

# Salud ambiental en la subcuenca La Chaparrala, Colombia 2015

## Environmental health at La Chaparrala subbasin, Colombia 2015

María L. Montoya-Rendón, Jairo Ramírez-García, Flor M. Restrepo-Montoya, Patricia M. Zapata-Saldarriaga, Ruth M. Agudelo-Cadauid y Néstor J. Aguirre-Ramírez

Recibido 3 octubre 2015 / Enviado para modificación 4 septiembre 2016 / Aceptado 16 febrero 2017

### RESUMEN

**Objetivo** Evaluar condiciones de salud ambiental subcuenca la Chaparrala, Andes-Colombia 2015.

**Método** Estudio descriptivo de corte transversal, se indagó sobre condiciones sanitarias y ambientales de las viviendas, entorno inmediato y prejuicios acerca de la salud ambiental, en encuesta a 117 familias asentadas sobre eje principal de la quebrada y se analizó calidad fisicoquímica del agua.

**Resultados** Predominó el hombre como jefe de hogar, cuatro personas en promedio por vivienda, 69 urbanas y 48 rurales, con permanencia mayor a 20 años en las primeras y menor a cinco años en las segundas. La mayoría, propias con escritura, con conexión 75 % al acueducto y 73 % al alcantarillado. En zona urbana predominó techo en losa y piso en baldosa, en la rural, teja de barro y piso en cemento y paredes en adobe en ambas zonas. El agua de la quebrada cumplió parámetros fisicoquímicos establecidos en el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico, y resolución No. 2115 de 2007, excepto Turbiedad y Nitritos y se hallaron ocurrencias y concurrencias sobre salud ambiental.

**Discusión** Las características sociodemográficas y condiciones ambientales y sanitarias de las viviendas y sus alrededores, son similares a las reportadas en encuesta de demografía y salud 2010, y en Encuesta Nacional de Salud (ENDS) 2007. La quebrada puede seguir siendo fuente de abastecimiento para consumo humano con tratamiento convencional y como concurrencia, la salud ambiental con enfoque hacia el cuidado y protección del ambiente que difiere del concepto de Organización Mundial de la Salud (OMS).

**Palabras Clave:** Salud ambiental, saneamiento ambiental, saneamiento básico (fuente: DeCS, BIREME).

### ABSTRACT

**Objective** To assess environmental health conditions at La Chaparrala subbasin, in the Andes Mountains of Colombia, during 2015.

**Method** Descriptive cross-sectional study on sanitary and environmental conditions of the dwellings, as well as on immediate environment, and environmental health prejudices. A survey was applied to 117 families settled in the main axis of the creek. The physicochemical quality of the water was analyzed.

**Results** Men were predominant as head of household, with an average of four people per house. 69 of the houses were in the urban area, while 48 were rural; the permanence was greater than 20 years for the first, and less than five years for the second. Most of the houses are owned with deeds, and 75 % of them had a connection to the aqueduct and 73 % to the sewer. The houses in the urban area were predominantly made of tile roof and tile floor, while rural houses were made of mud tile and concrete floor. Both types of construction had adobe walls. The water from the creek complied with the physicochemical parameters established in the technical regulation of the sector for drinking water and basic sanitation, and with resolution No. 2115 of 2007. Non-compliance was observed in turbidity and nitrite levels, and occurrences and concurrences on environmental health

M.L.: Ing. Sanitaria. M.Sc. Salud Ocupacional, Facultad Nacional de Salud Pública. Universidad de Antioquia (UdeA). Medellín, Colombia. [mluisa.montoya@udea.edu.co](mailto:mluisa.montoya@udea.edu.co)  
[mluisamon@gmail.com](mailto:mluisamon@gmail.com)

J.R.: Ing. Químico. M.Sc. Salud Ocupacional, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín, Colombia.

[jaioramirez@elpoli.edu.co](mailto:jaioramirez@elpoli.edu.co)

F.R.: Administradora en Salud con Énfasis en Gestión Sanitaria y Ambiental. Especialista en Gestión Ambiental, Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia (U de A). Medellín, Colombia.

