

# Diagnóstico ambiental de las fuentes hídricas superficiales en la vereda hato viejo municipio de Arbeláez, Cundinamarca

Environmental diagnosis of the surface water sources in the village of hato viejo in the municipality of Arbeláez, Cundinamarca

Solanlly Lozano<sup>1</sup> José Ever Ramírez<sup>2</sup>

## Resumen

El objetivo de la presente investigación fue identificar y localizar las fuentes hídricas superficiales presentes en la vereda Hato Viejo del Municipio de Arbeláez, el estudio hace parte de la primera fase del macro proyecto “Caracterización sociocultural, ambiental, demográfica y laboral de los trabajadores agrícolas vinculados a los cultivos de frutales y hortalizas en los municipios de Arbeláez, San Bernardo, Cabrera y Pasca -región del Sumapaz”. El componente metodológico consistió en la ambientación del proyecto a líderes comunales, funcionarios del centro de salud y funcionarios de la Umata del municipio de Arbeláez, así mismo, se hizo el reconocimiento del área de estudio, de las fuentes hídricas superficiales y uso del suelo mediante la aplicación de una encuesta dirigida. Se identificó el Río Negro como principal eje fluvial y cuatro afluentes tributarios del río Negro (Quebradas: los Naranjos, la Gallega, la Honda y la Lejía). En relación con el uso del suelo los principales renglones agrícolas son: cítricos, guanábana, ahuyama, tomate entre otros.

**Palabras clave:** Impacto ambiental, plaguicidas, cobertura vegetal

## Abstract.

The objective of this research was to identify and locate the surface water sources present in the Hato Viejo village of Arbeláez, the study is part of the first phase of the macro project “Sociocultural, environmental, demographic and labor characterization of related agricultural workers to the crops of fruit trees and vegetables in the municipalities of Arbeláez, San Bernardo, Cabrera and Pasca - region of the Sumapaz”. The methodological component consisted in the setting of the project to community leaders, health center officials and officials of the municipality of Arbeláez, as well as recognition of the area of study, surface water sources and land use through. The implementation of a targeted survey. The Río Negro was identified as the main river axis and four tributaries of the Río Negro (Quebradas: Los Naranjos, la Gallega, Honda and Lejía). In relation to the use of the soil the main agricultural lines are: citrus, guanabana, ahuyama, tomato among others.

**Key words:** Environmental impact, pesticides, plant cover

## Introducción

Es necesario conocer el estado actual y oferta hídrica en el contexto local, regional o nacional, bien es sabido como las fuentes hídricas del país sufren un proceso de degradación o alteración de su calidad y oferta debido a la acción antropogénica productos de diversas actividades como la industria, la explotación de recursos no renovables, ampliación del área agrícola y desarrollo de actividades pecuarias.

El uso de la tierra repercute en el régimen hídrico y en la calidad del agua río abajo. La importancia de este efecto varía de acuerdo con el tipo de uso de la tierra, la dimensión de la cuenca, el clima, las características del suelo, la topografía, la geología, etc (1;2; 3).

En regiones de agricultura intensiva, la aplicación incorrecta de fertilizantes y plaguicidas puede hacer que las sustancias químicas escurran desde los campos de cultivo hacia los ríos y los acuíferos, donde se concentran y contaminan el agua de los usuarios de río abajo. Hoy también se sabe que los corrales de engorde son una importante causa de contaminación (4).

El recurso hídrico es uno de los componentes naturales de mayor importancia para el desarrollo de toda sociedad, no obstante, cada día es más notorio el grado de contaminación que presentan muchas fuentes hídricas, como consecuencia de usos inadecuados en el desarrollo de actividades económicas (agrícolas, pecuarias, mineras) y sociales, así como también, la falta de planeación y ordenamiento

<sup>1, 2</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Ingeniería Ambiental, Girardot. Grupo Udecino de Investigación Ambiental – GUIA, Universidad de Cundinamarca. Girardot, Cundinamarca.

\*Autor de correspondencia: Solanlly Lozano Moreno. Programa de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Girardot. Grupo Udecino de Investigación Ambiental (GUIA), Universidad de Cundinamarca. Dirección: Carrera 19 # 24-209, Girardot, Cundinamarca. Correo: slozanom92@gmail.com

dentro de las cuencas que componen la red hidrográfica del país.

