

I-101 - ACCESORIOS DOMÉSTICOS EN LOS GRIFOS Y SU IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Darner Adrián Mora Alvarado.

Microbiólogo y Químico Clínico. Master en Salud Pública. Director del Laboratorio Nacional de Aguas-AyA

Moisés Coto Cervantes.

Asistente de Laboratorio. Funcionaria del Laboratorio Nacional de Aguas-AyA.

Carlos Felipe Portuquez Barquero.

Gestor Ambiental. Funcionario del Laboratorio Nacional de Aguas-AyA.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo determinar, mediante una encuesta sanitaria, el porcentaje de la población que usa accesorios domésticos en los grifos, y evaluar el impacto sobre la calidad del agua para consumo humano. Para cumplir con el objetivo del estudio se establecieron 3 etapas; la primera es la realización de una encuesta a nivel nacional en 598 viviendas y comercios, para estimar el porcentaje de presencia de accesorios domésticos en los grifos; la segunda es la evaluación de la calidad microbiológica del agua con y sin dispositivo en 70 muestras duplicadas; la tercera es el aislamiento e identificación de bacterias existentes en el interior de los accesorios. Los datos de la encuesta indican que de las 598 viviendas y comercios visitados, un total de 98 tenían presencia de algún tipo de accesorio, para un 16%. El material de dichos accesorios fue de 58% plásticos, 22,5% con tela y 23% con otros materiales. Los análisis de agua en grifos con y sin dispositivos, demuestran que el 29% de las muestras de agua se afectaron con el uso del accesorio, provocando contaminación microbiológica del agua. Por último, el análisis de los hisopados en el interior de los accesorios, demostró la presencia de bacterias Gran positivas en 41% y Gran negativas en un 96%. Dichos resultados permiten concluir que el uso tradicional de accesorios domésticos en los grifos, impacta en la calidad microbiológica del agua para consumo humano. Se recomienda educar a la población en general para evitar el uso de este tipo de dispositivos, promoviendo los “Planes de Seguridad del Agua en el Hogar”.

PALABRAS CLAVE: Accesorio, agua, contaminación, doméstico, hisopado.

1. INTRODUCCIÓN

La República de Costa Rica contaba, al 31 de diciembre del 2009, con 4.509.392 habitantes⁽¹⁾. Esta población se abastece de agua para consumo humano (ACH) mediante 2.302 acueductos, operados por sistemas municipales en 16,7%, Comités y Asociaciones de Acueductos Rurales (CAAR's/ASADAS) en 27,5%, por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia en 3,6% y el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados en 50%. El restante 2% se abastece de nacientes y pozos propios⁽²⁾. En general, de la población total el 98% recibe agua por cañería, lo cual ubica a Costa Rica entre los primeros lugares en cuanto a abastecimiento con ACH en el mundo⁽³⁾. No obstante estos logros, una parte de la población tiene la mala costumbre de usar accesorios domésticos (plásticos, hules, mangueras, filtros, tela, entre otros) en las tuberías o grifos, para evitar la salpicadura del chorro de agua. Lógicamente, el periodo de contacto del agua con el accesorio provoca el crecimiento bacteriano en este último, afectando la calidad microbiológica del ACH en la vivienda, comercio y centro educativos, lo cual podría causar daños a la salud de los usuarios.

2. OBJETIVOS

2.1 General

Determinar, mediante una encuesta sanitaria, el porcentaje de la población que usa accesorios domésticos en los grifos, y evaluar el posible impacto sobre la calidad del agua para consumo humano y sobre la salud.

2.2 Específicos

- Realizar una encuesta de ámbito nacional para estimar el porcentaje de viviendas o usuarios que utilizan accesorios en los grifos de agua.

- Determinar el tipo más común de accesorios utilizados en los grifos.
- Evaluar el impacto del uso de dichos accesorios sobre la calidad del agua para consumo humano.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Para cumplir con los objetivos del estudio se estableció una investigación de tipo descriptivo-analítica en 3 etapas.