[florles@hotmail.com](mailto:florles@hotmail.com)

P.Z.: Ing. Sanitaria. M.Sc. Salud Ocupacional, Facultad Nacional de Salud Pública. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. [pmaria.zapata@udea.edu.co](mailto:pmaria.zapata@udea.edu.co)

R.A.: Ingeniera Sanitaria. Ph.D. Ingeniería Ambiental, Facultad Nacional de Salud Pública. Universidad de Antioquia (U de A). Medellín, Colombia.

[ruth.agudelo@udea.edu.co](mailto:ruth.agudelo@udea.edu.co)

N.A.: Cambiar por Licenciado en Biología y Química. Ph.D. Ciencias Naturales, Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia (U de A). Medellín, Colombia.

[nestor.aguirre@udea.edu.co](mailto:nestor.aguirre@udea.edu.co)

were found.

**Discussion** The socio-demographic characteristics and environmental and health conditions of the dwellings and their surroundings are similar to those reported in Encuesta de Demografía y Salud 2010 (Demographic and Health Survey) and Encuesta Nacional de Salud 2007 (2007 National Health Survey). The creek may continue to be a source for human consumption with conventional treatment and environmental health directed to care and protect the environment, differing from the concept of World Health Organization (WHO).

**Key Words:** Environmental health, sanitation, basic sanitation (*source: MeSH, NLM*).

**E**n el marco de la tesis doctoral de la primera autora, se desarrolló el proyecto “La salud ambiental como concepto transversal en los currículos: formación de guarda ríos en el suroeste antioqueño”, donde el escenario escogido fue el eje principal de la subcuenca La Chaparrala, desde las estribaciones de la reserva forestal Farallones del Citará en el que nace la quebrada, hasta su desembocadura en el río San Juan, a la altura del municipio de Andes suroeste Antioqueño.

La quebrada es uno de los afluentes principales del río San Juan que representa un ecosistema importante en el desarrollo socioeconómico, no solo del municipio por ser la fuente de abastecimiento de agua, sino de la región del suroeste de Antioquia, zona eminentemente cafetera (1), en que se ha visto la amenaza que para los ecosistemas representan las actividades antrópicas y la intervención de zonas cercanas a los cauces que corresponde a las “franjas no inferiores a 30 metros de ancho, contados a cada lado a partir de la cota de máxima inundación de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no” (2,3).

La Chaparrala nace en la reserva Forestal Farallones del Citará, cerro San Fernando, a 3 450 msnm (2), y desemboca en la cota 1 250 msnm, en los alrededores de la planta de beneficio del municipio, la cual vierte sus aguas luego de un proceso de tratamiento, al río San Juan.

El proyecto contó con la participación de estudiantes de diferentes programas de la seccional Suroeste de la UdeA, en formación como guardarríos y los docentes de la Institución Educativa San Peruchito, ubicada sobre la margen izquierda del eje principal de la subcuenca La Chaparrala, en dirección al nacimiento. Se evaluaron las condiciones sociodemográficas de la población asentada en el eje principal de la quebrada y las condiciones sanitarias y ambientales tanto de las viviendas como de su entorno inmediato, mediante la aplicación de una cuesta a una persona habitante de cada vivienda. Así mismo la calidad fisicoquímica del agua, con las cuales se identificaron las condiciones de salud ambiental de la cuenca en su recorrido principal.

## METODOLOGÍA

Estudio descriptivo de corte trasversal, a partir de la recolección de información primaria, que permitió dar cuenta

del estado ambiental y sanitario de la subcuenca la Chaparrala, incluidas las viviendas y sus alrededores, a partir de la aplicación de la encuesta y de la caracterización fisicoquímica del agua de la quebrada. La población objeto de estudio fueron 117 viviendas ubicadas en las riveras del cauce principal de la quebrada.

La encuesta contempló preguntas sobre las variables sociodemográficas de la población, el estado sanitario y ambiental de las viviendas, su entorno inmediato y los prejuicios de las personas acerca de la salud ambiental. Se llevaron a cabo visitas de campo y tomas de muestras de agua en los meses de febrero, mayo, agosto y octubre de 2014, en tres puntos diferentes, bocatoma El Molino, La cárcel y desembocadura en el río San Juan. Los análisis fisicoquímicos se realizaron en el laboratorio de la seccional Suroeste de la (UdeA), que permitieron predecir la calidad del agua.

