

# CONSECUENCIAS DEL CRECIMIENTO POBLACIONAL HUMANO SOBRE EL RECURSO HÍDRICO EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE RIONEGRO – ANTIOQUIA

LOAIZA L., A.\*; YEPES., J.C.\*\*

argemiroloaiza@yahoo.es; juancarlos.yepes@ucaldas.edu.co

## RESUMEN

**LOAIZA L., A.; YEPES., J.C. Consecuencias del crecimiento poblacional humano sobre el recurso hídrico en la zona urbana del municipio de Rionegro-Antioquia. Manizales, Caldas, Colombia.: Universidad de Manizales. Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas. 2017.**

La investigación se desarrolló en el municipio de Rionegro, y fue basada en los diferentes estratos socioeconómicos, con los cuales se obtuvo una muestra poblacional, procediendo al desarrollo de actividades como encuestas frente al manejo del recurso hídrico, las cuales permitieron obtener resultados concretos sobre la falta de cultura ambiental. Otras de las actividades desarrolladas, se basaron en la toma de muestras de agua y análisis de laboratorio, mediante la medición de parámetros como: sólidos suspendidos, DBO5, Grasas y aceites. Estos arrojaron resultados que superan los límites permitidos por la normatividad actual que rige para los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público (Decreto 1594/84).

Para el desarrollo de la investigación fueron seleccionadas las siguientes categorías: Afectación del recurso hídrico, Políticas para el manejo del recurso hídrico y Cultura ambiental.

Se procedió a operacionalizar cada una de estas categorías, dando importancia a la observación de los fenómenos que se vienen presentando con respecto al recurso hídrico del municipio de Rionegro. Dentro del trabajo de campo y en cuanto al componente cuantitativo, se tuvieron en cuenta variables como el crecimiento poblacional y los resultados físico-químicos obtenidos de las muestras de agua. Los resultados servirán de guía para la toma de decisiones a nivel administrativo y para el desarrollo de proyectos enfocados al cuidado y protección del recurso hídrico, con base al crecimiento poblacional en el municipio, ya que se pudo evidenciar alto grado de contaminación en el recurso hídrico y falta de cultura ambiental por parte de la comunidad.

**Palabras Claves:** Recurso hídrico, Contaminación, Cultura Ambiental, Aguas Residuales, Desarrollo Sostenible.

## ABSTRACTS

The investigation was developed at Rio Negro municipality, and it was based on different socioeconomic status, from them it was got a demographic sample, proceeding to the development of activities such as surveys about the management of hydric resources, which let to obtain concrete results about the lack of environmental culture. Some other developed activities, were based on water samples and laboratory analysis, by the measurement of settings such as: Suspended solids, BOD5, fats and oils. These ones showed results that beat the limits let by the actual normativity that rules on the spot spills to surface water bodies and public sewer systems (decree 1594/84).

The next categories were selected to the investigation development: Water resource allocation, Policies for hydric resources management and Environmental culture.

Every category was operated, considering the observation of the phenomena that is presenting about the hydric resource of Rio Negro municipality. Within the field work and in terms of the quantitative component, some variables were taken into account such as demographic increasing and the physical-chemical results obtained from the water samples. The results will be useful as a guide for making decisions in an administrative level and also to the development of projects focused on caring and protection of hydric resources, based on the demographic increasing at the municipality, high pollution level was evidenced in the hydric resource and lack of environmental culture by the community.

**Keywords:** Water Resources, Pollution, Environmental Culture, Wastewater, Sustainable Development.

- \* Especialista en Gestión Ambiental. Fundación Universitaria del Área Andina.
- \*\* Administrador Ambiental. Fundación Universitaria Católica del Norte.

El análisis de las consecuencias por el crecimiento poblacional humano sobre el recurso hídrico en el municipio de Rionegro, servirá como base para la toma de decisiones a nivel administrativo y para el desarrollo de proyectos enfocados al cuidado y protección del recurso hídrico, teniendo en cuenta que el municipio de Rionegro ha sido reconocido como la capital del Oriente Antioqueño. Esta localidad ha tenido un gran desarrollo a nivel industrial y un crecimiento poblacional desmedido en las últimas décadas, lo cual ha generado un incremento sustancial en el consumo del recurso hídrico y a la vez ha padecido la contaminación del mismo por las corrientes de agua que lo surten (Quebradas Subachoque, El Águila, El Burro, San Antonio, Abreo – Malpaso, La Herradura, El Pozo y La Pereira), con un retiro de 15 metros a partir del borde de las mismas, teniendo en cuenta que éstas descargan sus corrientes al Río Negro, en el sector del área urbana. Con base en lo anterior, se tiene que el objetivo fundamental del presente proyecto está orientado a la evaluación de las posibles consecuencias que sobre el recurso hídrico puede tener el desmedido crecimiento poblacional humano registrado en el municipio de Rionegro, Antioquia, debido a la falta de control por parte de la administración municipal, lo cual se ve reflejado en uno de los principales impactos ambientales sobre la localidad.

Es importante la identificación de las consecuencias que sobre el recurso hídrico puede generar el crecimiento poblacional humano en el municipio de Rionegro, Antioquia y el diseño de estrategias para la mitigación y prevención de impactos ambientales, ya que de esta manera se podrá generar un ambiente más seguro, tanto para las personas como para el entorno, apuntando al desarrollo sostenible, manteniendo un control sobre el consumo de agua, los vertimientos, estabilidad ambiental y garantizando así un bienestar para las generaciones venideras.

La identificación de las posibles consecuencias e impactos ambientales negativos, permitirá al municipio tomar medidas de acuerdo con la normatividad ambiental, como lo es el Decreto 2811 de 1974, mediante el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, la Ley 99 de 1993, sobre prevención y control de contaminación de las aguas, tasas retributivas y Ley (373 de 1997), sobre el uso eficiente y ahorro del agua, así como también el Decreto 3930 de 2010, el cual establece disposiciones relacionadas con los valores límite máximos permisibles de parámetros en vertimientos al recurso hídrico, y se hace aplicable a las autoridades ambientales competentes, a los generadores de vertimientos y a los prestadores de servicio público domiciliario de alcantarillado.

Es importante el desarrollo de la investigación ya que beneficia no solamente el cumplimiento de la normativa ambiental existente, sino también el bienestar de la comunidad rionegrera y de las localidades aledañas.

La gestión ambiental en el municipio de Rionegro, se debe considerar como un espacio interdisciplinario con posibilidad de aportar reflexiones, acciones, herramientas, métodos y técnicas enfocadas al manejo, protección, recuperación y conservación del medio ambiente y de los recursos naturales, logrando un mejoramiento en las condiciones de vida de las diferentes comunidades, las condiciones del entorno y mejorando la relación hombre – naturaleza; así entonces, se puede reconocer que el medio ambiente es el patrimonio natural, compuesto por recursos como el agua, el suelo, el aire, la biodiversidad y la interacción, entre estos, teniendo en cuenta que el ser humano es quien interviene con mayor frecuencia en los diferentes procesos naturales, debido a sus actividades diarias, dentro de las cuales se cuentan las de carácter económico, la cultura y los avances tecnológicos. Mediante la gestión ambiental se adopta un conjunto de acciones las cuales permiten hacer un uso adecuado de los recursos naturales, generando estabilidad ambiental y garantizando mejor calidad de vida tanto para las generaciones actuales, como para las venideras. Dichas acciones requieren contar con el aporte de las diferentes directrices tanto a nivel público, como privado y de la participación política de los gobernantes, quienes deben hacer parte de la mediación (Bertalanffy, 2003).

Es por esto que partiendo de una realidad concreta como es la contaminación generada por las basuras, la descarga de desechos contaminantes a los ríos y quebradas, para el caso objeto en esta investigación el del Río Negro del Municipio de Rionegro, se plantea un estudio sobre este problema, buscando llegar a la construcción

de aprendizaje significativo que dará como resultado la generación de conciencia ecológica ambiental y una respuesta positiva frente a la necesidad de mejorar y cuidar el medio ambiente.

Mediante el proyecto de investigación, se consideró importante que en materia de saneamiento básico, la calidad incluyera la recolección y disposición final de residuos líquidos y sólidos en condiciones adecuadas, que minimicen la contaminación del medio ambiente (impactos sobre el agua, el suelo y la atmósfera), y la satisfacción de las necesidades de salud pública; por lo tanto se deben determinar unas obligaciones para el tratamiento de los residuos sólidos y líquidos, tanto domésticos como industriales, permitiendo así garantizar la adecuada recolección y disposición final de aguas residuales excretas y basuras, también la regulación y el control de instalaciones de tratamiento, eliminación y disposición final de desechos sólidos, hospitalarios y peligrosos; por lo tanto es necesario definir e implementar las condiciones técnicas necesarias, para que el sistema de saneamiento básico soporte las cargas que implica la prestación del servicio, mediante procesos de reciclaje y recuperación que permitan la reducción en la fuente y reutilización de productos (Londoño, Rodríguez & Herrera, 2006).