3.1 Encuesta sanitaria

Aprovechando las visitas de los funcionarios encargados de inspecciones sanitarias y recolección de muestras del Laboratorio Nacional de Aguas (LNA) ⁽⁴⁾, se realizó una encuesta a nivel nacional, para estimar el número y porcentaje de la población que usa los mencionados accesorios domésticos en los grifos. A continuación se presenta la estructura de la encuesta:

BOLETA PARA IDENTIFICAR EL USO DE DISPOSITIVOS EN LAS LLAVES DE CHORRO

FECHA _____ COMUNIDAD _____

ACUEDUCTO _____

PUNTO DE MUESTREO VIVIENDA COMERCIO ESCUELA

 COLEGIO OTRO

PRESENCIA DE CLORO SI NO Cloro residual _____ mg/L

MUESTREADOR _____

NOMBRE DEL ADMINISTRADOR _____

MATERIAL DE LA LLAVE DE CHORRO METAL PLASTICO

DISPOSITIVO EN LA LLAVE DE CHORRO: PLASTICO TELA FILTRO

 MANGUERA HULE OTRO

 Especifique _____

3.2 Tipo de material de los accesorios

Con los datos de la encuesta se cuantificó el número de accesorios, porcentaje y el tipo de material de los accesorios domésticos.

3.3 Evaluación de impacto sobre la calidad del agua

Para evaluar el impacto del uso de los accesorios sobre la calidad microbiológica del agua, se realizaron análisis de laboratorio del agua con y sin accesorio. Además, se realizó un hisopado del área interna del accesorio, el cual se trasladó al LNA en un medio de agua peptonada en un tubo de ensayo.

3.4 Análisis de laboratorio

Los análisis de laboratorio se realizaron siguiendo las directrices del “Standard Methods” ⁽⁵⁾

4. RESULTADOS

4.1 Resultados de las encuestas

En el periodo de enero a junio del 2010 se realizaron 598 encuestas. Los resultados se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de las encuestas para la determinación de los accesorios domésticos en los grifos en Costa Rica

Viviendas y comercios visitados	Presencia de accesorio	Tipo de accesorio		
		Plástico	Tela	Otro
598 (100%)	93 (16%)	49 (53%)	21 (22,5%)	23 (25%)

FUENTE: elaboración de los autores.

4.2 Impacto sobre la calidad microbiológica del agua

A) Análisis de aguas

En la Tabla 2 se resumen los datos del total de muestras de agua analizadas con y sin dispositivo, según desinfección o no del agua y la positividad o presencia de bacterias en el agua.

Tabla 2. Calidad microbiológica de las muestras de agua con o sin accesorio doméstico en los grifos

Número de muestras de agua	Con dispositivos positivos por bacterias	Sin dispositivos positivos por bacterias	Muestras de agua con cloro	Muestras de agua sin cloro
70	20 (29%)	7 (10%)	53 (76%)	17 (24%)

FUENTE: elaboración de los autores

B) Análisis microbiológicos de los accesorios domésticos

El cultivo del hisopado del interior de 47 accesorios domésticos permitió aislar e identificar la presencia de géneros de bacterias como *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Pseudomonas*, *Burkholderia* y del Grupo *Coliforme fecal*. En la tabla 3 se resume el número y porcentaje de aislamientos positivos por este tipo de bacterias.

Tabla 3. Porcentaje de aislamientos positivos según género de bacterias en 47 accesorios analizados

Género bacteriano	Número de muestras		Totales
	Positivas	Negativas	
GRAM POSITIVAS	11 (41%)	16 (59%)	27 (100%)
<i>Staphylococcus</i>	6 (22,2%)	21 (77,8%)	27 (100%)
<i>Enterococcus</i>	5 (18%)	22 (82%)	27 (100%)
GRAM NEGATIVAS	45 (96%)	2 (9%)	47 (100%)
<i>Klebsiella</i>	13 (28%)	34 (72%)	47 (100%)
<i>Enterobacter</i>	10 (21%)	37 (79%)	47 (100%)
<i>Aeromonas</i> *	6 (13%)	41 (87%)	47 (100%)
<i>Proteus</i>	4 (8,5%)	43 (91,5%)	47 (100%)
<i>Burkholderia</i>	3 (6,4%)	44 (93%)	47 (100%)
<i>Escherichia</i>	2 (4,2%)	45 (95,8%)	47 (100%)
<i>Pseudomonas</i>	1 (2%)	46 (98%)	47 (100%)

*Género con potencial de producir diarreas.

