

**Instituto Costarricense de
Acueductos y Alcantarillados
Laboratorio Nacional de Aguas**



**Enteroparásitos:
Detección y Vigilancia en Aguas
Residuales**

**Preparado por: Juan Murillo Solis
Mariano Peinador**

Febrero – 2000



**Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Centro de Documentación e Información
UEN Investigación y Desarrollo**



**AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL PARA PUBLICAR TESIS, ESTUDIOS,
ARTÍCULOS Y/O INFORMES PROPIEDAD INTELECTUAL DE AyA EN
EL REPOSITORIO DIGITAL DEL CEDI**

Yo, Annette Henchoz Castro

N° Cédula: 1-0725-0409

Dependencia: Gerencia General

Autorizo como Sub Gerente General y representante legal del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) cédula jurídica 4-000-042138 al Centro de Documentación e Información (CEDI) de la UEN Investigación y Desarrollo la inclusión, publicación y difusión en su Repositorio Digital, Catálogo en línea (OPAC) y la intranet institucional de la documentación incluida en la lista adjunta.

Se trata de estudios y documentos cuyos derechos intelectuales y de uso son exclusivos de nuestra institución.

E-mail: centrodoc@aya.go.cr **N° Teléfono:** 2242-5487

Annette
Henchoz Castro

Firmado digitalmente por
Annette Henchoz Castro
Fecha: 2019.11.25 16:07:20
-06'00'

Firma: _____

ENTEROPARÁSITOS: DETECCIÓN Y VIGILANCIA EN AGUAS RESIDUALES

Juan Murillo y Mariano Peinador *

Descripciones: *Aguas Residuales. Helmintos – Protozoos – Plantas de Tratamiento – Lagunas de Estabilización.*

1. INTRODUCCION

Las aguas residuales son portadoras de una amplia variedad de microorganismos patógenos entre los que se encuentran los protozoos y los helmintos que parasitan al hombre y a los animales domésticos ya que dichos parásitos son evacuados con las heces.

Costa Rica es un país donde se ha logrado obtener un control casi total de las enfermedades parasitarias producidas por helmintos como *Ascaris*, *Tichuris*, *Anquilostomas*, *Strongyloides*, *Oxiuros* y las *Tenias* (*Hymenolepis, solium* y *saginata*). Sin embargo aún existen algunas poblaciones marginales que presentan algunos niveles de parasitosis por helmintos (Pérez F et al 1985; González J, 1986) y por tanto significan una importante fuente de contaminación para algunos ríos y para las aguas residuales que se colectan en plantas de tratamiento y lagunas de estabilización.

En este trabajo se pretende evaluar la eficacia de los sistemas de tratamiento de aguas residuales operados por AyA (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados), en la remoción de helmintos y protozoos así como determinar la presencia o ausencia de estos en las plantas de tratamiento de aguas para consumo humano.

Además, los efluentes de los sistemas de tratamiento de aguas residuales podrían ser fuente de contaminación para el ser humano, los animales domésticos e incluso para animales silvestres como podría ocurrir en márgenes de ríos o zonas protegidas irrigados por estos.

Cuando se realiza un análisis parasitológico de aguas residuales, es posible detectar huevos de helmintos y quistes de protozoos como *Entamoeba histolytica* y *Lambliia intestinalis* que son reconocidos parásitos de humanos; *Entamoeba coli* y *Endolimax nana* (CEPIS, 1993).

Estos dos últimos protozoarios son comensales del intestino humano pero son importantes indicadores de contaminación fecal. Las directrices recomendadas sobre la calidad microbiológica de las aguas residuales (OMS, 1985) no se refieren a todos los helmintos ni a estos protozoarios pero es clara la necesidad de mantener una vigilancia constante sobre la capacidad de remoción mostrada hasta el momento por estas lagunas.