En las diferentes cuencas hidrográficas de Colombia interactúan gran variedad de recursos naturales, dentro de los cuales los más importantes son: suelo, agua y cobertura vegetal, que son aprovechados por el hombre en diferentes actividades socioeconómicas como lo son la agricultura, la ganadería, la energía eléctrica, la pesca, la navegación, teniendo en cuenta que las actividades que se desarrollan directamente dentro de la cuenca, generan un impacto negativo más directo sobre la misma, como lo es por ejemplo el uso del agua, en ocasiones en las cuales puede generar alteraciones en las condiciones naturales del recurso hídrico, y por esto la importancia de dar un buen manejo de las cuencas hidrográficas, ya que de esta manera se estaría haciendo un gran aporte a la sostenibilidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables; pero la realidad es que el uso irracional de los recursos naturales, ha llevado a la necesidad de implementar una planificación que permita mantener un equilibrio entre la existencia de estos y el desarrollo humano, teniendo en cuenta que dentro de los ecosistemas que se han venido explotando sin control, se encuentran ubicadas las cuencas hidrográficas.

El agua ha estado siempre presente en todas las actividades del hombre, como protagonista principal de su desarrollo y del recorrido hacia la civilización, condicionando su propia supervivencia; esto ha llevado a idear y desarrollar las más diferentes formas de aprovechamiento. La escasez del recurso, la dificultad de acceder al mismo y la mala calidad van de la mano de la pobreza y de las enfermedades. En la Declaración de los Derechos del Hombre de 1948, se establece que toda persona tiene derecho a un nivel de vida suficiente para asegurar su salud, su bienestar y el de su familia, lo que sin lugar a dudas incluye el derecho humano al agua.

La escasez de agua potable y de buenos sistemas de saneamiento favorece la transmisión de enfermedades de origen hídrico y frenan el desarrollo económico y social. Sin lugar a dudas, el agua potable es un factor determinante del derecho a la salud pública.

El presente proyecto permite la integración y el aporte de diferentes grupos, desde los directivos y administrativos, hasta los sectores más populares, ya que sería necesario hacer también una planificación de cada sector, con el objetivo de mejorar el desarrollo de las comunidades existentes dentro del área de las riveras del Río Negro y demás quebradas del municipio, teniendo como prioridad la concientización de cada individuo y la adquisición de sentido total de pertenencia hacia el cuidado y protección del medio ambiente, en especial de las cuencas hidrográficas y el recurso hídrico, de tal forma que dicho medio se mantenga durante ésta y las futuras generaciones, no solo a nivel regional, sino también a nivel nacional y global.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Localización**

El municipio de Rionegro está ubicado en el oriente del departamento de Antioquia, localizado a 6°9' 18'' Latitud Norte, 75°22' 48'' Longitud Oeste, Altitud: 2080 m.s.n.m, Temperatura: Promedio de 18,5°, Precipitación: promedio anual varía entre 1.800 y 2.500mm.

De acuerdo con el DANE y las proyecciones municipales de población, por sexo y por grupo de edad, Rionegro, al culminar el año 2015 contaba con 120.249 habitantes, que correspondían a 59.751 hombres y 60.498 mujeres.

De estos, 30.283 es la franja poblacional comprendida entre las edades de 0 a 14 años, que incluye la primera infancia y la adolescencia, este grupo poblacional es de gran importancia en la gestión del desarrollo, ya que son los que garantizan la nueva generación y su futura capacidad productiva. 21.845 es el actual grupo poblacional comprendido entre los 15 y los 20 años, esta población está a la espera de ofertas educativas y programas de formación en los niveles técnicos, tecnológicos y profesionales. 72.265, es el total de personas que aparecen dentro del grupo económicamente activo y comprende la población desde los 20 hasta los 64 años, este grupo es de vital importancia ya que son la fuerza productiva disponible para la generación de riqueza en el territorio y hacia donde debe girar la política de competitividad y productividad, finalmente, 7.218 son el número de adultos mayores.

En esta investigación se hizo un acercamiento al conocimiento de los impactos producidos como consecuencia del crecimiento poblacional humano sobre el recurso hídrico en el municipio de Rionegro.

El proyecto se desarrolló bajo el enfoque de la investigación mixta, la cual se basa en la integración sistemática de los procedimientos cuantitativos y cualitativos en un solo estudio, con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno; estos pueden ser conjuntos de tal manera que las aproximaciones cuantitativa y cualitativa conserven sus estructuras y procedimientos originales, pudiendo ser adaptados, alterados o sintetizados. “La integración de metodologías remite a la posibilidad de combinar datos cualitativos y cuantitativos dentro de una misma investigación, de manera tal que sostiene la complementariedad entre métodos” (Bericat, 1998).

En este tipo de investigación, la acción, el problema y las soluciones surgen a partir del trabajo del investigador, el cual se sumerge en el objeto de estudio y la comunidad descubriendo los problemas y proponiendo alternativas de solución.

### **Anotaciones sobre trabajo de campo**

El tema a trabajar como tesis de grado, estuvo basado en la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las consecuencias que sobre el recurso hídrico tiene el crecimiento poblacional humano en la cabecera urbana del municipio de Rionegro Antioquia?

Se tuvieron como unidades de análisis el río Negro, las quebradas y las diferentes fuentes de agua del municipio de Rionegro, y como unidad de información los resultados de los análisis físico-químicos de las muestras que se envían al laboratorio; se contó con el informe de la Secretaría de Salud del Municipio, con respecto a enfermedades causadas presuntamente por problemas relacionados con el agua, así mismo se definió un objeto de estudio, que para este caso fue “el recurso hídrico” y se contó con informantes claves como los funcionarios de la empresa Aguas de Rionegro, funcionarios de la Corporación Autónoma Regional Rionegro Nare (CORNARE) y funcionarios de la oficina de gestión ambiental del municipio, los cuales fueron contactados mediante llamadas telefónicas, correos electrónicos y visitas a sus oficinas o puestos de trabajo.

Durante las consultas que se hicieron a los informantes claves mencionados anteriormente, se utilizaron libretas, grabadoras, cámaras fotográficas y filmadoras, con el fin de almacenar información clara que pudiera ser utilizada en las diferentes etapas de la investigación.

En la aplicación de técnicas e instrumentos se tuvieron en cuenta aspectos éticos como la transparencia, el otorgamiento de créditos a las fuentes, consentimiento informado, la confidencialidad, el respeto por el conocimiento local y la retroalimentación, teniendo en cuenta que de esta manera se podía llegar a obtener una información clara y concreta que colmara las expectativas de la investigación.

Es así como se logró que los informantes claves dieran respuesta a preguntas como las siguientes: ¿Qué estrategias se pueden implementar en el municipio de Rionegro para evitar la escasez de agua, debido al crecimiento poblacional que se viene dando? ¿Cómo se puede mitigar la contaminación del recurso hídrico en el municipio? ¿El municipio cuenta con recurso hídrico suficiente que pueda abastecer un crecimiento poblacional acelerado como el que se viene dando? ¿El municipio se podrá abastecer con aguas provenientes de otros municipios?, en caso de ser afirmativo, ¿Cuáles municipios lo podrían abastecer?

El trabajo de campo permitió recolectar datos acerca de la cultura que tiene la población en cuanto al cuidado del recurso hídrico, consumo de agua promedio por familia, el nivel de contaminación actual del río Negro por medio de análisis físico-químicos en laboratorios y los proyectos que se tienen a futuro para el abastecimiento de agua a la comunidad rionegrera.

Para el desarrollo del trabajo, se tuvieron en cuenta unas categorías de análisis como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1. Categorías de análisis

CATEGORÍAS	CÓDIGOS
Afectación del recurso hídrico	Actividades humanas Vertimiento de aguas residuales domésticas e industriales Deforestación
Políticas para el manejo del recurso hídrico	Normatividad internacional Normatividad colombiana Exigencias de la corporación autónoma regional CORNARE
Cultura ambiental	Normatividad ambiental Ética y responsabilidad de los gobernantes Estrategias educativas y de sensibilización por parte del municipio de Rionegro

Fuente: propia del autor

Se procedió a operacionalizar cada una de estas categorías, para lo cual fue importante implementar la observación de los fenómenos que se vienen presentando con respecto al recurso hídrico del municipio de Rionegro, teniendo en cuenta los valores de una unidad de observación con respecto a otra, de manera cualitativa o cuantitativa.

