por la OPS (Organización Panamericana de la Salud) y reconocidas por el Ministerio de Salud en Nicaragua, y las posibles fuentes de contaminación de las mismas.

Se eligieron 69 fuentes de agua, de forma aleatoria, que abastecen a un 47.9% de la población total del sector. Se realizaron análisis microbiológicos completos (calidad bacteriológica del agua), análisis físico-químicos (calidad físico-química) y análisis de plaguicidas. Para estudiar las posibles fuentes de contaminación se tomaron muestras de suelo para conocer su grado de permeabilidad, y se realizaron encuestas sobre el estado de los pozos y sobre las condiciones higiénico-sanitarias de la zona.



El resultado de los análisis de las muestras de agua estudiadas, tomando como referencia los parámetros que establecen las Normas CAPRE para agua potable, mostró que **el 97.1% de las muestras analizadas no eran aptas para consumo humano**. La contaminación predominante fue la microbiana (97.1% de las muestras analizadas están contaminadas por microorganismos) seguida de la contaminación por plaguicidas (31.3%) y la físico-química (18.8%).

La razón de la alta contaminación microbiana podría estar en la inmersión en los pozos de las cuerdas que previamente han sido arrastradas por el suelo y contaminadas con la carga fecal cercana a ellos.

## El proyecto

Debido a estos preocupantes resultados iniciales se solicitó nuevamente financiación al Ayuntamiento de Zaragoza para realizar una investigación más completa. La línea de base de este segundo estudio parte de los resultados del diagnóstico preliminar realizado.

El objetivo principal del proyecto es contribuir a la mejora de la salud de la población de la zona rural Noreste de la Ciudad de León (Nicaragua) a través del conocimiento de la calidad del agua de los acuíferos (ampliando el número de parámetros a analizar) y de su relación con la salud, las prácticas agrícolas y las enfermedades prevalentes.



Se tomaron muestras en cuatro momentos: dos en la estación seca y dos en la estación lluviosa para poder comparar y establecer si existían diferencias en los niveles de contaminación bacteriológica debido a la infiltración por lixiviación y en los de contaminación química por la infiltración de plaguicidas líquidos y sólidos en el suelo. Dicha infiltración puede producirse en lugares en que los plaguicidas se han ido acumulando, por ejemplo, debido a la escorrentía o a la carga y descarga. Los plaguicidas líquidos se filtran en el suelo y los plaguicidas sólidos se filtran en el suelo después de haber sido disueltos por la lluvia. Además, cada uno de los análisis se realizó por duplicado para validar los resultados.

En el análisis físico-químico se aumentó el número de parámetros químicos incluyendo tanto los que pudieran estar presentes debido a la geofísica del lugar como los metales pesados (arsénico y plomo) derivados de la práctica agrícola.



Para determinar los niveles de agroquímicos en el agua, se analizaron y cuantificaron los residuos de plaguicidas en el agua, teniendo en cuenta los productos que se aplican en los cultivos de la región, para estimar así los niveles basales de la zona.

En el estudio anterior se analizaron las características físicas del suelo (estructura). En este nuevo análisis se quiso conocer la composición química del mismo, para determinar su incidencia en la calidad del agua. Se hizo una reconstrucción del proceso de cultivo de la tierra de los pequeños agricultores, de los grandes productores y del cultivo de patio con el objetivo de reconocer los puntos críticos que pueden estar

influyendo en la calidad del agua por contaminación de agroquímicos. Se realizó también una reconstrucción de las prácticas pecuarias tanto de las familias ganaderas como de las que tienen pequeñas cantidades de animales en su patio.

Para investigar la relación entre las enfermedades y los contaminantes presentes en el agua, se realizó un censo de las enfermedades más prevalentes en la comunidad, se clasificaron en función de los factores de riesgo de las mismas y se estudió la relación de éstos con la calidad del agua de la zona.

Este estudio forma parte de un trabajo más amplio, de diagnóstico de agua y saneamiento en toda el área rural del municipio, que está realizando la alcaldía de León con ENACAL (Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado Sanitario) y la misma UNAN. Este diagnóstico contempla temas como el estado de las infraestructuras y la calidad del agua pero también la capacidad organizativa y técnica de las comunidades para manejar sus sistemas de abastecimiento de agua. A partir de los resultados del estudio de la calidad del agua por parte de la UNAN y del diagnóstico más general por parte de la alcaldía, se espera llegar a estrategias de intervención más adecuadas que las acciones puntuales que se han realizado hasta ahora.

## Logros

---

La participación activa de las 14 comunidades del sector noreste rural en el proyecto “En el fondo del agua. Situación del agua en la zona noreste del municipio de León – Nicaragua”, con el apoyo de los líderes comunitarios y de las familias en cuyos pozos se recogieron las muestras, participación que facilitó el trabajo de los investigadores de la UNAN León.