El municipio de Arbeláez hace parte de la denominada Provincia del Sumapaz, una de las regiones de Colombia con alto potencial en actividades agrícolas (5) que requieren el uso de agroquímicos (plaguicidas y fertilizantes), para el control de plagas y rendimiento de los cultivos, los cuales generan efectos secundarios que son evidentes en el ambiente y la salud humana.

Este proyecto surge como iniciativa de investigadores del postgrado en Educación Ambiental, programas de Enfermería e Ingeniería Ambiental de la Universidad de Cundinamarca y funcionarios del Instituto Nacional de Salud, de donde surgió el macro proyecto : Caracterización sociocultural, ambiental, demográficas y laborales de los trabajadores agrícolas vinculados a los cultivos de frutas y hortalizas en los municipios de Arbeláez, San Bernardo, Cabrera y Pasca pertenecientes a la región del Sumapaz. El estudio hace énfasis en la esfera ambiental agua teniendo en cuenta la relación oferta hídrica en la vereda Hato Viejo, sus usos y el impacto ambiental generado por las actividades agrícolas y pecuarias. Es necesario tener en cuenta el concepto de cuenca hidrográfica incluye los componentes físicos, biológicos y el componente social que se beneficia e interactúa con factores bióticos y abióticos de la cuenca. A pesar de la importancia que representa el agua para la humanidad, es uno de los recursos naturales que más se desperdicia y contamina.

El objetivo de la presente investigación fue identificar y localizar las fuentes hídricas superficiales presentes en la vereda Hato Viejo del Municipio de Arbeláez, usos del suelo, se concluye que las fuentes hídricas con mayor cobertura en la vereda Hato Viejo son el Río Negro como principal eje fluvial y cuatro afluentes tributarios del río Negro (Quebradas los Naranjos, la Gallega, la Honda y la Lejía).



Figura 1. Ubicación del Municipio de Arbeláez en Colombia. Disponible en: [http://www.arbelaez-cundinamarca.gov.co/mapas\\_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=3146735](http://www.arbelaez-cundinamarca.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=3146735)

## Materiales y métodos

El municipio de Arbeláez se encuentra espacialmente localizado en las coordenadas geográficas 4° 17' latitud norte y 74° 26' oeste., pertenece al Departamento de Cundinamarca (figura 1).

Esta investigación se desarrolló desde el enfoque cuantitativo de corte descriptivo donde se recopila información mediante la aplicación de un instrumento (encuesta, cartografía hídrica, listas de verificación). El universo está constituido por toda la oferta hídrica de los 10 municipios que conforman la provincia del Sumapaz, la población la conforman las fuentes hídricas superficiales existentes en el municipio de Arbeláez- Cundinamarca y la muestra hace referencia a las fuentes hídricas superficiales identificadas en la vereda Hato Viejo. En la figura 2 se presenta el componente metodológico aplicado en la investigación.

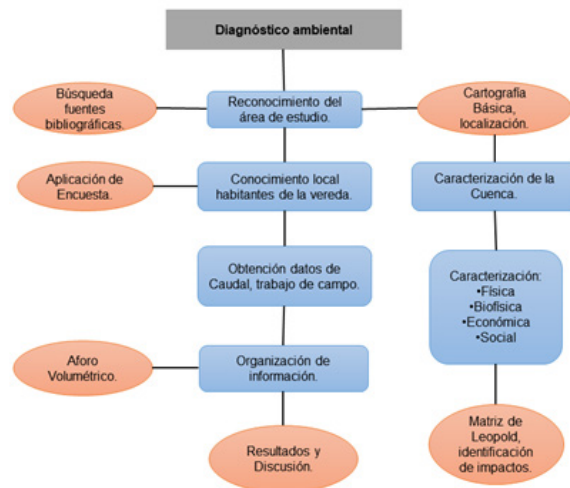


Figura 2. Componente metodológico del estudio.

## Resultados y Discusión

### Inventario de las fuentes hídricas superficiales vereda Hato Viejo.

En la tabla 1 se relacionan las fuentes hídricas identificadas en la vereda Hato Viejo del municipio de Arbeláez con sus respectivas coordenadas geográficas. En relación con la ubicación espacial de las fuentes hídricas se presentan en la cartografía hídrica figura 3. Así mismo, en las figuras (4a, 4b, 4c, 4d y 4e) se muestran las fuentes hídricas superficiales identificadas y que tienen relación directa con la vereda Hato Viejo.