Luego de tener la información correspondiente, se procedió a la sistematización de las encuestas y datos que se obtuvieron mediante el desarrollo del proyecto, los cuales fueron tabulados por medio del programa Excel, el cual permitió dejar la información obtenida de manera muy organizada y coherente con la realidad encontrada. También se acudió a laboratorios para el análisis de las muestras de agua, mediante los cuales se pudo conocer el grado de contaminación de la misma.

De esta manera los datos se convirtieron en información para quienes la quieran consultar con fines educativos o para el desarrollo de nuevos proyectos en el municipio u otras localidades.

Como era importante pensar en la validez de los datos obtenidos durante el trabajo de campo, se hizo una triangulación de los mismos mediante la metodología de carácter cuantitativo y descriptivo, permitiendo así que la información se pudiera ver desde varios ángulos. Se utilizaron mapas, entrevistas, descripción del entorno, fotografías de las situaciones actuales y resultados de los análisis de agua hechos en laboratorio, permitiendo así tener una mayor consistencia en los hallazgos, ya que de esta manera no solo se valida la información, sino que también se permite ampliar y profundizar en la comprensión del tema.

### Trabajo de campo

Dentro del trabajo de campo y en cuanto al componente cuantitativo, se tuvieron en cuenta variables como el crecimiento poblacional y los resultados físico-químicos obtenidos de las muestras de agua.

Según Livio Grasso, en el libro Encuestas, elementos para su diseño y análisis, la encuesta apunta a obtener datos que permiten al investigador decidir la existencia y la naturaleza de las correlaciones o proponer por su cuenta explicaciones, o poner a prueba la adecuación de una explicación en ese mismo orden de ideas. Francisco Alvira Martín, opina que la encuesta es, sin duda alguna, la metodología de investigación más utilizada en las ciencias sociales y en el funcionamiento habitual de los gobiernos, los cuales se apoyan en la información recogida para realizar las estadísticas (Livio Grasso, 2006).

Roberto Hernández Sampieri, en su libro Metodología de la Investigación dice:

Toda medición o instrumento de recolección de los datos debe reunir dos requisitos esenciales: confiabilidad y validez. Teniendo en cuenta las definiciones anteriores, se realizó una encuesta dirigida a 120 personas, la cual contenía 10 preguntas cerradas, o sea que presentaba alternativas de respuesta delimitadas, algunas dicotómicas y otras con varias alternativas de respuesta para evitar la monotonía del cuestionario, finalmente, se dejó la opción de que el respondiente expresara sus opiniones.

Es así como la encuesta se desarrolló con las 120 personas y de la siguiente manera: 40 para el barrio Cuatro Esquinas (estratos uno y dos), 40 para el barrio Horizontes (estratos tres y cuatro) y 40 para el barrio Los Lagos (estratos cinco y seis).

En la toma de muestras de agua y análisis de laboratorio, se tuvieron en cuenta variables con los siguientes parámetros medidos: sólidos suspendidos, DBO5, Grasas y aceites. Los anteriores datos basados en la normatividad actual que rige para los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público (Decreto 1594/84).

Se trató de establecer cómo influye el deterioro del recurso hídrico en la incidencia de algunas enfermedades. Es de aclarar que por ahora su etiología es de origen desconocido ya que la causa no está explícita a través de los RIPS (Sistema de Información de Prestaciones de Salud), generado por las diferentes IPS.

### **Concientización Medioambiental.**

Aunque no era parte de los propósitos más relevantes del estudio, finalmente, por medio de afiches situados en lugares estratégicos, se realizó un trabajo de concientización medioambiental dirigido a la comunidad, porque el cuidado del río empieza en cada una de las casas, desde los más pequeños hasta los más ancianos.

La preocupación por el problema medioambiental en Colombia es muy reciente, el Ministerio de Medio Ambiente fue creado en 1993 de acuerdo a la ley 99. Sin embargo, más que un problema de regulación y política, es una obligación de todos los colombianos el tomar conciencia y preocuparse por su entorno.

El medio ambiente está entendido como el "sistema formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana.

### **Técnicas e instrumentos para recolección de información.**

Para el desarrollo de este proyecto se tuvieron en cuenta técnicas e instrumentos como los siguientes: revisión documental, observación de campo, encuestas a la comunidad, toma de muestras de agua y análisis de laboratorio.

### **Revisión documental.**

Se consultó documentación en la Alcaldía del municipio de Rionegro, en la Corporación Autónoma Regional Rionegro Nare "Cornare" e internet, mediante la cual se pudo conocer los antecedentes del municipio y el uso que ha venido dando la población al recurso hídrico desde tiempos atrás. Se pudo hacer un análisis del crecimiento poblacional y los impactos ambientales que se vienen generando. Se tuvo presente una revisión bibliográfica confiable con respecto al objeto de estudio, lo que facilitó llegar a conclusiones apropiadas. Así mismo, se contó con el apoyo de la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social, Dirección Factores de Riesgo, para la expedición de los certificados del Índice de Riesgo de Calidad del Agua (IRCA).

### **Observación de campo.**

Se hizo un recorrido por las orillas del Río Negro para identificar los focos de contaminación. Asimismo, se efectuó un registro fotográfico con el propósito de verificar el estado actual de sus aguas y los sectores aledaños, como también los impactos ambientales que sobre el recurso hídrico se generan como producto de las actividades humanas.

### **Encuestas a la comunidad.**

Las encuestas permitieron conocer la cultura que se tiene en cuanto al cuidado y protección del recurso hídrico y del medio ambiente.

### **Toma de muestras de agua y análisis de laboratorio.**

Se tomaron muestras de agua después de los sitios de vertimiento y se enviaron al laboratorio, con el fin de analizar cómo estaban sus condiciones físico-químicas a causa del uso que hace la población mediante sus actividades diarias y así poder extraer conclusiones sobre el estado del recurso hídrico en el municipio.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Determinación del tipo de contaminación que se da en el municipio de Rionegro por causa de los vertimientos líquidos domésticos e industriales al río y quebradas del municipio.

Formulación de estrategias que permitan a futuro la mitigación de los impactos ambientales negativos que sobre el recurso hídrico se puedan generar debido al crecimiento poblacional en el municipio de Rionegro.

### **Análisis de resultados**

La sistematización de las encuestas y datos que se obtuvieron mediante el desarrollo del proyecto, fueron tabulados por medio del programa Excel y mediante estadística descriptiva (tablas de frecuencia y análisis gráficos).

Se hizo el cruce respectivo de la información para garantizar mayor consistencia de los resultados, los cuales permitieron arrojar información efectiva y oportuna, la cual ayudará en la búsqueda de soluciones mucho más pertinentes, permitiendo la institucionalización de programas a largo, mediano y corto plazo, que contribuirán a contrarrestar la problemática de la falta de estrategias para el uso adecuado del recurso hídrico.

De acuerdo con los resultados de las encuestas, en forma gráfica se analizaron todos los puntos en los diferentes estratos socioeconómicos, para mayor claridad de la problemática y así poder brindar una solución más acertada.

### **Encuesta realizada en los barrios Cuatro Esquinas, Horizontes y Los Lagos, en el municipio de Rionegro (estratos del 1 al 6)**

#### ***Interpretación de las gráficas con base a las encuestas realizadas***

Los resultados de estas encuestas se expresan en cada una de las gráficas y se encuentran relacionados con el objetivo número dos.

#### **1. Percepción del recurso hídrico.**

Ante la encuesta realizada para determinar si los habitantes del barrio Cuatro Esquinas del municipio de Rionegro consideran el agua como un recurso natural limitado, se pudo concluir que el 42% nunca consideran el agua como un recurso natural limitado, pues creen que el agua es libre y en cualquier lugar por donde uno pasa la puede encontrar; el 45% dice que algunas veces el agua es limitada y colocan como ejemplo la suspensión del servicio de acueducto en el municipio, justificando que son pocas las veces que suspenden el servicio. Un 8% de los encuestados responden que casi siempre el agua es un recurso natural limitado y argumentan que los costos por m<sup>3</sup> varían en las facturas de acuerdo al consumo y que en épocas de verano los ríos y quebradas tienen menor cantidad de agua; el otro 5% de las personas encuestadas en este barrio, dice que siempre es un recurso natural limitado, debido a que gran cantidad de agua no se encuentra en condiciones adecuadas para el consumo humano y que por dicha razón se considera limitado.

