

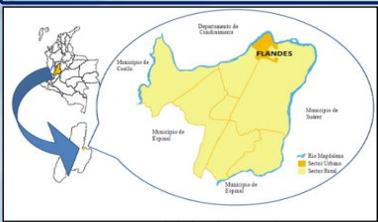
# El Río Bogotá y su impacto en la calidad microbiológica del agua del Río Magdalena, municipio de Flandes (Tolima, Colombia)

## Resumen

La cuenca del río Bogotá está considerada como la más contaminada de Colombia, producto de la descarga de aguas residuales de una población superior a 8 millones de habitantes, que al desembocar en el río Magdalena, principal arteria fluvial nacional, deteriora su calidad de agua y pone en potencial riesgo la salud de una vasta población de la región central del país que se abastecen de esta fuente hídrica para consumo humano, riego y uso recreativo. Se evaluó la incidencia del río Bogotá en la contaminación microbiológica del río Magdalena que sirve de fuente de abastecimiento al acueducto urbano del municipio de Flandes (departamento del Tolima), durante la ocurrencia del fenómeno de “el Niño” 2015–2016, realizándose muestreos en 4 puntos estratégicos a partir de ensayos microbiológicos efectuados en el tramo del río Magdalena comprendido desde antes de la desembocadura del río Bogotá hasta la captación del acueducto urbano de Flandes, durante dos temporadas diferentes, concluyéndose que es una fuente de abastecimiento muy deficiente para consumo humano a partir de la contaminación microbiológica que le incorpora el río Bogotá, especialmente en temporada seca, incidiendo en la calidad del agua captada por el acueducto de Flandes.

## Introducción

El río Bogotá presenta manifestaciones de contaminación acuática en todos los órdenes: contaminación por patógenos, por materia orgánica, eutrofización y por sustancias altamente tóxicas (Centro de Investigaciones en Acueductos y Alcantarillados), manifestadas por metales pesados y residuales de agroquímicos, especialmente plaguicidas, que imposibilitan mediante sistemas de tratamiento convencional su remoción, descargando en el río Magdalena. Estas cargas contaminantes pueden coadyuvar a elevadas concentraciones de contaminantes que pueden poner en riesgo la salud pública de la población de Flandes (Tolima), si se tiene en cuenta la proximidad de la captación a dicha desembocadura. La proximidad de la captación del acueducto urbano de Flandes a la descarga del río Bogotá en el Magdalena, se evaluó para determinar el nivel de riesgo a que puede estar expuesta su población, que corresponde a una población superior a 25.000 habitantes.



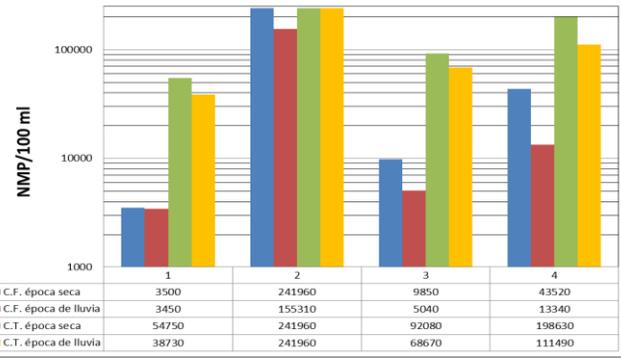
Fuente: P.O.T. municipio de Flandes

## Metodología

La investigación de tipo exploratorio, describe las características del agua cruda presente en el río Magdalena, siendo el área de estudio correspondiente al tramo comprendido antes de la desembocadura del río Bogotá hasta el sitio de captación del acueducto urbano de Flandes (Tolima), a partir de 4 puntos de muestreo geo-referenciados. Se tomaron cuatro muestras de agua cruda en cada punto estratégico establecido, dos en temporada seca (febrero de 2016) y dos en temporada de lluvia (abril de 2016). La toma de muestras de agua se realizó atendiendo lo requerido en las normas técnicas colombianas NTC-ISO 5667-1 y 5667-2, requiriendo para ello de materiales y equipos que permitieran la adecuada recolección, preservación y transporte de las muestras, tratándose de un río con diferentes niveles de dificultad.

## Resultados

Las temporadas seca (febrero de 2016) y de lluvia (abril de 2016) escogidas para realizar los muestreos, correspondieron a meses representativos respecto a caudales máximos y mínimos del río Magdalena. Los resultados obtenidos a partir de los ensayos realizados muestran el gran impacto que sufre el río Magdalena, cuyo caudal en Girardot de aprox. 1200 m<sup>3</sup>/s (FONADE, 2013), en su calidad de agua por la desembocadura del río Bogotá, cuyo caudal es aprox. 59 m<sup>3</sup>/s en su desembocadura (CAR, 2012), presentando variación aguas abajo según los resultados que, para el punto de muestreo 3 (margen izquierda aguas abajo) presentó menor concentración de contaminantes con relación al 4 (margen derecha aguas abajo), estando ubicados aproximadamente a la misma longitud de la desembocadura del río Bogotá. Ello permite concluir que los contaminantes que trae el río Bogotá no alcanzan a diluirse homogéneamente en todo el cuerpo de agua del río Magdalena a la distancia de la captación de Flandes (1120 m). El comportamiento de la contaminación microbiológica en el río Magdalena también depende de la época del año porque ello conlleva a la variación de su caudal, presentándose mayores concentraciones para época seca con relación a la de lluvia tanto en totales como fecales.



El tratamiento de aguas residuales del río Bogotá no es una opción probable a corto plazo debido a los altos costos económicos que ello implica, por lo tanto se plantea como opción preventiva viable hacia el futuro, la reubicación de la captación del sistema de acueducto aguas arriba de la desembocadura del río Bogotá, porque contribuiría en la disminución de contaminación microbiológica. Como opción correctiva que puede ser abordada a corto plazo por la Administración Municipal de Flandes, se plantea la inclusión de procesos adicionales al tratamiento convencional de la PTAP para garantizar la remoción de coliformes, según lo recomienda el RAS 2000 y la AWWA, que podría corresponder a pre-oxidación y afino con carbón activado

### Referencias bibliográficas

Ministerio de Desarrollo Económico (2000). Resolución 1096: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico –RAS– Bogotá.  
 Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2007). Resolución 2115: Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. Bogotá.  
 OSPA, ZÚÑIGA, O. E. (2015). Análisis de la contaminación microbiológica en el río Combeima, municipio de Ibagué (Tolima, Colombia). Producción + Limpia. 20(2), 92-103.  
 Ospina, O. E. y Ramirez, H. (2009). Modelo agua segura: exploración de la fábrica de agua. Memorias 5(12), 57-65.