

## COMPOSICIÓN MICROBIOLÓGICA DE FUENTES DE AGUA NATURAL Y TRATADA DE CONSUMO EN POBLACIÓN GUAMBIANA: UN ESTUDIO PILOTO

### BACTERIAL COMPOSITION OF NATURAL WATER SOURCES AND CONSUMER TREATED WATER IN GUAMBÍA, CAUCA

María del Mar Meza C \*, Iván Fernando Ruiz\*\*, Giovanni Velásquez C\*\*\*.

#### RESUMEN

**Introducción:** A nivel mundial, el 80% de las enfermedades infecciosas y parasitarias gastrointestinales, desencadenantes de enfermedad diarreica se deben al uso y consumo de agua insalubre. La falta de higiene y la carencia o mal funcionamiento de los servicios sanitarios son algunas de las razones por las que la enfermedad diarreica continúa representando un importante problema de salud en países en desarrollo. **Objetivo:** conocer la calidad microbiológica del agua del territorio indígena de Guambía, Colombia y sustentar el riesgo que implica su insalubridad. **Métodos:** Estudio descriptivo, tipo piloto. Se recolectaron muestras de agua del río Cacique a diferentes niveles de su recorrido, muestras de agua tratada de las cocinas del Hospital Mamá Dominga y del Colegio las Delicias y se analizaron microbiológicamente. **Resultados:** Se encontró una elevada cantidad de aerobios mesófilos en todas las muestras, con >10.000 unidades formadoras de colonias /100ml. En todas las muestras existe también una elevada cantidad de bacterias coliformes fecales, y de la bacteria E. Coli. **Discusión:** Existe una preocupante situación relacionada con el componente microbiológico de las aguas de fuente natural y tratada de Guambía, debido a su alto número de bacterias mesófilas, coliformes fecales y E. Coli. Un gran porcentaje de consultas al Hospital, son debidas a problemas gastrointestinales y respiratorios que podrían estar relacionados

#### ABSTRACT

In the world, 80% of the infectious and gastrointestinal parasite diseases are caused by the use and consume of non-drinkable water. The lack of hygiene and the missfunctional sanitary techniques are some of the reasons why the diarrheic disease is still an important health problem in developing countries. The water and the contaminated food are considered as the principal vehicles involved in the transmission of bacterium, viruses and parasites; thus, the importance of knowing the microbiological quality of the water of Guambia, indian territory of Cauca, Colombia, and sustain the risk of this insalubrious behavior. **Methods:** we collected samples of water from Cacique River (one of the rivers of Guambian territory) in different levels of its route; samples from Mamá Dominga Hospital and Las Delicias school treated water and they were analyzed in Angel laboratory S.A in Cali. **Results:** we found an elevated amount of aerobic mesophilous in all the samples, with >10.000 CFU (colony formed units)/ 100ml, (reference parameter <100CFU/100ml). In all the samples exists an elevated quantity of faecal coliform bacteria, being the highest number of CFU in the samples number 3 and 5, that correspond to water from Cacique river and Las Delicias kitchen school. **Discussion:** it exists a preoccupation related to the microbiological composition of the natural river water and treated water from Guambia area, due its high quantity of mesophilous bacteria, faecal coliform and E. Coli. A high percentage of admissions in the

\* Médica General, Hospital Susana López de Valencia, Popayán, Colombia.

\*\* Médico General, Unidad materno infantil, Hospital Universitario San José, Popayán, Colombia.

\*\*\* Médico General, Popayán, Hospital Cajibío, Cauca, Colombia.

**Correspondencia:** María del Mar Meza, Hospital Susana López de Valencia. Cel: 3173573183, e-mail: mariadelmar1020@gmail.com

con el consumo de agua no potable, sin desestimar hábitos de higiene no apropiados de la comunidad. **Conclusiones:** se confirma la importancia de un adecuado uso del recurso hídrico y de un apropiado sistema de descontaminación y manejo de aguas.