Mediante la encuesta realizada en el barrio Horizontes de Rionegro para determinar si los habitantes de este consideran el agua como un recurso natural limitado, se conoció que el 5% nunca consideran el agua como un recurso natural limitado, ya que hasta el momento no han tenido dificultad para acceder a este recurso, ni tampoco se les ha limitado el consumo; el 7% responde que algunas veces el agua es limitada, pero en especial cuando hay suspensión de parte de Empresas Públicas de Rionegro para realizar trabajos de mantenimiento; un 45% de los encuestados responde que casi siempre el agua es un recurso natural limitado y se basan en la contaminación que se tiene en el río Negro, por lo tanto no toda se puede consumir y; un 43% de los encuestados responde que siempre es un recurso natural limitado, ya que mediante la deforestación de los páramos se han secado gran cantidad de ríos y quebradas en el planeta, por lo tanto, cada día el agua es más escasa.

A esta pregunta que se hizo en el barrio Los Lagos del municipio de Rionegro, no hubo respuestas de que nunca el agua es un recurso hídrico limitado, mientras el 2% respondieron que algunas veces, y se refieren a las épocas de verano, pero tienen en cuenta que no se ha tenido desabastecimiento de agua durante los fenómenos del niño; el 48% responde que casi siempre el agua es un recurso natural limitado, ya que cada día crece más la población humana, lo que hace que haya más consumo y se contamine una mayor cantidad del recurso y; por último, un 50% respondió que siempre es un recurso natural limitado, debido al calentamiento global, la deforestación para las construcciones y cultivos y la falta de inversión por parte de los gobiernos, para la protección de este recurso.

#### **2. El recurso hídrico y la conservación ambiental.**

En esta pregunta no hubo respuestas negativas en el barrio Cuatro Esquinas. El 30% respondieron que algunas veces cuidar el recurso hídrico hacía parte de la conservación ambiental, pero no tuvieron justificaciones; el

40% respondieron que casi siempre y justificaron que el agua es un elemento que hace parte del medio ambiente; así como también lo justificó el 30% restante, diciendo que cuidar el recurso hídrico siempre hace parte de la conservación ambiental, ya que de éste depende la vida de las plantas y animales que habitan el planeta, dicen que sin el agua no existirían ni las personas.

El 2% de las personas encuestadas en el barrio Horizontes respondieron que cuidar el recurso hídrico nunca hace parte de la conservación ambiental, el 13% dicen que algunas veces, ya que del agua dependen los demás seres vivos; el 50% respondieron que casi siempre porque el agua es un recurso natural indispensable para el desarrollo de los demás ecosistemas; así como también lo justificó el 35% restante, cuando aseguran que cuidar el recurso hídrico siempre hace parte de la conservación ambiental, ya que este es vital para la existencia de las plantas, los animales y el ser humano.

En esta pregunta el 2% de las personas encuestadas en el barrio Los Lagos, dicen que cuidar el recurso hídrico nunca hace parte de la conservación ambiental, y piensan que el agua es un tema aparte del medio ambiente; el 7% dice que algunas veces y que sería representativo mientras no se hagan vertimientos de aguas negras ni residuos sólidos a las fuentes de agua; el 43% piensa que casi siempre, pues si no se cuida el recurso hídrico, entonces cómo se pretende conservar el medio ambiente y; el 48% responde que cuidar el recurso hídrico siempre hace parte de la conservación ambiental y agregan que de este depende la calidad de vida de las personas.

### **3. Aprovechamiento de aguas lluvias frente al desarrollo económico de la población.**

Ante esta tercera pregunta, con relación al aprovechamiento de las aguas lluvias, el 10% de los encuestados en el barrio Cuatro Esquinas, dice que nunca ayuda al desarrollo de la población, ya que el no consumo de agua del acueducto de todas formas les genera un costo en las facturas por cargos fijos, dicen que aunque no se consume el agua de la llave, siempre hay que pagar la factura; el 30% dice que algunas veces, y se refieren la disminución de costos en las facturas de acueducto, ya que cuando aprovechan las aguas lluvias en épocas de invierno, les alcanza el presupuesto para complementar el pago de otros servicios. El 22% de los encuestados respondieron que casi siempre, ya que mientras las han podido aprovechar, ha sido un alivio para el bolsillo y han podido mantener mejor orden y aseo en sus hogares; el 38% responden que el aprovechamiento de aguas lluvias siempre ayuda al desarrollo económico y dicen que es importante mantener recipientes con buena capacidad en los hogares para el aprovechamiento de aguas lluvias, ya que éstas se usan en el aseo del hogar y el agua del acueducto para la preparación de alimentos, por lo tanto lo consideran como una estrategia para el alivio de su economía en cuanto al pago de servicios públicos.

Esta pregunta basada en que el aprovechamiento de las aguas lluvias ayuda al desarrollo económico de la población, el 5% de los encuestados en Horizontes, dice que nunca ayuda al desarrollo, ya que independiente de si es invierno o verano, los costos de los servicios públicos son los mismos; el 17% dice que algunas veces, pero que solo es en épocas de invierno cuando pueden hacer uso de las aguas lluvias para disminuir los costos en la cuenta de servicios. Un 30% de los encuestados dicen que casi siempre, ya que el aprovechamiento de las aguas lluvias no solo mejora el bolsillo, sino que también ayudan para mantener los hogares bien organizados e higiénicos y evitar así la propagación de epidemias; el 48% responde que el aprovechamiento de aguas lluvias siempre ayuda al desarrollo económico y se basan en uso frecuente de recipientes para recolección de aguas, que de no ser utilizadas, irán al río; dicen también que es importante concientizar a la comunidad para que lo haga y así lograr reducir tanto los costos en las facturas, como los costos en el tratamiento de agua para el consumo del hogar.

En el barrio Los Lagos no hubo respuestas con el nunca, mientras un 22% respondió que algunas veces, ya que cuando hay abundantes lluvias, no solo se puede aprovechar este recurso, sino que también hay abundante agua para los cultivos, lo cual evita la escasez de alimentos como ocurre en verano; el 33% de los encuestados dice que casi siempre, teniendo en cuenta que el agua es muy necesaria para cualquier tipo de desarrollo, ya sea de proyectos agropecuarios, industriales etc., por ende, es necesaria para el desarrollo económico de una población. El 45% responde que el aprovechamiento de aguas lluvias siempre ayuda al desarrollo económico, pues éstas son las encargadas de remojar los cultivos, abastecer de agua a los páramos y al tiempo mantener un buen caudal del recurso hídrico en los ríos y quebradas, evitando que haya sequías y escasez de alimentos, para abastecer la población, por lo tanto así se puede dar un buen desarrollo económico de la población.

### **4. Afectación del recurso hídrico debido al crecimiento poblacional.**

Cuando se hace la pregunta en el barrio Cuatro Esquinas, sobre si el crecimiento poblacional podría afectar el recurso hídrico del municipio, ninguna de las respuestas se ubicó en la opción “nunca”. El 20% respondieron que algunas veces, pues suponen que, al haber más habitantes, debe haber más consumo del recurso hídrico y

depositan más agua residual al Río Negro. El 22% responde que casi siempre, ya que al incrementar la población, también incrementaría el consumo de agua para los quehaceres diarios; el 58% responde que siempre se verá afectado el recurso hídrico del municipio con el crecimiento poblacional, y dicen que no solo se afecta dicho recurso, sino también el ambiente en general, ya que hay mayor consumo de recursos e incremento en la generación de residuos líquidos y sólidos que continuamente llegan a las fuentes de agua. Agregan los entrevistados que el Río Negro en años anteriores no se veía tan contaminado, como se ve en la actualidad, y que esto es debido al crecimiento poblacional.

En Horizontes, a esta pregunta ninguno de los entrevistados respondió “nunca”, y el 15% respondieron que algunas veces, pues dicen que, a mayor cantidad de gente, es mayor el consumo y mayor la contaminación. El 27% responde que casi siempre, ya que, al incrementar la población, también incrementaría el consumo de agua tanto en los hogares como en las industrias; el 58% responde que siempre se verá afectado el recurso hídrico del municipio con el crecimiento poblacional, y teniendo en cuenta que Rionegro cada día está creciendo más y alberga migrantes llegados de diferentes partes de la región, piensan también que a futuro puede haber crisis de agua.

El 5% de los habitantes del barrio Los Lagos dice que nunca se verá afectado el recurso hídrico del municipio con el crecimiento poblacional, pues consideran que Rionegro aún cuenta con buena cantidad de agua y que, en caso de una escasez, se traerá de otros municipios; pero el 10% dice que algunas veces, ya que las fuentes de donde se abastece actualmente el municipio, no tienen la suficiente capacidad para hacerlo si el crecimiento poblacional continúa. El 25% responde que casi siempre, ya que, de la existencia del recurso hídrico, depende que una población pueda crecer y mantenerse; así como también lo dice el 60% de los entrevistados, siempre se verá afectado el recurso hídrico, ya que, si no hubiera agua, no podría darse un crecimiento poblacional y consideran el agua como principal elemento para que se dé un crecimiento poblacional.