A pesar de que Costa Rica no tiene, por el momento ninguna directriz para la reutilización de aguas residuales, la evaluación de la eficacia de las plantas de tratamiento y lagunas de estabilización

operadas por AyA, podrá permitir en un futuro la reutilización de las aguas residuales con fines agrícolas y de protección ambiental.

2. OBJETIVOS

Este trabajo tiene como objetivo, determinar la eficacia de los sistemas de tratamiento de aguas residuales operados por AyA, y para ello contempla el grado de contaminación por parásitos intestinales (helmintos y protozoos) de los afluentes de las aguas residuales en las lagunas de estabilización de San Isidro de Pérez Zeledón, Liberia, Cañas, Santa Cruz, Nicoya y en la plantas de tratamiento del Roble en Chacarita de Puntarenas. Así mismo, se propone analizar los efluentes de estas lagunas y plantas de tratamiento para conocer y dar seguimiento a su capacidad de remoción en lo que respecta a protozoos y helmintos intestinales y así poder garantizar que esta agua al salir, no son fuente de contaminación para el entorno. También se pretende relacionar los resultados de los análisis de las aguas que ingresan a estas unidades de tratamiento, con el informe que proporciona el Laboratorio Clínico de los centros de Salud (clínicas y hospitales) correspondientes a estos cantones con la finalidad de estimar la carga de parásitos recibida por cada una de estas lagunas.

3. METODOLOGIA

3.1 Muestreo y Análisis de Aguas Residuales

Durante el año 1999 se analizaron un total de 60 muestras de aguas residuales provenientes de las lagunas de estabilización de San Isidro de Pérez Zeledón, Cañas, Liberia, Nicoya y Santa Cruz muestreados bimensualmente en su entrada y salidas y 6 muestras provenientes de la Planta de Tratamiento de Lodos Activados del Roble, Chacarita de Puntarenas, la cual se muestreó cada 4 meses en su entrada y salida.

Debido a que estas aguas no son tratadas previamente, la probabilidad de encontrar enteroparásitos es mayor en sus efluentes.

El volumen de muestra utilizado es de un galón tomado a la entrada y a la salida utilizando envases plásticos limpios. La muestra se transporta en hielo debidamente cerrada para evitar derrames.

Una vez en el Laboratorio las muestras son agitadas vigorosamente para homogeneizar su contenido. Inmediatamente se transfieren 2000 mL a un embudo separador de 2 litros y se dejan en reposo durante 24 horas. Posteriormente se recolecta el sedimento en frascos de boca ancha de 125 ml y se le deja en reposo por 4 horas. Al sedimento de estos frascos se le práctica un examen directo con solución salina y otro con tinción de lugol en busca de huevecillos y larvas o quistes de protozoos. En

todos los casos se anota la presencia de otros microorganismos como ciliados, zooflogelados, rotíferos, amebas, copépodos, etc.

Sin embargo, debido a que los parásitos se encuentran dispersos heterogéneamente en las aguas residuales es necesario concentrar estos sedimentos utilizamos luego el método de concentración de Ritchie modificado utilizando un volumen de 60 ml del sedimento tomado del embudo separador. Este método utiliza la sedimentación –centrifugación para obtener una concentración gradual de los parásitos.-

Este método conocido como “centrifugación – sedimentación con Formol Eter” posee la adaptación nuestra del uso de embudos separadores en sustitución de los conos de Inhoff y fue probado previamente por nosotros para establecer su capacidad de recuperación. Para ello utilizamos muestras de aguas superficiales limpias a las que se les inoculó huevos de helmintos y quistes de protozoos obtenidos de heces de humanos y perros con altos recuentos de huevecillos y con los protozoos más comunes (huevos de *Ascaris*, tricocefalos, *Uninarias*, *Toxocara* y quistes de *Lambliia* y *Entamoeba*). Aplicado el método de sedimentación–centrifugación se demostró su excelente grado de recuperación de huevos y quistes.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El advenimiento de los antihelmínticos oxicidas y las exitosas campañas de desparasitación practicadas en Costa Rica, han logrado reducir en gran medida los índices de parasitosis por helmintos, excepto en zonas muy marginadas de nuestro territorio. No ocurre lo mismo con las parasitosis por protozoos principalmente debidos a *Lambliia intestinalis* (*Giardia*) y *Entamoeba histolytica* los cuales son más comunes que los helmintos en los análisis coproparasitológicos de las clínicas y hospitales del país. También son comunes *Entamoeba coli* y *Endolimax nana* comensales del intestino humano y valiosos indicadores de contaminación fecal. (CCSS, Laboratorios Clínicos 2000).