**Palabras clave:** Guambia, Cauca, Colombia, Agua potable, salud ambiental, infecciones gastrointestinales, coliformes.

hospital are related to gastrointestinal and respiratory diseases that might be secondary to the non-drinkable water intake and use, and wrong hygiene habits. **Conclusions:** We confirm the importance of a good use of the water and adequate decontamination and management.

**Key Words:** Guambia, Cauca, Colombia, drinkable water, environment health, gastrointestinal infections, coliforms.

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, el 80% de las enfermedades infecciosas y parasitarias gastrointestinales y una tercera parte de las defunciones causadas por éstas se deben al uso y consumo de agua insalubre (1). La falta de higiene y la carencia o el mal funcionamiento de los servicios sanitarios son algunas de las razones por las que la diarrea continúa representando un importante problema de salud en países en desarrollo (1). Por lo tanto, la morbilidad y mortalidad derivadas de las enfermedades más graves asociadas con el agua se reduciría entre un 20 y un 80 por ciento, si se garantizara su potabilidad y adecuada canalización, según cálculos de la OMS calcula que la morbilidad y mortalidad derivadas de las enfermedades más graves asociadas con el agua se reduciría entre un 20 y un 80 por ciento, si se garantizara su potabilidad y adecuada canalización (1).

Los organismos transmitidos por el agua habitualmente crecen en el tracto intestinal y abandonan el cuerpo por las heces. Dado que se puede producir la contaminación fecal del agua (si ésta no se trata adecuadamente) al consumirla, el organismo patógeno puede penetrar en un nuevo huésped (1). Como el agua es un elemento que se ingiere en grandes cantidades, puede ser infecciosa aun aún cuando contenga un pequeño número de organismos patógenos. Los microorganismos patógenos que prosperan en los ambientes acuáticos pueden provocar enfermedades como cólera, fiebre tifoidea, disenterías, hepatitis y salmonelosis. El agua y alimentos contaminados tienen una gran importancia en la transmisión de patógenos causantes del síndrome diarreico (1).

El territorio correspondiente al cabildo indígena de Guambia, ubicado en el departamento del Cauca, resguardo perteneciente al municipio de Silvia (Figura. 1), está bañado por diversas fuentes de agua natural, entre ellas el río Cacique, el cual desde su nacimiento en el páramo, hasta su desembocadura en el río Piendamó, va recogiendo desechos procedentes de las viviendas aledañas a su cauce, aguas residuales y demás contaminantes relacionados con la actividad laboral más representativa de la región que es la piscicultura. La importancia de este río radica en 1) su proximidad al Hospital Mamá Dominga, Empresa Social del Estado, nivel I de Guambía, 2) sus aguas son utilizadas en el acueducto del municipio de Silvia, metros más abajo de su paso por el Hospital, 3) es recurso hídrico del acueducto

que abastece al hospital y a la escuela aledaña para el consumo humano. La cosmovisión de esta comunidad indígena gira en torno al agua como fuente originaria de su vida. (Figura 2)

Figura 1: Ubicación Geográfica del Municipio de Silvia, Cauca, Colombia.



Figura 2: Cosmovisión Guambiana.



El objetivo de la investigación fue estudiar microbiológicamente el recurso hídrico local, y obtener datos acerca de las bacterias mesófilas y coliformes, posibles desencadenantes de los diferentes cuadros patológicos gastrointestinales.

## MÉTODOS

El estudio fue de tipo observacional, descriptivo, piloto, de monitoreo ambiental.

Se recolectaron 5 muestras de 10 cc cada una: 3 de fuente de agua natural del río Cacique (en sitio cercano a su nacimiento, después de su paso por el Hospital Mamá Dominga y en su desembocadura al río Piendamó) y 2 muestras de agua tratada de la cocina del Hospital Mamá Dominga y de la cocina del Colegio las Delicias, en recipientes estériles (Tabla 1). Se embalaron y rotularon adecuadamente y se transportaron inmediatamente bajo refrigeración al Laboratorio Ángel S.A. sede Popayán. Durante el proceso de rotulación, se asignaron números ciegos a las muestras. Posteriormente, las muestras fueron transportadas con los protocolos de laboratorio, a la sede en la ciudad de Cali, sección Bioindustrial.