##### **5. El buen manejo del recurso hídrico.**

Cuando se preguntó sobre el buen manejo del recurso hídrico, se pudo conocer que el 15% de los encuestados en Cuatro Esquinas nunca lo hace, pues al parecer estas personas no han sido muy concientizados sobre sus implicaciones; el 27% responde que algunas veces lo hacen y que tratan de gastar poca agua, para que no les salga muy costoso el pago de la factura; el 20% responde que casi siempre, ya que aprovechan parte de las aguas lluvias para el aseo del hogar y el 38% manifiestan que siempre lo hace, ya que aprovechan tanto las aguas lluvias, como también el agua que sale luego del enjuague del lavado de ropa, y que además tratan de evitar la contaminación de las aguas servidas con residuos sólidos y aceites de cocina.

En cuanto al manejo del recurso hídrico, el 7% de los encuestados en Horizontes responde que nunca lo manejan bien, debido a que no tienen límite para el consumo de agua y algunos dicen que tienen derecho a consumir, ya que para eso pagan la factura; el 13% responde que algunas veces lo hacen, pero que cuando les toca el aseo general en el hogar, no pueden ahorrar mucha agua y que no tienen oportunidad de recolectar aguas lluvias. El 35% responde que casi siempre lo hacen, ya que aprovechan parte de las aguas lluvias para el aseo del hogar y el 45% manifiestan que siempre lo hace, y que aprovechan las aguas lluvias para regar el jardín y para el aseo del hogar, así como en ocasiones recuperan agua del lavado de ropa para algunas actividades.

Las respuestas en el barrio Los Lagos, sobre si manejan bien el recurso hídrico, fueron las siguientes: ninguno de los encuestados dijo que nunca lo hacía, el 17% manifiesta hacerlo algunas veces, dicen evitar derrames de agua o gastar sin necesidad, es decir, cuando llueve no riegan el jardín y manejan tandas completas para el lavado de ropa; El 38% responde que casi siempre lo hacen, algunos tienen tanque para el almacenamiento de aguas lluvias y aprovechan el enjuague del lavado de ropa para el lavado de exteriores como patios y andenes y; el 45% manifiesta que siempre lo hacen, que no permiten goteos de agua en los grifos, riegan el jardín en horas de la mañana y solo en épocas de verano, completan las tandas de ropa antes de usar la lavadora y aprovechan las aguas lluvias, también recuperan agua del lavado de ropa para algunas actividades de aseo en el hogar.

##### **6. El interés por saber sobre la ecología.**

Sobre el tema de la ecología, el 20% de los encuestados en Cuatro Esquinas manifiesta que nunca se han interesado por saber sobre el asunto y que no han escuchado hablar de él; un 30% dice que algunas veces se interesan por saber sobre el tema y conocer sobre el manejo de este en el municipio de Rionegro, ya que no han tenido mucha oportunidad de hacerlo; el 27% responde que casi siempre han estado interesados y que han participado de algunas capacitaciones dadas por entidades como Empresas Públicas de Rionegro y Cornare (Corporación Autónoma Regional), así como también de algunas sensibilizaciones que han recibido en los colegios y; el 23% dicen que siempre han estado interesados sobre los temas de ecología, ya que participan de

las diferentes actividades a las cuales se les convoca, tanto a nivel municipal, como a nivel regional, y que a parte de las capacitaciones, algunas personas han participado en actividades de reforestación y descontaminación de fuentes hídricas.

En cuanto al tema de ecología, en el barrio Horizontes, el 10% de los encuestados manifiesta que nunca se han interesado por saber sobre el este tema y algunos manifiestan que han tenido otras ocupaciones y no les alcanza el tiempo; un 20% dice que algunas veces se interesan por saber sobre el tema, pero más cuando los hijos del colegio o de la universidad abordan el mismo, pero en general poco se habla del tema; el 32% dice que casi siempre han estado interesados, pues escuchan programas en la radio y televisión, así como también han recibido orientaciones sobre el tema por parte de entidades ambientales en instituciones educativas y otras; por último, un 38% dice que siempre han estado interesados sobre los temas de ecología, y que participan de las diferentes actividades a las que son convocados por organizaciones como Empresas Públicas de Rionegro y la Policía Nacional, en las cuales se les sensibiliza sobre el cuidado que se debe tener con el agua y los demás recursos naturales.

Con esta pregunta realizada a personas del barrio Los Lagos, se pudo concluir que el 2% de los encuestados manifiesta que nunca se han interesado por saber sobre este tema y no dan justificación; un 25% responde que algunas veces se interesan por saber sobre el tema, pero que les gustaría tener mayor conocimiento sobre el mismo, ya que les parece interesante para seguir cuidando el medio ambiente; el 35% manifiesta que casi siempre se han interesado y que les gusta mucho los programas de Discovery, ya que estos brindan bastante información, además de algunos programas que se dan en la radio y el municipio de Rionegro, y un 38% dice que siempre les ha interesado el tema y que les parece bastante importante ya que en el municipio hay mucho por hacer frente a la parte ambiental, a la vez que manifiestan estar interesados en participar de proyectos que se desarrollen en el sector, pues se tiene un lago muy interesante para cuidar y proteger cerca al barrio y del cual hay mucho por disfrutar (dicen algunos encuestados).

#### **7. Actividades para mejorar el medio ambiente.**

Dentro del análisis realizado a través de los resultados alcanzados por la encuesta, se concluye que el 10% de los encuestados en el barrio Cuatro Esquinas, nunca realiza actividades para mejorar el medio ambiente, mientras que un 17% demuestra que algunas veces realiza actividades como el reciclaje, pero no es muy frecuente, el 23% menciona que casi siempre lo hacen, ya que les interesa vivir en un ambiente sano, por lo tanto reciclan y se preocupan por ahorrar agua en sus hogares, mientras un 50% siempre lo hace ya que se preocupan por reciclar continuamente, ahorrar agua y energía, tanto en el hogar, como en la empresa y los lugares que frecuentan.

Cuando se pregunta si realizan actividades para mejorar el medio ambiente en el barrio Horizontes, el 10% responde que nunca lo hace, y dicen no tener mucho conocimiento sobre las actividades que se pueden realizar para ello; el 17% responde que algunas veces realizan actividades como recolección de residuos y reciclaje, también el ahorro del agua en los hogares; el 28% dice que casi siempre lo hacen, pues lo consideran como una responsabilidad que se tiene con el planeta y para el bienestar de todos, y un 45% siempre lo hace, mediante la práctica del reciclaje, el aprovechamiento de aguas lluvias, el uso de vaso para el cepillado de los dientes, uso de bombillas en el hogar solo cuando es necesario, el riego del jardín con aguas lluvias, entre otras.

Las personas a las cuales se les hizo esta pregunta en el barrio Los Lagos, respondieron lo siguiente: el 7% dice que nunca lo hace, y algunos mencionan que es la empresa de aseo la que se encarga de la recolección de residuos y aseo de las calles; el 17% menciona que algunas veces porque realizan actividades de reciclaje y ahorro de energía; un 28% responde que casi siempre lo hacen, tanto en la casa como en el trabajo y siguiendo las reglas de la empresa; y el 48% siempre lo hace, en los lugares que permanecen, sea el hogar, el trabajo, en el colegio y la universidad, y cuando salen de turismo, mediante actividades como cuidado y ahorro del agua, ahorro de energía y separación de residuos sólidos, pues consideran que es muy importante tener una cultura ecológica, la cual debería ser implementada a nivel mundial, para el cuidado y protección de los recursos naturales, lo cual permite asegurar una mejor calidad de vida para las generaciones presentes y venideras.

#### **8. El cuidado del recurso hídrico, como beneficio para la comunidad.**

Dentro del análisis sobre la pregunta anterior en el barrio Cuatro Esquinas, 10% de los encuestados dicen que el cuidado del recurso hídrico en el municipio no les trae beneficios, mientras un 15% manifiesta que algunas veces trae beneficios, y se refieren a los tiempos de sequía, en los cuales son muy útiles las fuentes de agua para el riego de cultivos; el 32% responde que casi siempre, ya que el recurso hídrico es uno de los principales elementos para el desarrollo de las actividades diarias en el hogar y el trabajo, por lo tanto su cuidado beneficia toda la población; por último, el 43% manifiesta que siempre se benefician tanto ellos como la comunidad en

general y son conscientes de que si este recurso no se protege, se incrementa la contaminación ambiental, se disparan los problemas de salud por el consumo de agua contaminada y se alteran los diferentes ecosistemas. A la pregunta anterior, no hubo personas con respuestas del “nunca” en el barrio Horizontes, pero el 17% manifiesta que algunas veces trae beneficios y mencionan el caso de la potabilización del agua para el consumo humano, con lo cual se evita tener enfermedades gastrointestinales en el municipio de Rionegro; el 38% responden que casi siempre se beneficia toda la comunidad, pues lo consideran un recurso esencial para que cada persona pueda sobrevivir y para el desarrollo de cualquier actividad humana; y el 45% manifiesta que siempre se benefician tanto ellos como la comunidad en general, pues dicen que no habría otra forma de subsistir en el planeta sin este recurso y agregan que cada día se deben implementar más estrategias que permitan hacer, no solo un cuidado, sino también un uso racional de este recurso.