Se ha logrado aumentar el conocimiento que estas comunidades tienen sobre la calidad del agua apta para el consumo humano. Las comunidades se han organizado para gestionar soluciones concretas y superar su situación de vulnerabilidad ante la mala calidad del agua que consumen. Ha aumentado la demanda del servicio de análisis de la calidad de agua, tanto por empresas como por las mismas comunidades agrarias.



La UNAN León ha demostrado ser una institución que se preocupa por la calidad del agua. Con este proyecto no solo se logró aumentar la experiencia profesional del personal de la UNAN León sino también el número de indicadores utilizados para comprobar la calidad del agua. Se ha conseguido tanto llegar a una visión integral de la calidad del agua relacionando diferentes análisis (microbiológicos, de metales pesados y plaguicidas, físico-químicos) como correlacionar la calidad del agua y las enfermedades prevalentes. En este sentido lograron la coordinación entre los diferentes departamentos de la UNAN para garantizar un análisis completo. Ya se han recogido todas las muestras y ahora se está haciendo un análisis factorial de los resultados para determinar el grado de contaminación en cada pozo.

Además de la importancia de la coordinación entre los distintos departamentos de la UNAN se debe destacar la coordinación interinstitucional entre técnicos de UNAN, ENACAL, FISE (Fondo de Inversión Social de Emergencia) y ECODES lo que ha permitido una mejor utilización tanto del tiempo como de los recursos humanos y financieros.

A la luz de los nuevos resultados encontrados se están generando ya ideas y alternativas no tradicionales para futuras intervenciones en agua y saneamiento en el sector rural de León, soluciones que servirán para la formulación y gestión de proyectos encaminados a resolver las demandas urgentes de las comunidades.

## **Futuro**

---

Con los resultados bien analizados se tendrá un panorama claro sobre la calidad del agua de los pozos; se sabrá el grado de contaminación y las causas principales de la misma. Estos resultados se presentarán a las autoridades competentes para que planifiquen y realicen las intervenciones pertinentes. Es necesario recuperar las fuentes de agua para garantizar su calidad. Se espera que este estudio contribuya a la formulación de un plan estratégico del agua y saneamiento para el área rural del municipio de León. Aunque cada sector rural tiene sus características, este estudio puede dar las pautas para intervenir en otros sectores rurales tanto del municipio como nacionales.

Desde los primeros resultados se detectó la necesidad primordial de realizar un trabajo de sensibilización con la población sobre la relación entre sus prácticas de higiene y manipulación del agua, la calidad del agua y las enfermedades que padece.

La UNAN espera seguir siendo un referente en el tema del agua y saneamiento en el departamento de León. También espera contribuir a la aplicabilidad de las normas CAPRE en Nicaragua aunque la experiencia de la UNAN refleja que las normas CAPRE, aún siendo beneficiosas, son casi imposibles de cumplir, hoy por hoy, en las zonas rurales de Nicaragua.

## Comentarios de los socios

---



**Octavio Guevara. Coordinador del Proyecto. Decano de la Facultad de Ciencias y Tecnología, UNAN León.**

El proyecto confirma que para hablar de visión integral de la calidad del agua, no solo hay que tener en cuenta el análisis microbiológico, sino que también se debe analizar la presencia de metales pesados y la parte físico química de la tierra. Únicamente mediante la integración de todos los parámetros podremos hablar de calidad.



**Leonel Fonseca Leyton. Líder Comunitario de La Peineta, León.**

He apoyado a la organización llevando a los técnicos que realizan el muestreo a cada casa donde debían tomar las muestras. He trabajado por el medio ambiente, en mejoras de infraestructura, educación de adultos y deporte en las comunidades. Ahora estamos trabajando en la educación sobre el agua potable, intentando que la gente no siga consumiendo agua mala. Las comunidades del Tololar, La Peineta y Aguedo Morales ya tienen agua potable, pero somos 14 comunidades por lo que se hace necesario seguir haciendo gestiones con el gobierno y solicitando el apoyo extranjero para que la gente, sobre todo los niños, no siga enfermando a causa del agua y pueda vivir más tiempo.



**Aura Lyli Orozco Solórzano. Encargada de la parte microbiológica del proyecto. Departamento de Biología, UNAN León.**

Es importante el trabajo en equipo para realizar el análisis completo. Es más complicado pero con el análisis integral se puede dar otra forma de ver las cosas. Se está haciendo un análisis multifactorial de cruce de variables para determinar cómo es la situación de cada pozo y su grado de contaminación.