La técnica utilizada fue método de filtración por membrana para el recuento de bacterias coliformes totales y fecales (2). Es un método altamente reproducible, que puede usarse para analizar volúmenes de muestra relativamente grandes y con el que se obtienen resultados en menor tiempo que con el análisis normal en placas (2). La muestra de agua se hace pasar mediante vacío por un filtro de celulosa con poros de 0.45 micras para que queden en él las bacterias coliformes y mesofílicas. El filtro es colocado en un medio de cultivo específico según lo que se quiera determinar en la muestra: coliformes totales, coliformes fecales o microorganismos mesofílicas; estos microorganismos se incuban a 35°C durante 18 a 20 Horas(2). Se debe usar un filtro de membrana con un tamaño de poro que permita una retención comple-

ta de las bacterias coliformes y evitar que los filtros se contaminen con químicos susceptibles de inhibir el crecimiento y desarrollo bacteriano (2).

Con los resultados obtenidos, se analizaron los valores de bacterias mesófilas, bacterias coliformes y recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) de *E. Coli*.

## RESULTADOS

Se encontró una elevada cantidad de aerobios mesófilos en todas las muestras, con >10.000 UFC/100ml, siendo el parámetro de referencia <100 UFC/100ml.

En todas las muestras existe también una elevada cantidad de bacterias coliformes fecales, presentándose un mayor número de UFC en las muestras 3 y 5, correspondientes al agua de río en su desembocadura al río Piendamó y al agua tratada de la cocina del Colegio Las Delicias.

En todas las muestras se encontró además una elevada cantidad de la bacteria *E. Coli*, presentándose un mayor número de UFC en las muestras 2 y 5, correspondientes al agua de río donde recibe las aguas residuales del Hospital Mamá Dominga, y al agua tratada de la cocina del Colegio de estudios primarios Las Delicias, utilizada para la alimentación de los estudiantes. (Tabla 2)

**Tabla 1:** Lugares de recolección de las muestras de agua en el resguardo de Guambía, Cauca, Colombia, 2011.

Muestra	Lugar
1	Agua natural de sitio cercano a nacimiento del Río Cacique
2	Agua natural del río posterior a su paso por el Hospital.
3	Agua natural del río en su desembocadura al río Piendamó
4	Agua tratada de cocina del Hospital Mamá Dominga
5	Agua tratada de cocina del Colegio Las Delicias

**Tabla 2:** Recuento total de bacterias coliformes y mesófilas en muestras de agua de resguardo de Guambía, Cauca, Colombia, 2011.

	Muestra #1	Muestra #2	Muestra #3	Muestra #4	Muestra #5
Recuento total aerobios mesófilos	>10.000 ufc/100 ml	>10.000 ufc/100 ml	>10.000 ufc/100 ml	>10.000 ufc/100 ml	>10.000 ufc/100 ml
Parámetro:	<100 ufc/100 ml				
Coliformes totales	1000 ufc/100 ml	1500 ufc/100 ml	1800 ufc/100 ml	1400 ufc/100 ml	1800 ufc/100 ml
Parámetro:	0 ufc/100 ml				
<i>E. Coli</i>	130 ufc/100 ml	210 ufc/100 ml	170 ufc/100 ml	190 ufc/100 ml	300 ufc/100 ml
Parámetro:	0 ufc/100ml				

## DISCUSIÓN

Existe una preocupante situación relacionada con el componente microbiológico de las aguas de fuente natural y tratada del cabildo indígena de Guambia, debido a su alto número de bacterias mesófilas, coliformes fecales y *E. Coli*. Por esto, se confirma la importancia de un adecuado uso del recurso hídrico y de un apropiado sistema de descontaminación y manejo de aguas residuales que posteriormente se reintroducirán al cauce de los ríos regionales.