A esta pregunta no hubo personas en Los Lagos con respuestas del “nunca”, el 7% dice que algunas veces tiene beneficios para ellos y la comunidad, afirman que si se descontamina el río Negro, se podrían tener nuevamente especies de fauna como las que allí existían y se podrá tomar como sitio turístico; el 43% responde que casi siempre ya que del recurso hídrico dependen los diferentes proyectos que se desarrollan en el municipio, la producción de cultivos y el bienestar de la sociedad; el 50% responde que siempre se beneficia toda la comunidad, al igual que el medio ambiente, dicen que si se tiene bastante cuidado con el recurso hídrico, se contribuye a tener entonces un ambiente saludable para el desarrollo de las diferentes especies y para el bienestar de las personas; agregan también, algunos de los respondientes, que para el caso de Rionegro, es importante mantener proyectos constantes en pro del cuidado y conservación de los recursos naturales y del medio ambiente.

#### **9. Descontaminación del Río Negro.**

Ante la pregunta anterior, el 12% manifiestan los encuestados de Cuatro Esquinas que nunca es posible tener el Río Negro descontaminado, ya que, al contrario, cada día crece más la población en el municipio y las zonas aledañas y su grado de contaminación se ha venido incrementando; manifiestan que las entidades ambientales poco hacen para descontaminarlo. El 22% manifiesta que algunas veces, siempre y cuando se invierta mucho dinero en su descontaminación y se haga un buen control ambiental sobre éste; un 28% dice que casi siempre, con el apoyo de las entidades ambientales del municipio y la Corporación autónoma regional (Cornare), apoyados por las diferentes instituciones educativas y empresas del sector; y el 38% dice que siempre es posible, mediante el desarrollo de proyectos por parte del municipio de Rionegro, y en los cuales se incluya la sensibilización ambiental que involucre toda la comunidad, tanto a nivel residencial como empresarial, enfocados en un solo propósito, “la descontaminación del Río Negro”.

Según lo consultado en esta pregunta, el 5% de los entrevistados en Horizontes, dice que nunca es posible tener el Río Negro descontaminado, pues cada día se ven más vertimientos y depósitos de residuos sólidos en las aguas del mismo. El 15% manifiesta que algunas veces, siempre y cuando se sigan haciendo dragados en su cauce y se traten las aguas residuales antes de verterlas allí; por otra parte, el 30% responde que casi siempre, pero depende de los recursos que destine el municipio para tal fin, y consideran que sería una acción muy importante con la cual no solo se daría una muy buena imagen al municipio, sino también un gran aporte para la conservación del medio ambiente. El 50% restante, dice que siempre es posible, pero que se debe empezar por concientizar tanto a los empresarios como a la comunidad en general del municipio para que eviten los vertimientos líquidos sin tratamiento previo, al igual que la disposición de residuos sólidos sobre el mismo.

En este caso, y con base a las respuestas que dieron los habitantes del barrio Los Lagos, se pudo concluir que: para el 5% de los entrevistados nunca es posible tener el Río Negro descontaminado, debido a que en el municipio no existe una cultura de trabajar en pro del medio ambiente y de la descontaminación del Río; el 12% manifiesta que algunas veces, pero que solo cuando se tenga la planta de tratamiento de aguas residuales trabajando de manera eficiente; el 33% responde que casi siempre, pero que falta un buen funcionamiento del plan maestro de alcantarillado, trabajando de la mano de la planta de tratamiento de aguas residuales y; por último, un 50% responde que siempre, pero con la implementación de proyectos que vayan de la mano de la Corporación autónoma, manteniendo un control y vigilancia permanente, así como también una buena sensibilización a la comunidad rionegrera.

#### **10 Conocimiento sobre normatividad ambiental de Colombia.**

Ante la indagación para evidenciar el conocimiento sobre la normatividad ambiental en Colombia, se pudo concluir que el 25% de los encuestados en Cuatro Esquinas nunca ha conocido sobre ella, mientras que el 45% dice que algunas veces la escuchan mencionar, pero que en realidad no conocen mucho de cómo se aplica, oyen hablar de leyes, pero no saben cuáles son las que aplican para el medio ambiente. Un 20% responde casi siempre,

ya que en la parte laboral han tenido incluso la oportunidad de aplicarla, así como también la han conocido por medios de comunicación y mediante documentaciones emitidas por el municipio y entidades ambientales, y un último 10% dice que siempre, ya que la conoce y la aplica, pues dicen que es aplicable en cualquier parte que uno esté, en la empresa, en el hogar, o en cualquier sitio, pues está relacionada con los deberes que tenemos para con el cuidado y protección de los recursos naturales y del medio ambiente.

Con base a la consulta sobre el conocimiento de la normatividad ambiental en Colombia, se pudo conocer que: el 30% de los encuestados en Horizontes nunca ha tenido conocimiento de ella, y el 35% dice que algunas veces han escuchado hablar de ella, pero que no tienen muy claro a que se refiere; el 20% responde casi siempre, pues han tenido capacitaciones en las empresas donde laboran y a la vez lo ponen en práctica, así mismo dicen que lo han escuchado en los medios de comunicación; y el 15% responde que siempre, ya que la conocen y la aplican en el diario vivir, pues lo consideran como una responsabilidad de todos y cada uno como colombianos para el cuidado y protección del planeta.

En el barrio Los Lagos y ante la pregunta anterior, el 15% respondieron que nunca han tenido conocimiento sobre la normatividad ambiental en Colombia, que solo han escuchado hablar por los medios de comunicación, pero que no han prestado atención; el 20% dice que algunas veces han conocido sobre ella, pero que poco la han puesto en práctica, pues consideran que para hacerlo necesitan más capacitación sobre el tema; y un 30% responde que casi siempre y que la tratan de aplicar en lo que más pueden en las actividades diarias, pues consideran que es un buen aporte para la solución de los problemas ambientales en el país; y por último, el 35% considera que siempre han conocido la normatividad ambiental y algunos mencionan que continúan estudiando el tema, pues lo consideran como base fundamental para que se dé el desarrollo sostenible; mencionan además que el municipio debe ser más estricto frente al cumplimiento de la normatividad por parte de los ciudadanos.

Según los resultados del instrumento aplicado, los estratos 3,4,5 y 6 de los barrios Horizontes y los Lagos, tienen mayor conocimiento acerca de los recursos naturales que existen en el municipio, como el recurso hídrico; en su mayoría lo consideran como un recurso natural limitado, mientras que los estratos 1 y 2 del barrio Cuatro Esquinas, en un alto porcentaje desconocen el tema, lo que puede generar poco control en el manejo de este recurso para sus actividades diarias; sin embargo, en los tres barrios objeto de aplicación del instrumento, un alto porcentaje coincide en afirmar que cuidar el recurso hídrico hace parte de la conservación ambiental, por lo cual se puede considerar que para algunas personas –quienes se salieron de la tendencia de respuesta en este punto- el agua hace parte del medio ambiente en general, pero no han tenido la suficiente capacitación para identificarla como un recurso natural limitado.

Muchos habitantes de Rionegro ignoran el proceso de potabilización de aguas que llega a sus hogares y se imaginan que este recurso solo proviene de una fuente natural, desconociendo que el agua de los ríos y quebradas del municipio no es apta para el consumo humano a menos que antes haya recibido un tratamiento adecuado.

La mayoría de los encuestados en los tres barrios, de estratos 1 y al 6, también coinciden en decir que el crecimiento poblacional puede afectar el recurso hídrico, pues son conscientes de que a mayor población hay mayor consumo de agua y se incrementa la contaminación de la misma en el municipio, lo que es considerado como algo lógico en el tema ambiental; pero la realidad que se vive en el municipio de Rionegro es que con frecuencia se desarrollan proyectos de vivienda, permitiendo la llegada continua de inmigrantes, con el agravante que no se cuenta con una planta para el tratamiento de aguas residuales en funcionamiento para minimizar el impacto sobre el recurso hídrico.