Para el análisis de la información, se utilizó el programa Microsoft Office Access versión 2010 y para el cruce de las variables el paquete estadístico SPSS versión 21.0., mientras que los gráficos se hicieron en Microsoft Excel versión 2010 y el informe en Microsoft Office Word versión 2010.

## RESULTADOS

De las viviendas incluidas en el estudio, 69 estaban ubicadas en zona urbana y las 48 restantes en zona rural, aledañas al cauce principal de la quebrada (4).

### Caracterización sociodemográfica de los hogares

De las 117 familias que hicieron parte del estudio, el 62,4 % consideraba la figura paterna como jefe de hogar, situación evidenciada en ambas zonas, con predominio de ocupación empleado-agricultor y el nivel educativo bachiller.

El número mínimo de personas por vivienda yació en uno y máximo 14, mientras el promedio fue cuatro. Al comparar la zona urbana con la rural, se evidenció la existencia entre cuatro y seis personas para la primera y en la segunda entre uno y tres. En la zona rural fueron encuestadas dos familias pertenecientes a una comunidad indígena proveniente del Chocó, cuyos habitantes superaban las 10 personas y la cantidad de niños en las primeras edades fue significativa.

De los estudiantes encontrados 42 eran niños menores de 11 años, 40 adolescentes entre los 12 y 19, 13 jóvenes entre los 20 y 24 y 8 adultos entre los 25 y 59 años y una persona mayor de 60. Al comparar entre zonas, el tiempo de permanencia de las personas en las viviendas, se observó que en la zona urbana fue más de 20 años, asegurando haber vivido toda su vida donde fueron encuestados, y en la zona rural fue menor de cinco años. Las familias llegaron al barrio principalmente en búsqueda de mejorar la calidad de vida y de encontrar empleo. La mayoría procedían de otras zonas del mismo municipio y en menor proporción de otras zonas de Antioquia y el resto del país.

A la pregunta sobre la tenencia de vivienda se halló que la mayor proporción era propia con escritura, seguido de la modalidad arrendada y al comparar zona urbana y rural, predominó la modalidad de arrendamiento en la primera y propia con escritura en la segunda, perteneciendo en ambas al estrato socioeconómico uno.

**Características físicas de la vivienda**

Los materiales predominantes en zona urbana fueron los techos en plancha y la baldosa en piso y en la rural teja de barro y piso en cemento; las paredes en adobe para ambas zonas (Tabla 1).

**Tabla 1.** Distribución porcentual materiales predominantes en techos, paredes y pisos, según zona urbana y rural

Material	Zona urbana		Zona rural		
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Techos	Teja de barro	16	23,2	14	29,2
	Teja Zinc	8	11,6	13	27,1
	Teja Eternit	8	11,6	10	20,8
	Plancha	34	49,3	7	14,6
	Madera	3	4,3	2	4,2
	Otro material	0	0	2	4,2
	Total	69	100,0	48	100,0
Paredes	Madera	1	1,4	1	2,1
	Adobe	64	92,8	40	83,3
	Otros	3	4,3	6	12,5
	Ns/nr	1	1,4	1	2,1
	Total	69	100,0	48	100,0
Pisos	Cemento	18	26,1	29	60,4
	Baldosa	49	71,0	15	31,3
	Madera	2	2,9	2	4,2
	Tierra	0	0	2	4,2
	Total	69	100	48	100,0

**Tabla 2.** Distribución porcentual según sistema de conexión de acueducto y alcantarillado y/o pozo séptico por zona

Sistema de conexión	Zona urbana		Zona rural		
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Acueducto	Si	68	98,6	20	41,7
	no	0	0	28	58,3
	ns/nr	1	1,4	0	0
	Total	69	100,0	48	100
Alcantarillado	si	59	85,5	27	56,3
	no	8	11,6	19	39,6
	ns/nr	2	2,9	2	4,2
	Total	69	100,0	48	100

**Caracterización de los servicios públicos domiciliarios**

Se encontró que de las 117 familias, el 75 % tenía conexión a un sistema de acueducto, 68 conectadas a la empresa de servicio público, ingeniería total, 18 familias a un sistema de acueducto veredal y de los 28 hogares que no contaban con el servicio, cinco se abastecían de pozo, 14 del tubo madre, 11 de un nacimiento y una familia de las aguas de otra finca (Tabla 2).