Las aguas residuales son generadas por residencias, instituciones y locales comerciales e industriales. Éstas pueden ser tratadas dentro del sitio en el cual son generadas (por ejemplo: tanques sépticos u otros medios de depuración) o bien pueden ser recogidas y llevadas mediante una red de tuberías -y eventualmente bombas- a una planta de tratamiento municipal. Los esfuerzos para recolectar y tratar las aguas residuales domésticas de la descarga están típicamente sujetos a regulaciones y estándares locales y nacionales (regulaciones y controles). A menudo, ciertos contaminantes de origen industrial presentes en las aguas residuales requieren procesos de tratamiento especializado (3-5).

Las aguas residuales no se pueden descargar al medio ambiente sin ser tratadas porque provocarían la contaminación de las aguas (3-7).

Este estudio piloto de la comunidad afectada de Guambia, está encaminado a producir una sensibilización sobre el adecuado y urgente manejo de aguas residuales en las autoridades locales. Estas acciones también deben proceder de las autoridades del Hospital Mamá Dominga, ya que se evidenció aumento principalmente de *E. Coli* en el contenido microbiológico de las aguas del río Cacique después de recibir sus aguas residuales, incrementando así su cantidad de contaminación bacteriana.

Otro importante beneficio de esta investigación es que además de generar nuevo conocimiento, puede dar inicio a actividades y estudios posteriores, encaminados a cumplir con los objetivos del Plan de Atención Básica en Salud y a hacer cada día más real el gran sueño de la comunidad indígena de construir un Hospital verde, amigable con el medio ambiente y que contribuya a fortalecer su cosmovisión que gira alrededor del agua, mediante la consecución de un agua saludable.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Taita Luis Felipe Muelas, al personal del Hospital Mamá Dominga, a los profesores Carlos Erazo y Carlos Hernán Sierra Torres y a la Unidad de Epidemiología Clínica de la Universidad del Cauca.

## REFERENCIAS

1. Red Iberoamericana de Potabilización y Depuración del Agua, capítulo 13: riesgo de enfermedades transmitidas por el agua en zonas rurales, páginas 155 – 165. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd57/riesgo.pdf>. (Consultado julio 20 - 2011)
2. Laboratorio de Tecnología Educativa. Departamento de Microbiología y Genética. Universidad de Salamanca, Recuento de Coliformes Totales. Filtración a través de membrana, Disponible en: [http://virus.usal.es/Web/demo\\_fundacua/demo2/Filtra-MembColiT\\_auto.html](http://virus.usal.es/Web/demo_fundacua/demo2/Filtra-MembColiT_auto.html) (Consultado en octubre-6 2011)
3. Tratamiento de Aguas residuales. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento\\_de\\_aguas\\_residuales](http://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento_de_aguas_residuales). (Consultado en Agosto 10 del 2011)
4. Determinación de poblaciones microbianas en agua que se vierten al río tijuana. Disponible en: [http://www.uaemex.mx/Red\\_Ambientales/docs/memorias/Extenso/CA/EC/](http://www.uaemex.mx/Red_Ambientales/docs/memorias/Extenso/CA/EC/)

CAC-16.pdf . (Consultado en Agosto 20 del 2011)

5. Calidad microbiológica del agua. Disponible en: [http://www2.ine.gob.mx/emapas/download/lch\\_calidad\\_microbiologica.pdf](http://www2.ine.gob.mx/emapas/download/lch_calidad_microbiologica.pdf). (Consultado en Octubre 10 del 2011).
6. Necesidad desinfección del agua potable. Disponible en: <http://www.lenntech.es/procesos/desinfeccion/necesidad/necesidad-desinfeccion-agua.htm>. (Consultado en Agosto 03 del 2011)
7. Riesgo de enfermedades transmitidas por el agua en zonas rurales. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd57/riesgo.pdf>. (Consultado en Julio 20 del 2011)