Se ha podido conocer que la mayoría de las personas de los barrios Cuatro Esquinas y Horizontes (estratos del uno al cuatro), conocen poco o no conocen sobre la normatividad ambiental en Colombia, sin embargo, en el barrio Los Lagos (estrato cinco y seis), la mayoría de las personas dicen sí conocer la normatividad ambiental del país, debido a los estudios que han realizado, las capacitaciones y la puesta en práctica desde las empresas donde laboran.

En general se puede entender que los habitantes del barrio Cuatro Esquinas (estrato uno y dos), manejan pocos términos relacionados con el componente ambiental, mientras en los estratos del tres al seis, barrios Horizontes y Los Lagos, demuestran conocer más sobre el tema y en especial el barrio Los Lagos sobre la normatividad ambiental.

Se ha podido evidenciar también la falta de inclusión de la comunidad en los proyectos ambientales que se desarrollan en el municipio, con lo cual se impide acceder a mayor claridad sobre los términos y cuidados que deben tener frente a los recursos naturales. Si dicha inclusión se hiciese efectiva, se convertiría en una gran ventaja para que los habitantes se motiven y pongan en práctica todos y cada uno de los conocimientos que se adquieran.

### **Interpretación de los resultados de las muestras de agua analizada en el laboratorio**

*Tabla 2 Análisis de Laboratorio*

<b>PARÁMETRO</b>	<b>VALOR</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>LÍMITE DETERMINADO</b>
DBO <sub>5</sub> mg/l O <sub>2</sub>	6.38	mg/l	DBO 5 días, SM	2.36 mg/l
<u>Sust. Extract. En Hexano</u>	19.8	mg/l	5210B, EPA 360.3 <u>Extrac. Soxhlet.</u> SM 5520-A.D	8.42 mg/l
Sólidos suspendidos	351	mg/l	Gravimétrico, SM 2540-D	16.18 mg/l

Fuente: propia del autor

#### ***Interpretación de los resultados de la DBO5.***

El principal parámetro para medir la contaminación de las aguas es la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), ya que sería muy complicado medir cada una de las sustancias arrojadas al alcantarillado, detergentes, papel higiénico, residuos de comida, orina y materia fecal, pelos, residuos industriales etc., por lo tanto, se puede considerar como una característica cuantificable del grado de contaminación del agua a partir de su contenido de sustancias biodegradables, permitiendo además realizar estudios que evalúan la capacidad de purificación de cuerpos de aguas receptores; así como también dimensionar las instalaciones de tratamiento de agua residual y controlar el cumplimiento de las limitaciones a que están sujetos los vertidos, dentro de los cuales se tienen en cuenta aplicaciones como:

Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

Límites de descarga al sistema de alcantarillado público

Límites de descarga a un cuerpo de agua marina

Cuando se aplica el método de dilución, se considera que la velocidad de degradación bioquímica de la materia orgánica es directamente proporcional a la cantidad de material no oxidado que existe en el momento. Los resultados se expresan en partes por millón (ppm) de oxígeno disuelto en la muestra de agua, a una temperatura constante de 20°C, por un período de cinco días, una DBO5 alta indica poco contenido de oxígeno.

El agua se considera contaminada cuando el resultado de la DBO5 es mayor a 5 ppm. Como se observa en los tres análisis realizados al agua del Rio Negro, su DBO5 se está incrementando con el paso del tiempo, esto sugiere una contaminación, que aunque leve, es progresiva y aún más cuando se ha podido conocer que el crecimiento poblacional y el asentamiento de industrias en el municipio se vienen dando de forma acelerada, lo cual significa mayor cantidad de vertimientos y contaminación del río negro.

#### ***Interpretación de los resultados de grasas y aceites.***

Teniendo en cuenta que las grasas y aceites son compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal, así como los hidrocarburos del petróleo, por lo tanto, las principales fuentes aportadoras de grasas y aceites son los usos domésticos, talleres automotrices y de motores de lanchas y barcos, industria del petróleo, rastros, procesadoras de carnes y embutidos e industria cosmética. El método

seleccionado para la determinación de grasas y aceites es el de extracción soxhlet, debido a su alto porcentaje de recuperación. Se basa en la absorción de grasas y aceites en tierra de diatomeas, los cuales son extraídos en un equipo Soxhlet empleando hexano como disolvente. Una vez terminada la extracción se evapora el hexano y se pesa el residuo que ha quedado en el recipiente, siendo este valor el contenido de grasas y aceites. No se mide una sustancia específica sino un grupo de sustancias con unas mismas características fisicoquímicas, tales como hidrocarburos, ésteres, ceras o parafinas, ácidos grasos de masa molecular alta.

Como se observa en el resultado de los análisis, hay un pequeño aumento en los valores de grasas y aceites, lo que indica que se deben tomar medidas correctivas y evitar que supere los 20 mg/l, lo que se considera como el límite para empezar a tratarse como agua contaminada; dado a que el municipio de Rionegro continua con el crecimiento poblacional y desarrollo industrial, se considera muy necesaria la intervención por parte de las entidades ambientales, para evitar que se disparen los índices de contaminación y estar enfocados hacia el desarrollo sostenible del municipio.

#### ***Interpretación de los resultados de los sólidos suspendidos.***

La determinación de los sólidos suspendidos totales (SST) se basa en el incremento de peso que experimenta un filtro de fibra de vidrio (previamente tarado) tras la filtración al vacío, de una muestra que posteriormente es secada a peso constante a 103-105°C. El aumento de peso del filtro representa los sólidos totales en suspensión.

La principal naturaleza de los sólidos suspendidos es orgánica, por lo cual es importante tener en cuenta que estos están formados por algunos de los materiales más objetables contenidos en el agua residual y se considera que la mayor parte de sólidos suspendidos en esta, son desechos humanos, como desperdicios de alimentos, papel, trapos etc. que llegan a formar una masa de sólidos suspendidos en el agua.

La diferencia entre los sólidos totales y los disueltos totales, puede emplearse como estimación de los sólidos suspendidos totales. Los sólidos suspendidos totales o SST, es la cantidad de sólidos que el agua conserva en suspensión después de 10 minutos de asentamiento. Se mide en ppm. El Decreto 475 de 1998 del Ministerio de Salud establece una cantidad de Sólidos Totales inferiores a 500 ppm, sin especificar si son solamente los Sólidos Suspendidos Totales o si incluyen los Sólidos Disueltos Totales.

Como se observa en los análisis del laboratorio, los resultados son inferiores a 500 ppm, para el agua del Rio Negro, pero se encuentra un aumento progresivo, y se deben tomar acciones correctivas para detener el deterioro; pues al igual que en los parámetros anteriores y con base al crecimiento poblacional y desarrollo industrial en el municipio de Rionegro, se considera que se puede dar un incremento en la contaminación del recurso hídrico, afectando la parte ambiental en general y la salud de las personas.

#### **Estrategias para la mitigación de los impactos ambientales negativos sobre el recurso hídrico.**

Desarrollar proyectos ambientales en el municipio, los cuales incluyan capacitación a la comunidad en torno al cuidado y conservación del medio ambiente y del recurso hídrico, a través de las diferentes entidades ambientales que promueven la protección de los recursos naturales.

Considerar los PRAE's como una herramienta para la comunidad y las instituciones educativas, que permita a los estudiantes ver reflejado en su ambiente cotidiano la incidencia de los proyectos ambientales.

Revisar el POT del municipio y ajustarlo de tal manera que permita controlar las construcciones en humedales y zonas aledañas a fuentes hídricas, dando paso al desarrollo de actividades como reforestación y conservación del agua.

El estudio efectuado y, particularmente la percepción de la comunidad frente al cuidado y protección del recurso hídrico y del medio ambiente, permiten establecer que un alto porcentaje de las personas no siempre se comprometen con el cuidado y protección del agua, lo que hace evidente la falta de cultura ambiental y poco sentido de pertenencia por mantener en buenas condiciones un elemento tan vital como este recurso.