Respecto a la pregunta si tenían conexión a un sistema de alcantarillado, el 73 % respondió positivamente. De las

familias que respondieron que si tenían conexión, el 75 % del servicio era prestado por Ingeniería Total y el porcentaje restante utilizaba pozo séptico; quienes no estaban conectados al alcantarillado afirmaron que las aguas iban directamente a la quebrada. Como era de esperarse, fue más frecuente 85,5 % la conexión al alcantarillado en la zona urbana que en la rural 56,3 % (Tabla 2).

Se evidenció que en el 97,4 %, la empresa de servicios públicos del municipio prestaba el servicio de recolección de residuos sólidos con frecuencia variable, una vez por

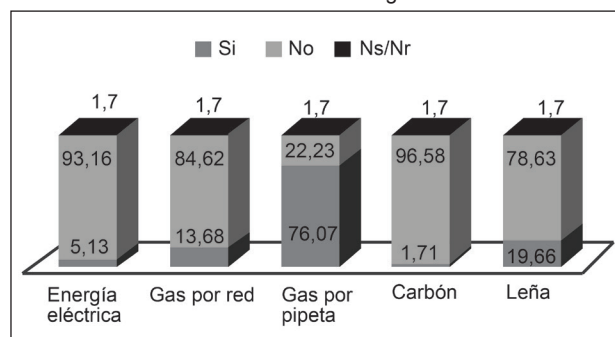
semana, dos veces por mes y más de tres veces por mes. En la zona rural existían tres viviendas que no contaban con dicho servicio; esta era quemada, enterrada o arrojada a la quebrada o calle.

En cuanto a labores de reciclaje, 88 familias afirmaron que realizaban separación de residuos y lo entregaban al carro recolector 47 familias, lo vendían 15, las cuales contaban con recipientes especiales para su almacenamiento en sitios, como otra habitación dentro de la vivienda, en especial, las familias que recibían dinero por ello.

De las 69 familias pertenecientes a la zona urbana 59 respondieron que reciclaban, y en la zona rural solo 29 acostumbraban esta práctica.

Al indagar por las fuentes de energías más utilizadas en la cocción de alimentos y otras actividades, predominó el gas por pipeta, 76,1 % (Figura 1), tanto en zona urbana como en la rural, donde ninguna tenía servicio de gas por red. Los que utilizaban la leña para la cocción de alimentos afirmaron que la obtenían de carpinterías en la zona urbana y de los árboles, chamizos, palos caídos de las fincas vecinas, del monte y de las cafeteras en la zona rural.

**Figura 1.** Distribución porcentual según fuentes de energía utilizadas en el hogar



**Actividades productivas realizadas en el hogar**

En algunos hogares se tenían cultivos o “levante” de animales, como medio de sustento económico, actividades que directa o indirectamente pueden tener influencia sobre las condiciones ambientales de las zonas aledañas. 34 familias tenían siembra de cultivos, siendo el café el más relevante y representativo de la zona rural.

Con el fin de identificar el posible impacto en las condiciones ambientales, generado por la aplicación de agroquímicos como métodos de control de plaga, se preguntó en los hogares sobre la frecuencia de fumigación y el producto utilizado; encontrándose que de los 34 hogares que tenían cultivos el 35 % realizaba fumigación, con una frecuencia de entre una y tres veces al año y algunos fumigaban más de seis veces. Para combatir la broca del café utilizaban manzate, roxión, matamalezas, panzer, amina y glifosato.

Respecto al “levante” de animales, en 17 hogares tenían este tipo de actividad productiva con tres fuentes de producción: galpón de gallinas 17,6 %, porcicultura 35,3 % y pe-sebreras 23,5 %, todas en zona rural. De estos hogares cerca del 60 % depositaba sus aguas residuales a la quebrada, el resto al sistema de alcantarillado o al pozo, hecho que constituye un riesgo para la salud ambiental de la subcuenca.