FUENTE: Elaborado por los autores.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

De la encuesta para estimar el porcentaje de población que utiliza accesorios domésticos en los grifos, se infiere un total de 598 realizadas en varias zonas del país; los resultados indican que el 16% de los encuestados utilizan este tipo de accesorios. Dicha encuesta también logró determinar que los tipos de materiales usados como accesorios, para evitar la salpicadura del chorro de agua son: plásticos, mangueras, trozos de tela, otros.

Por otro lado, el análisis microbiológico de las aguas recolectadas con y sin accesorio, indican que de 70 muestras estudiadas 20 (29%) y 7 (10%) dieron positivas y negativas, respectivamente, por *Coliformes fecales*/100 mL, mientras que 56 (76%) presentaron cloro residual.

Por último, los hisopados de los 47 accesorios permitieron aislar un gran “zoológico” de bacterias; en las Gram positivas 22,2% dieron positivas por *Staphylococcus* y 18% por *Enterococcus*; En cuanto a las Gram negativas, el 28% dio positividad por *Klebsiella*, 21% por *Enterobacter*, 18% por *Aeromonas*, 8,5% por *Proteus*, 6,4 por *Burkholderia*, 4,2 por *Escherichia* y 2% por *Pseudomonas*.

5.1 Conclusiones

- El análisis de este sencillo pero importante estudio, demostró que al menos el 16% de la población costarricense utiliza accesorios domésticos en los grifos.
- El uso de estos accesorios domésticos causa un gran impacto en la calidad del ACH, causando una alta contaminación bacteriana en el 29% de las muestras de accesorios.
- Los géneros de bacterias aisladas en los dispositivos demuestran contaminación por *Coliformes fecales*, *Staphylococcus*, *Enterococcus* y el grupo *Aeromonas*, este último causante directo de diarreas.
- En resumen, el uso de estos dispositivos se contraponen al esfuerzo realizado por los entes operadores de acueductos para suministrar agua de calidad potable, debido a que esta tradicional práctica deteriora la calidad del agua dentro de los hogares, centros educativos y comercios.

5.2 Recomendaciones

- Para evitar y eliminar la mala costumbre de usar accesorios domésticos en los grifos de agua, es necesario capacitar a la población mediante el AyA como entidad rectora en el suministro de agua potable en el país ⁽⁶⁾, e implementar la filosofía de los “Planes de Seguridad del Agua” ⁽⁷⁾ en los sistemas de abastecimiento y dentro de los hogares ⁽⁸⁾.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mora, D; Portuguez, F. **Evolución de las coberturas y calidad del agua para consumo humano y disposición de aguas residuales domésticas en Costa Rica al año 2009**. Tres Ríos, La Unión. Laboratorio Nacional de Aguas; 2010.
2. Instituto Nacional de Estadística y Censos. **Estimaciones de población en Costa Rica 2005-2015**. San José. INEC; 2005.
3. UNICEF/OMS. **Join Monitoring programme for water supply and sanitation 2010**. Documento en línea: <http://www.wssinfo-onglen/24/watdeuregions.html>
4. Laboratorio Nacional de Aguas. **Programa de vigilancia y control de calidad del agua**. Tres Ríos, La Unión: LNA; 2010.
5. Clesceri, Lenore; Greenberg, Arnold; Gatan, Andrew. **Standard Methods for examination of water and wastewater**. 20th Edition. Washington D.C. APAA, AWWA, WEF; 1998.
6. Gobierno de Costa Rica. **Ley constitutiva de AyA**. Ley N°2726 del 14/04/1961; San José, Costa Rica. Análisis Sectorial: agua potable y saneamiento; 2002.
7. OMS/IWA. **Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua: metodología pormenorizada de gestión de riesgos para proveedores de agua de consumo**. Ginebra, Suiza; 2009.
8. Mora, Darnier. **Planes de seguridad del agua en el hogar**. Tres Ríos, La Unión; Laboratorio Nacional de Aguas; 2010.