Figura 3. Localización fuentes hídricas. Fuente: IGAC, 2015.

FUENTE HÍDRICA	ORDEN	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Río Negro	Subcuenca del Río Sumapaz	4° 13' 8,6" N 74° 27' 46,69" W
Quebrada Los Naranjos	Microcuenca-Afluente del Río Negro	4° 14' 53,2" N 74° 28' 01,1" W
Quebrada La Gallega	Microcuenca-Afluente del Río Negro	4° 12' 47,98" N 74° 27' 50,28" W
Quebrada La Lejía	Microcuenca-Afluente del Río Negro	4° 15' 44,88" N 74° 27' 17,05" W
Quebrada La Honda	Microcuenca-Afluente del Río Negro	4° 15' 38,08" N 74° 27' 9,34" W

Tabla 1. Inventario fuentes hídricas superficiales vereda Hato Viejo, municipio de Arbeláez.



Figura 4a.

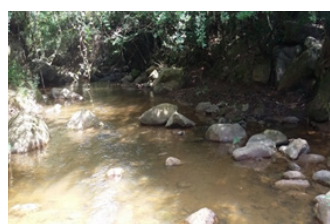


Figura 4b.



Figura 4c.



Figura 4d.



Figura 4e.

### Listas de verificación parámetros ambientales río Negro.

Por medio de este instrumento se determinó el estado ambiental del río Negro, con presencia en el territorio de la vereda Hato Viejo, se hizo énfasis en los recursos suelo, agua, vegetación y fauna (tabla 2).

### Aspectos ambientales y uso del suelo en la vereda Hato

Se aplicaron 30 encuestas a las familias con presencia en las fincas localizadas en la vereda Hato. En la tabla 3 se presentan los aspectos relacionadas con los problemas ambientales de la vereda y que de hecho afectan los recursos hídricos.

La principal problemática ambiental que afrontan los habitantes de la vereda Hato Viejo es la escasez de agua, a pesar de la existencia de fuentes hídricas en la vereda, cuentan con un acueducto veredal que no se encuentra en óptimas condiciones para su adecuado funcionamiento y en ocasiones el agua tarda en llegar hasta 8 días a los hogares,

Recurso	Parámetros	Consecuencias
Suelo	Procesos de erosión	Incendios forestales por la temporada seca
	Ampliación de la frontera agrícola	Perdida en la microfauna del suelo y nutrientes.
	Procesos de remoción en masa Material fragmentado	
Agua	Disminución del caudal hídrico	Vertimiento de aguas residuales.
	Contaminación del agua	
Vegetación	Tala de especies maderables	Perdida de la cobertura boscosa.
Fauna	Presencia de especies endémicas.	Variedad de fauna terrestre, conservación de la biodiversidad.

Tabla 2. Lista de verificación parámetros ambientales río Negro.

Problema Ambiental	Familias Encuestadas	%
Escasez de agua	28	93,3
Contaminación del agua	8	26,6
Tala de árboles	12	40
Exceso de basuras	6	20
Zonas de extracción material	1	3,3
Contaminación por plaguicidas	7	23,3
Deslizamientos	4	13,3

Tabla 3. Problemática ambiental.

por otra parte la encuesta arroja otros problemas que afectan la comunidad como la tala de árboles, contaminación de aguas por el uso de plaguicidas al ser una zona que realiza actividades agrícolas, exceso de basuras al no contar con el servicio de recolección, llevando así a la quema de residuos e incrementando la problemática en incendios forestales por las malas prácticas en la ejecución de estos.

### Actividad económica

La principal actividad económica que se desarrolla en la vereda es la agricultura, siendo esta la mayor fuente de ingresos para las familias que dedican sus labores diarias a esta actividad, de igual forma se encuentran sistemas de producción pecuaria como bovinos y porcinos en menor escala (figura 5).