**Características ambientales y sanitarias de la vivienda y su entorno**

En los hogares encuestados se verificó la distancia entre la vivienda y el cauce de la quebrada y se encontraron 54 viviendas a una distancia mayor de 30 metros y 17 entre 1 y 10 m., siendo en la zona urbana donde menos se respetó la distancia reglamentaria.

Respecto a la presencia de insectos en los hogares, se encontró que los más comunes en ambas zonas fueron los zancudos 40,2 % y en menores porcentajes cucarachas, moscas y hormigas.

Entre los principales problemas ambientales en el barrio o vereda se encontró en su orden, el manejo inadecuado de residuos sólidos, generación de malos olores, seguidos de la disposición inadecuada de aguas residuales y en proporciones menores el uso de agroquímicos y la exposición al ruido.

**Calidad fisicoquímica del agua de la quebrada La Chaparrala**

El agua mostró signos de contaminación desde aguas arriba de la bocatoma hasta su desembocadura, no siendo significativa la diferencia en los tres puntos muestreados, debido posiblemente a las condiciones topográficas que ayudan a la oxigenación y por ende a disminuir los efectos contaminantes producidos por las actividades antrópicas (Tabla 3).

**Tabla 3.** Promedio de los resultados de los análisis físico químicos

Parámetro	Bocatoma	Sector la cárcel	Desembocadura Río San Juan
OD (mg/L)	5,3	5,0	5,2
% Sat	68,8	65,3	64,2
pH	7,1	7,1	7,1
T H2O (oC)	18,8	20,7	19,5
T Amb. (oC)	21,3	22,5	21,6
Cond (µS/cm)	41,4	47,2	50,2
Sólidos disueltos (mg/L)	40,0	40,0	49,8
Turb (NTU)	22,2	57,9	23,7
Redox (mVolt)	221,9	244,1	219,2
DQO ( gO2/L)	11,2	22,6	14,3
Alcalinidad T (mg/l)	51	32,5	50
NO2- (mg/L)	< 0,3	< 0,3	< 0,3
NO3- (mg/L)	1,9	3,2	< 2
NH4+ (mg/L)	0,1	0,1	0,1
N total (mg/L)	0,8	0,7	1,1
P total (mg/L)	0,1	0,2	0,1
PO4-3(mg/L)	0,4	1,0	0,2
Dureza (mg/L)	34,0	43,3	26,7

### Percepciones acerca de las condiciones ambientales y sanitarias de la quebrada La Chaparrala

El mayor porcentaje de las personas encuestadas afirmaron creer que la quebrada estaba contaminada, especialmente con descargas de aguas residuales y disposición de residuos sólidos directamente en la vertiente, se evidenció falta de cultura de los habitantes. En menor proporción afirmaron percibir contaminación por residuos de agroquímicos y lavado de cosechas y pulpas de café, lo que generaba que el agua apareciera de un color diferente al normal, así como el lavado de porquerizas y pesebreras que generaba malos olores.

La mayoría de las personas afirmaron que les afectaba la contaminación de la quebrada por ser la fuente de abastecimiento del acueducto municipal, que años atrás se podía tomar agua y bañarse, pero que en la actualidad, sienten temor a la generación de avalanchas por la disposición de residuos sólidos.

Entre las razones por las cuales las personas consideraron importante cuidar el agua de la quebrada se destacan: los ríos deben permanecer limpios por ser fuente de vida e indispensable para la existencia humana y los animales; ser la principal fuente hídrica y natural del municipio, para poder volver a bañarse en ella y que la población tome agua limpia y de buena calidad. Al cuidar el agua habría menos enfermedades, se protege el medio ambiente de los deslizamientos y daños ecológicos y finalmente pensar en las generaciones próximas.

De igual forma la mayoría afirmó que existía vida en la quebrada debido a la presencia de peces y otro tipo de fauna como nutrias e iguanas, y reconocieron que anteriormente existía mayor variedad y cantidad, que disminuyó debido al mal cuidado de la quebrada y el 10 % respondió haber depositado basuras en algún momento en ella y el 40 % vio que alguien lo hizo.

