

## Evaluación de la calidad microbiológica de quebradas y ríos de la Reserva Forestal El Montuoso, distrito de Las Minas, provincia de Herrera

*Alexis de La Cruz<sup>1</sup>, Margarita Cornejo<sup>2</sup>, Humberto Cornejo<sup>2</sup>, Fermín Mejía<sup>2</sup>, Iván Luna<sup>2</sup> y Jorge Lucero<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Profesores, Unidad de Investigación de la Biología, Centro Regional Universitario de Azuero.

<sup>2</sup> Profesores, Laboratorio de Microbiología Experimental y Aplicada, Universidad de Panamá, Campus Central.

La Reserva Forestal El Montuoso es el colchón hídrico que mantiene el régimen hidrológico en la provincia de Herrera, declarado como sitio de reserva forestal por la ANAM. En este sentido, bajo el proyecto de investigación PROBIO-JICA, para los años 2008 y 2009, se proyectó evaluar la calidad microbiológica por coliformes totales y termotolerantes, de 4 quebradas y 5 ríos en su cabecera, a nivel de esta Reserva, tanto en época seca como en la época lluviosa. Para ello, se tomaron muestras de agua por triplicado en tres puntos (alto, medio y bajo), tanto de las quebradas La Culebra, La Margaja, La Sonadora y Ñumi, como en las cabeceras de los ríos Tebario, Mariato, Chepo, El Gato y La Villa. De igual forma, se registraron los valores de parámetros de campo, con cada muestreo, como: temperatura, pH, sólidos totales disueltos, turbiedad y conductividad. La técnica implementada para realizar los análisis microbiológicos fue la de filtración por membrana (Eaton *et al.*, 1995). Los resultados obtenidos arrojaron que existen diferencias significativas entre las quebradas y los ríos monitoreados ( $F=9.43$ ,  $p=0.00$ ), en donde las quebradas La Cule-

bra y La Margaja presentaron mayor contenido de coliformes totales que el resto de las quebradas; mientras que los ríos Tebario y Chepo en sus cabeceras, presentaron mayor contenido de coliformes totales que el resto de los 5 ríos evaluados. Los datos demostraron que, en cuanto al contenido de coliformes totales en cada uno de los puntos (altos, medio y bajo), tanto en las quebradas como en los ríos, no se presentó diferencias significativas ( $F=1.08$ ,  $p=0.344$ ); el comportamiento del número de bacterias en los tres puntos en todos los sitios fue semejante ( $F=1.53$ ,  $p=0.122$ ). Respecto a los análisis por coliformes termotolerantes, este fue significativamente más alto para las quebradas La Margaja y La Sonadora; en tanto que los ríos en los que en su cabecera presentaron un alto contenido durante los monitoreos fueron Mariato y Tebario ( $F=5.6560$ ,  $p=0.0003$ ). De manera similar, el comportamiento del contenido de coliformes termotolerantes en los tres puntos evaluados en todos los sitios fue semejante ( $F=1.123$ ,  $p=0.35831$ ). Respecto a la época lluviosa, tanto las quebradas como los ríos presentaron mayor contenido tanto de coliformes totales como de termotolerantes. Para los parámetros

de campo, en cuanto a la temperatura, el río Tebario presentó la temperatura más alta de todos los sitios evaluados; le siguió en orden el río La Villa y las quebradas La Sonadora y La Culebra ( $F=151.21$ ,  $p=0.0000$ ). Este parámetro se comportó de manera similar en todos los puntos, para cada una de las quebradas y ríos evaluados, en tanto que los valores de pH se registraron más altos para el río La Villa, mientras que el río Mariato presentó el valor más bajo. El contenido de sólidos disueltos totales fue significativo ( $F=12180$ ,  $p= 0.0000$ ) en la cabecera del río La Villa, mientras que la quebrada La Sonadora presentó bajo contenido de sólidos totales. Los valores de conductividades fueron más altos en el río Chepo y el más bajo en La Sonadora.

Finalmente, la turbiedad fue significativamente más alta en la quebrada La Margaja. Se concluye que los coliformes evaluados se encuentran relacionados con la temperatura y la turbiedad, pero no se relacionan con los sólidos disueltos, pH y conductividad. En cuanto a las épocas, la lluviosa presentó mayor contenido de coliformes totales y de termotolerantes, y, de la misma forma, para los parámetros de conductividad, turbiedad, sólidos totales y pH. El mayor contenido de bacterias coliformes se presentó en los ríos Mariato y Tebario y en las quebradas La Margaja, La Culebra y La Sonadora.

**Palabras claves:** calidad microbiológica, coliformes, reserva forestal, época lluviosa, época seca.