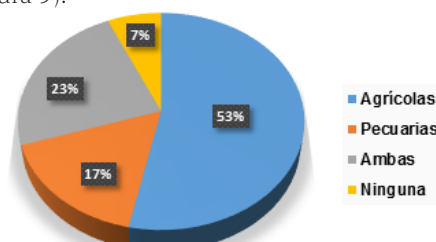


Figura 5. Actividades económicas.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a 30 familias de la vereda Hato Viejo se logró reconocer diversos aspectos ambientales, en cuanto a la problemática que más afecta a la comunidad se encontró la escasez de agua esto relacionado con el hecho de no contar con las redes de distribución adecuadas para recibir el servicio, siendo el acueducto veredal el principal medio de abastecimiento del recurso o ya sea la captación directa de pequeñas quebradas o nacederos.

De igual forma se logró determinar que la principal actividad económica de la vereda se basa en la agricultura, puesto que 16 familias realizan estas labores, 5 familias se dedican a la cría de ganado para comercialización, 7 familias desarrollan las dos actividades en conjunto, finalmente 2 familias no llevan a cabo ninguna de las labores mencionadas. Entre los cultivos que más se siembran se encuentra el guanábano, los cítricos, la ahuyama, el cohombro y habichuela, entre otros.

### Caracterización social

La caracterización social de la cuenca constituye un elemento de gran importancia dentro del diagnóstico, donde se tienen en cuenta los servicios de educación, salud y vivienda, por medio de los cuales se identificó el bienestar de la población, así como también los conflictos que afectan la comunidad. Es importante anotar el estado de las vías de acceso por donde circulan diariamente con los productos que producen y comercializan, al igual que todo lo se genera en una zona.

### Establecimientos educativos

La vereda Hato viejo cuenta con cuatro sedes rurales (Tabla 4) de la Institución Educativa Departamental Kirpalamar. El grado de escolaridad de los habitantes encuestados se limita a niveles de primaria y secundaria incompletos, por lo tanto ninguno tuvo acceso a la educación superior, no lograban terminar su formación académica por diversos conflictos que los obligan a abandonar sus estudios, según lo mencionado el factor económico es el factor que más influye en la deserción académica por cuanto los jóvenes dejan de estudiar para colaborar en las labores agrícolas o alguna actividad que genere ingresos para la familia, de igual forma no tenían acceso a la educación o para sus padres no era importante, no se sabe si el proyecto educativo institucional de los centros educativos se ajusta a las necesidades del sector.

Sede rural	Número de estudiantes	Número de docentes	Nivel educativo
La Sabaneta	10	1	Básica primaria
Tiscince	20	1	Básica primaria
El Cuartel	10	1	Básica primaria
El Triunfo	15	1	Básica primaria

Tabla 4. Sedes Educativas vereda Hato Viejo.

### Vivienda

En cuanto a la tenencia de la vivienda se observa que la

mayoría de las familias son propietarias de las fincas en donde residen, otras habitan en ellas y la están pagando, así como otros viven en ellas pagando un arriendo por la vivienda y las tierras que trabajan.

En la parte de servicios básicos domiciliarios todas las familias cuentan con energía eléctrica y acueducto para el consumo humano, algunas familias practican la captación de aguas lluvia que son almacenadas en recipientes con tapa (tanques) ya que en ocasiones el servicio de agua no llega con frecuencia hay que indicar el agua de consumo no es potable. La conexión del servicio sanitario está dirigida a pozos sépticos y como ya se había mencionado anteriormente la disposición final de los residuos sólidos varía en cada hogar, algunos los queman otros los entierran o los arrojan a campo abierto. En la mayoría de los hogares se usa la leña como combustible para la preparación de los alimentos.

En la infraestructura de las casas predomina el material bareque con tejas de zinc.

### Salud

En la vereda hay un centro de salud que se encuentra cerrado y en condiciones de abandono, en caso de una emergencia las personas se deben desplazar hasta el pueblo, en un tiempo se encontraba en funcionamiento y asistía personal capacitado para atender los usuarios.

Entre las enfermedades que padecen los habitantes se encuentra la tensión alta e intoxicaciones por plaguicidas algo muy común puesto que las personas que se encargan de aplicar estos insumos no cuentan con los elementos de protección personal que se requieren para el desarrollo de esta actividad.

### Discusión

En la mayoría de las fuentes hídricas presentes en el territorio colombiano se hacen evidentes los problemas de contaminación y manejo inapropiado que allí se presentan por la falta de organización y ejecución de planes que orienten el aprovechamiento adecuado de estos recursos naturales, lo cual es un aspecto de gran importancia en la conservación del recurso hídrico.