## DISCUSIÓN

Una característica de los hogares que se viene observando es la feminización de la jefatura del hogar 2010 (5) y 2012 (6), con un 34 %, porcentaje superior al encontrado en la zona de estudio, 19,8 %.

En cuanto al tamaño del hogar el 30,7 % tenían más de 4 personas y 66,7 % entre una y cuatro, siendo más común 4, densidad similares a lo encontrado en varias zonas de Colombia, cifra que supera lo reportado por Montoya, Zapata & Correa (7) tres personas en promedio por vivienda, pero muy similar a lo reportado en los años 2010 y 2012 (5,7).

En Colombia el 29 % de la población total es menor de 15 años; el 64 % está entre 15 y 64 y los mayores de 64 representan el 7 % (5), mientras que en el área de estudio, cerca del 31 % tenía entre 0 y 19 años, el 57 % entre 20 y 59 y solo el 12 % era mayor de 60 años, lo que podría sugerir que en el área de estudio, sea un poco mayor el promedio de personas jóvenes y adultas.

En materia de educación, el 81 % de la población menor de 19 años estudiaba, entre los 20 y 59 años, solo el 18 % y entre los mayores de 60 una persona lo hacía, porcentajes por debajo de lo reportado para Colombia en 2010 (5). En su mayoría el jefe del hogar era bachiller, empleado o agricultor,

En materia de vivienda el 39, % de los hogares reportaron que éstas eran propias con escritura, con predominio en la zona rural, porcentaje por debajo del promedio nacional 50 % (5) y 53,1 % (6,8), mientras que en la zona urbana en la modalidad de arrendada el 34,2 %. El material predominante en paredes fue el adobe seguido de la madera, y a nivel nacional, estas son de bloque o ladrillo 85 % y el 6 % de madera burda (5); los materiales predominantes en pisos, fue el cemento en zona rural y baldosa en la urbana, coincidiendo con los reportes en la ENDS (5), y en otros estudios realizados (9).

En materia sanitaria se encontró que para la zona rural el 41,7 % de las viviendas tenía conexión al sistema de acueducto. Situación que “estaría indicando que las políticas públicas no le están dando prioridad a proporcionar estos servicios a zonas donde más se necesitan”, el 73 % de los hogares tenía conexión al acueducto público y 11 % al acueducto comunal, este último básicamente restringido a la zona rural 42 % (5), mientras que el promedio nacional se reportó en 91,1 % (6).

Respecto a la disposición de aguas residuales domésticas el 73,5 % de los hogares tenían conexión al sistema de alcantarillado y/o a pozos sépticos, porcentaje inferior al presentado para los hogares colombianos, 75 % (5) y 79 % el promedio nacional (6)

En la zona rural el porcentaje de conexión a este servicio fue superior al de las veredas El Aguacate y La Palma, 2 % (10), para el país entero 22 % (5), e inferior al 81,4 % en la vereda La Clarita, aunque se reconoce que “En el país las condiciones de abastecimiento de agua y saneamiento para la población de la zona rural no alcanza una gran cobertura, teniendo que ver esta situación con la “baja capacidad de gestión de los prestadores de los servicios, la poca efectividad de los recursos invertidos en las zonas rurales y los bajos incentivos por parte de los municipios para utilizar los recursos del Sistema General de Participaciones (SGP), en este tipo de zonas”<sup>1</sup>.

1. Gómez J. [Evaluación de las condiciones de saneamiento básico en la microcuenca La Clarita, municipio de Guarne, Antioquia 2010]. Tesis de grado en Administrador en Salud Énfasis Gestión Sanitaria y Ambiental [2010]. Se localiza en: Facultad Nacional de Salud Pública Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.



En materia de recolección de residuos sólidos, se reportó que el 97,4 % de los hogares de la zona urbana los entregaba a la empresa de servicios públicos del municipio y en la zona rural 91,7 %, lo que estaría significando que en el municipio se superan los promedios nacionales tanto en la zona urbana como en la rural, (5,6,8).