## LITERATURA CITADA

- Arce, R. S. (2000). La entrevista en el trabajo de campo. *Revista de antropología social*, 9, 105.
- Bericat, E. (1998). La legitimidad científica de la integración. En *La integración de los métodos cuantitativo y cualitativo en la investigación social: significado y medida*. Barcelona: Ariel.
- Bertalanffy (2003). *Teoría general de sistemas*. Consultado en: [http://fich.unl.edu.ar/CISDAV/upload/Ponencias\\_y\\_Posters/Eje01/Garces/Garces%20Paradigmas%20del%20Conocimiento%20y%20Sistemas%20de%20GestionRRHH.pdf](http://fich.unl.edu.ar/CISDAV/upload/Ponencias_y_Posters/Eje01/Garces/Garces%20Paradigmas%20del%20Conocimiento%20y%20Sistemas%20de%20GestionRRHH.pdf)
- Casal, J. & Mateu, E. (2003) *Tipos de muestreo*. *Rev. Epidem. Med. Prev. I*, pp. 3-7. Recuperado el 2 de febrero de 2016 de: <http://minnie.uab.es/~veteri/21216/TiposMuestreo1.pdf>. -CORNARE. *Descripción ambiental municipio de Rionegro*. Consultado el 03 de marzo de 2015 en: <http://www.cornare.gov.co/GestionRiesgo/RIONEGRO/ANEXOS/ANEXO-2.1.pdf>
- Censo poblacional Rionegro 2015. Consultado el 15 de enero de 2016 en: <http://www.rionegro.gov.co/rsc/pdf/2015/planeacion/anuario-2015.pdf>
- Colombia. Presidencia de la República. Decreto 1594/84. *De las normas de vertimiento*. Consultado en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18617>
- Colombia. Presidencia de la República. Decreto 2811/84. *Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*: Consultado en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551>
- Colombia. Presidencia de la República. Ley 99/93. *Gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables*: Consultado en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>
- DANE. *Censo 2005*. Consultado el 29 de noviembre de 2014 en: [https://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL\\_PDF\\_CG2005/05615T7T000.PDF](https://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/05615T7T000.PDF)
- El colombiano. *Agua en el Oriente de Antioquia cada vez es más escasa*. Consultado en: <http://m.elcolombiano.com/agua-en-el-oriente-de-antioquia-cada-vez-es-mas-escasa-BY4670201>
- Espejo, G. J. *Reglamentación de corrientes en la subcuenca del río Tona*. En: Memorias del Tercer Congreso Colombiano de Cuencas Hidrográficas CVC, 1985.
- García Díaz, J. E. (2004). *Educación ambiental, Constructivismo y Complejidad*. Colección investigaciones y enseñanza. Serie fundamentos, N°20. DÍADA EDITORA. Sevilla, España.
- Gonzales, E. (2001). *Gestión Ambiental en pequeños municipios*. Revista Foro, N0 42. Bogotá. P. 57.
- Grasso, Livio (2006). *Encuestas, elementos para su diseño y análisis*. Consultado en: [https://books.google.com.co/books?id=jL\\_vS1pfbMoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summery\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=jL_vS1pfbMoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summery_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Guía para realizar prácticas de campo. Consultado el 21 de octubre de 2015 en: <http://www.insumisos.com/lecturasinsumisas/GUIA%20DE%20CAMPO%20PARA%20ANTROPOLOGOS.pdf>
- Hernández Sampieri, Roberto (2006). *Metodología de la investigación*. Consultado en: <https://es.scribd.com/doc/36909622/Metodologia-de-La-Investigacion-4ta-Edicion-Sampieri-2006>
- Hernández, S. R. (2014). *Metodología de la investigación* (6 ed.). México: McGraw-Hill.
- James, H. McMillan & Sally Schumacher (2001). *Muestreo por conveniencia*. Consultado en: <https://books.google.com.co/books?id=OVfZQwAACAAJ&dq=James+H.+McMillan+%26+Sally+Schumacher>

er+2001+el+muestreo+por+conveniencia+como+un+m%C3%A9todo+no+probal%C3%ADstico+de+selecci onar+sujetos+que+est%C3%A1n+accesible+o+disponibles.&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi- uZrgvJ\_PAhWLZiYKHa-YBxcQ6AEIJTAB

Latorre Estrada, Emilio (2000). *Herramientas para la Participación en Gestión Ambiental*. Bogotá: Editorial Prisma Asociados Ltda.

Londoño, Rodríguez & Herrera (2006). *Perspectivas del derecho ambiental en Colombia*. Consultado en: [http://books.google.com.co/books?id=XuDjoSDxo5UC&pg=PA6&lpg=PA6&dq=\(Beatriz+Londo%C3%B1o+Toro,+%E2%80%8EGloria+Amparo+Rodr%C3%ADguez,+%E2%80%8EGiovanni+J.+Herrera+Carrascal+%E2%80%93+2006\)&source=bl&ots=t6B9jEVE\\_5&sig=oeepv18Gm0CjDgBjtzekxqK2dHg&hl=es-419&sa=X&ei=Of0DU\\_j3OcPfkfNmYGgCw&ved=0CDwQ6AEwAg#v=onepage&q=\(Beatriz%20Londo%C3%B1o%20Toro%2C%20E2%80%8EGloria%20Amparo%20Rodr%C3%ADguez%2C%20E2%80%8EGiovanni%20J.%20Herrera%20Carrascal%20E2%80%93%202006\)&f=false](http://books.google.com.co/books?id=XuDjoSDxo5UC&pg=PA6&lpg=PA6&dq=(Beatriz+Londo%C3%B1o+Toro,+%E2%80%8EGloria+Amparo+Rodr%C3%ADguez,+%E2%80%8EGiovanni+J.+Herrera+Carrascal+%E2%80%93+2006)&source=bl&ots=t6B9jEVE_5&sig=oeepv18Gm0CjDgBjtzekxqK2dHg&hl=es-419&sa=X&ei=Of0DU_j3OcPfkfNmYGgCw&ved=0CDwQ6AEwAg#v=onepage&q=(Beatriz%20Londo%C3%B1o%20Toro%2C%20E2%80%8EGloria%20Amparo%20Rodr%C3%ADguez%2C%20E2%80%8EGiovanni%20J.%20Herrera%20Carrascal%20E2%80%93%202006)&f=false)

Ministerio de Educación Nacional. (1995). *Lineamientos Generales para una política nacional de Educación Ambiental*.

Mojica, I. (1975). *Mejoramiento y mantenimiento de cuencas hidrográficas*. Consultado en: [https://books.google.com.co/books?id=yRIPAQAIAAJ&pg=PP2&lpg=PP2&dq=Mojica+Iv%C3%A1n:+m ejoramiento+y+mantenimiento+de+cuencas+hidrogr%C3%A1ficas+1975.&source=bl&ots=pdJGKmdvFO&sig=QW-kBdhjcjUAK\\_mfluXW-PTevFo&hl=es&sa=X&ei=lpW4VJGjOsSiNrHkgBg&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=Mojica%20Iv%C3%A1n%20mejoramiento%20y%20mantenimiento%20de%20cuencas%20hidrogr%C3%A1ficas%201975.&f=false](https://books.google.com.co/books?id=yRIPAQAIAAJ&pg=PP2&lpg=PP2&dq=Mojica+Iv%C3%A1n:+m ejoramiento+y+mantenimiento+de+cuencas+hidrogr%C3%A1ficas+1975.&source=bl&ots=pdJGKmdvFO&sig=QW-kBdhjcjUAK_mfluXW-PTevFo&hl=es&sa=X&ei=lpW4VJGjOsSiNrHkgBg&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=Mojica%20Iv%C3%A1n%20mejoramiento%20y%20mantenimiento%20de%20cuencas%20hidrogr%C3%A1ficas%201975.&f=false)

Normatividad ambiental. *Normatividad sobre el recurso hídrico*: Consultado el 25 de Febrero de 2015 en: [http://www.upme.gov.co/guia\\_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm#BM2\\_8\\_Normatividad\\_sobre\\_el\\_recurso\\_hidr](http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm#BM2_8_Normatividad_sobre_el_recurso_hidr)

Prat, N. & Rieradeval, M. (1998). Criterios de evaluación de la calidad del agua en los lagos y embalses basados en macroinvertebrados bentónicos. *Actualidades Biológicas*, 20(69), 137-147.

Rionegro. *Construcciones ilegales*. Consultado en: [http://www.rionegro.com.ar/sociedad/500-000-m2-de-construcciones-ilegales-PRRN\\_994319](http://www.rionegro.com.ar/sociedad/500-000-m2-de-construcciones-ilegales-PRRN_994319)

Rionegro. *Descripción de Rionegro*. Consultado el 27 de febrero de 2015 en: [www.rionegro.gov.co](http://www.rionegro.gov.co)

RothDeubel, A. N. (2003). Una introducción para el análisis de las políticas públicas. *Revista Cuadernos de Administración*, 113-128.

Secretaría de Hábitat y Medio Ambiente. *Plan Integral de Gestión Ambiental (PIGA), Rionegro2013-2033*

Semana. *Sostenible*. Consultado en: <http://sostenibilidad.semana.com/negocios-verdes/articulo/plastico-pet-un-amigable-pero-no-inofensivo/36282>

Triangulación de datos. Consultado el 21 de octubre de 2015 en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74502005000100008](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000100008)