Con la información que se obtuvo directamente en campo se pudo observar que el área rural del municipio cuenta con un acueducto veredal que no satisface las necesidades básicas de las personas, quienes no tienen acceso a este toman el agua de quebradas o nacimientos que se encuentran cerca de sus viviendas.

Según análisis físico químicos realizados por la CAR para la delimitación y localización de la cuenca Sumapaz y subcuenca Río Negro el agua no cumple las condiciones mínimas y aptas para el consumo humano, atribuyendo como centros generadores de contaminación los cascos urbanos cercanos.

Se presentan serios conflictos por el uso del agua, ya que

tanto en las cabeceras como en el área rural se aportan cargas de contaminación, por vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales (avícolas, porcícolas, mataderos, etc.) (6).

En el área de la subcuenca del Río Negro que atraviesa por la vereda se observan problemas de degradación por procesos de remoción en masa, tala de especies maderables lo cual repercute en la pérdida de cobertura vegetal, así como también pérdida en el caudal. Caso similar se presenta en el municipio de Pasca específicamente en la cuenca del Río Cuja que abastece el acueducto municipal en el sector sur y donde se presentan altos índices de pérdida de coberturas vegetales principalmente en sus afluentes Juan Viejo y Corrales. La cuenca está contaminada debido al vertimiento de aguas servidas; también causan deterioro ambiental las basuras arrojadas al cauce y las abundantes cargas de residuos químicos empleados en las actividades agropecuarias (7).

### Conclusiones

Las condiciones topográficas de la vereda, el uso de plaguicidas hace que las fuentes hídricas y el recurso suelo sean expuestos a la contaminación permanente.

Las prácticas culturales realizadas por los productores de forma repetitiva con un paquete tecnológico fundamentado con el enfoque de revolución verde generan consecuencias negativas con las esferas suelo, flora, fauna y atmosférica.

Es evidente que la población de la vereda Hato Viejo sufre de necesidades básicas insatisfechas, primordialmente en cuanto al recurso hídrico, a pesar de contar con el río, quebradas, nacederos, no existe la infraestructura adecuada para el transporte del recurso hasta los hogares, y el acueducto veredal no cuenta con ningún tipo de tratamiento para que el agua sea óptima para el consumo humano.

El principal uso del suelo es para actividades agrícolas en el cultivo de cítricos, guanábana, ahuyama, cohombro, entre otros. De igual forma se desarrollan actividades pecuarias en la cría de bovinos y porcinos.

Este estudio sirve como punto de partida para futuras investigaciones relacionadas con la presencia de plaguicidas en el agua y suelos.

### Agradecimientos

A la universidad de Cundinamarca por apoyo en el proceso de campo y por oportunidad dada de ser parte del macro proyecto de plaguicidas en la región del Sumapáz.

### Referencias

1. Bosch JM, Hewlett JD. A review of catchment experiments to determine the effect of vegetation changes on water yield and evapotranspiration. *J Hydrol.* 1982;55(1-4):3-23.
2. Bruijnzeel, L A. Hydrology of Moist Tropical Forests and Effects of Conversion: A State of the Knowledge Review [Internet]. *Comm. Int. Hydrol. Program.* UNESCO. 1990. 224 p.
3. Calder IR, others. The blue revolution: land use and integrated water resources management. *Earthscan.* 1999.
4. ONU. La nueva generación de programas y proyectos de gestión de cuencas hidrográficas. *FAO.* 2007. 154 p.
5. Camara de comercio de Bogotá. Sumapaz caracterización económica y empresarial. Disponible en: [http://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/2890/6234\\_caracteriz\\_empresaial\\_sumapaz.pdf;sequence=1](http://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/2890/6234_caracteriz_empresaial_sumapaz.pdf;sequence=1). Consultado: 04/06/2017.
6. CAR. Diagnóstico, prospectiva y formulación de la cuenca hidrográfica del río sumapaz: Delimitación y Localización Subcuenca Río Negro. 306 p.
7. Agualimpia Dualiby Y del C, Castro Méndez CE. Aprovechamiento responsable del recurso hídrico fluvial. *Ing Hidráulica y Ambient.* 2012;33(3):18-32.