El gas por red o comprado en pipetas, es el combustible más utilizado hoy en día en Colombia para cocinar 80 % (5) y 79,4 % (8), mientras que la leña/madera/carbón de leña, es utilizado por la mitad de los hogares en la zona rural (5). En los hogares encuestados se encontró que para la cocción de los alimentos y otras actividades sin discriminar entre las zonas, las fuentes de energía más utilizadas fueron en su orden: gas por pipeta, leña, gas por red, energía eléctrica y finalmente el carbón, siendo más usado en la zona urbana el gas por pipeta y en la rural la leña.

Ahora bien, en los hogares en estudio se encontró que el 26,5 % de las familias tenían cultivos y 14,5 % levante de animales como medio de sustento económico, porcentajes similares a los encontrados en la subcuenca La Clarita, por encima del promedio nacional, 5,1 % de los hogares colombianos con alguna actividad económica (12), lo que podría tener influencia sobre las condiciones ambientales de la subcuenca La Chaparrala.

Respecto a los hogares donde se tenía actividad agrícola se encontró, el 35 % de los hogares con cultivos realizaba fumigación, situación positiva cuando se contrastan los resultados con otros estudios donde el 74 % de los casos realizaba fumigación (13).

La norma sobre protección y conservación de los bosques (3), obliga a los propietarios mantener en cobertura boscosa una faja no inferior a 30 metros de ancho a cada lado de los cauces de ríos, quebradas y arroyos; sean permanentes o no, así mismo, el municipio de Andes lo tiene previsto en su Plan de Desarrollo, 2012-2015 (4). En la zona de estudio se observó que cerca del 54 % de los predios no respetaban los retiros estipulados por la normatividad, resultado que comparado con el estudio en la microcuenca Chorro Hondo 27 % (13), podría indicar que en el municipio de Andes se respetan más los retiros a las fuentes de agua que en el municipio de Marinilla.

Así mismo, el 53 % de los hogares en estudio y 31,4 % en la microcuenca Chorro Hondo, consideraron que las fuentes de agua estaban contaminadas (13), que podría sugerir que las personas comienzan a ser conscientes que el problema ambiental afecta la calidad de las aguas.

Los problemas ambientales son percibidos por 82,1 % de los habitantes en estudio, siendo los más comunes los malos olores 29,9 % y el manejo inadecuado de los residuos sólidos 35,9 %; para los estudiantes universitarios del área de la salud (14) son la contaminación de los ríos

con 58,4 % y la contaminación del aire 44,2 %, mientras que, el 54,9 % de los habitantes de los cerros de Escazú en Costa Rica percibieron que los problemas ambientales más significativos son la carencia y mala calidad del agua potable (15) y para los habitantes de la Cuenca de la Laguna de Sayula los residuos ocupan el primer lugar, seguido por el tema de la contaminación y la falta de agua como las preocupaciones más urgentes, (16).

Fue evidente la falta de cultura de algunas personas porque sus acciones contaminan el medio ambiente, otras son más conscientes de la importancia de su protección y se encontró como concurrencia que los recursos naturales son la base fundamental de la existencia de todos los seres vivos, incluido el ser humano, que hace parte de la naturaleza y no el ser que puede dominarla a su antojo.

Finalmente, al comparar los resultados de los parámetros fisicoquímicos con los requerimientos establecidos en la normatividad colombiana, resolución No. 2115 de 2007 y el RAS 2000, se evidencia que no presentan variaciones significativas en los resultados de los diferentes puntos de muestreo y en su mayoría se encuentran dentro de los límites permitidos, excepto Turbiedad y Nitritos.

Se hizo visible la brecha socioeconómica entre zonas urbanas y rurales, la primera con mejor acceso a recursos económicos y la segunda con desidia por parte de Estado, pero más comprometida con la conservación de la naturaleza y la calidad del agua de la quebrada La Chaparrala, que le permiten seguir siendo fuente abastecedora del municipio de Andes requiriendo solo de tratamiento no convencional \*

**Agradecimientos:** Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Extensión de la UdeA, por el apoyo financiero, a la Seccional Suroeste y su Laboratorio, a la ingeniera Ing. Heazel Grajales Vargas y a la Administradora Mónica Jaramillo por las incansables jornadas de trabajo, a los estudiantes de la UdeA Seccional Suroeste que atendieron el llamado y fueron formados como Guarda Ríos, a los miembros de la comunidad aledaña a la quebrada que hicieron posible la recolección de información, a los docentes de la Institución Educativa San Peruchito y a su rector Ernesto Restrepo, muchas gracias.

## REFERENCIAS

1. Universidad de Antioquia, Universidad Nacional & Corantioquia. Caracterización cualitativa y cuantitativa de la cantidad y calidad del recurso hídrico superficial en la cuenca del Río San Juan; 2002.
2. Plan de Ordenamiento Territorial de Andes, 2007. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/5uEh1V>. Consultado en diciembre del 2014.
3. Ministerio de Agricultura. República de Colombia. Decreto 1449 de 1977. "Por el cual se reglamentan parcialmente el

- inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley número 135 de 1961 y el Decreto-Ley número 2811 de 1974". 1977.
4. Plan de Desarrollo Municipal de Andes 2012-2015, "Juntos construyendo futuro". [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/7x6e4b>. Consultado: Octubre de 2014.
  5. Asociación Probienestar de la Familia Colombiana Profamilia. Encuesta Nacional de Demografía y Salud 2010. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/bfUmP8>. Consultado en mayo de 2015.
  6. Ministerio de Salud y Protección Social & universidad de Antioquia Facultad Nacional de Salud Pública. Análisis de la situación de salud en Colombia 2002-2007. Tomo I. Características sociodemográficas de la población colombiana. Imprenta Nacional de Colombia, Bogotá D.C; 2012.
  7. Montoya ML, Zapata PM, Correa MA. Contaminación ambiental por PM10 dentro y fuera del domicilio y capacidad respiratoria en Puerto Nare, Colombia. *Rev Salud Pública (Bogotá)*, 2013; 15 (1): 103-115. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/1YgJaC>. Consultado en mayo de 2015.
  8. Rodríguez J, Ruiz F, Peñalosa E, Eslava J, Gómez LC, Sánchez H, et al Encuesta Nacional de Salud 2007. Resultados Nacionales. Bogotá, Colombia: Fundación Cultural Javeriana de Artes Gráficas-JAVEGRAF; 2009.
  9. Ministerio de Salud y Protección Social & Universidad de Antioquia. Análisis de la situación de salud en Colombia 2002-2007. Tomo I. Características Sociodemográficas de la Población Colombiana. Imprenta Nacional de Colombia, Bogotá; 2012
  10. Corporación Autónoma Regional de Risaralda-CARDER. Caracterización ambiental, Fortalecimiento de capacidades y material divulgativo microcuenca quebrada El Guásimo; 2007.
  11. Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Educación y Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Lineamientos Nacionales para la Aplicación y el Desarrollo de las Estrategias de Entornos Saludables. Escuela Saludable y Vivienda Saludable. Bogotá. Colombia; 2006.
  12. Boletín Censo General DANE. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/9NWe6D>. Consultado en: octubre de 2014.
  13. Montoya ML, Restrepo FM, Moreno N, Mejía PA. Impacto del manejo de agroquímicos, parte alta de la microcuenca Chorro Hondo, Marinilla, 2011. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 2014; 32(2), 26-35. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/a8ak41>. Consultado en mayo de 2015
  14. Rodríguez C, Rivera M. Percepción sobre Problemas Ambientales en Universitarios de Ciencias de la Salud de Cajamarca. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 2009; 26(1), 126-127. [Internet]. Disponible en <https://goo.gl/g7U2zo>. Consultado en diciembre de 2014.
  15. Zúñiga W. Transformación del paisaje y percepción de la población de los problemas ambientales en los Cerros de Escazú, Costa Rica. *Reflexiones*, 2009; 85(1-2), 51-63. [Internet]. Disponible en <https://goo.gl/vr9nDY>.
  16. Ramírez A, Pérez O, Brito H, Reyna O, Magaña M, Loza A, et al. Identificación de problemas ambientales percibidos por residentes con respecto a la Conservación de la Cuenca de la Laguna de Sayula como base para la toma de decisiones de manejo. En: Carvajal, S. & Pimienta E. Avances en la investigación científica en el CUCBA. México: Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara; 2008.