En los análisis realizados en los afluentes de las lagunas de estabilización operadas por el AyA, en los cantones guanacastecos de Cañas, Liberia, Nicoya y Santa Cruz, y en la de San Isidro de Pérez Zeledón es poco común encontrar huevos de helmintos, mientras que los protozoos citados anteriormente son bastante comunes.

Esto es congruente con la baja incidencia de parasitosis por helmintos en las poblaciones donde se encuentran estas lagunas según comunicación personal de las jefaturas de los laboratorios clínicos de los centros de salud correspondientes donde por lo general es muy poco frecuente encontrar algún paciente parasitado por estos. (C.C.S.S. 2000 laboratorios Clínicos).

Sin embargo, y a pesar de la baja incidencia en la población y en las aguas residuales que ingresan a las plantas (2 huevos de *Ascaris* y 3 de *Toxocara* encontrados en una muestra en el afluente de la laguna de Cañas y 5 de *Hymenolepis diminuta* en el afluente de la laguna de Nicoya) se desconoce la cantidad total de huevecillos que se han acumulado en el sedimento a través de los años.

Algo similar ocurre en la planta de lodos activados del Roble de Puntarenas pues la incidencia de parasitosis por helmintos es muy baja entre la población que asiste a consulta en el Hospital Monseñor Sanabria de Puntarenas (Castro, E. 2000).

En esta planta, a diferencia de las lagunas, es común encontrar quistes de protozoos en su sitio de descarga, incluyendo *Blastocystis hominis* considerada en la actualidad, una ameba patógena (Reyes L. Chinchilla, M. 1988). Esto es debido a que en este tipo de plantas la acción biológica aerobia no degrada el estado resistente (quistes) de los protozoarios.

Esta laguna ha sido sobrecargada respecto a la carga de trabajo inicial para la cual fue diseñada lo cual podría incidir en su capacidad descomponedora, máxime si ingresan a ella sustancias tóxicas que inhiben a los microorganismos (enzimas) de la masa biológica vitales para la degradación. En este caso, al igual que en las lagunas de sedimentación, se ignora la cantidad total de huevos de helmintos que ingresan después de algunos años y que podrían acumularse en la unidad de sedimentación de esta planta. En caso de existir una cantidad considerable de huevecillos en el sedimento de las lagunas y planta de tratamiento debe estudiarse la resistencia de estos a las condiciones que presentan estos sedimentos. Según Müller, los huevos de *Ascaris* se mantienen infecciosos en la tierra por 7 años ya que una vez producida la larva esta se mantiene latente protegida por la cáscara (Maldonado J, 1965).

Hasta el momento, la remoción de enteroparásitos por parte de las lagunas de estabilización es satisfactoria según lo demuestra el análisis de las muestras tomadas en los efluentes (cuadro 1).

Por el contrario, la planta de tratamiento de lodos activados, no está removiendo la carga de protozoos intestinales que recibe ya que el análisis del agua en la salida, revela la presencia de quistes de *Lambliia intestinalis*, *Entamoeba histolytica*, *Blastocystis hominis*, *Entamoeba coli* y *Endolimax nana* (figura 1).

Los efectos de esta descarga, no han sido estudiados hasta el momento.

5. RECOMENDACIONES

Consideramos necesario continuar con el análisis de las aguas residuales de las lagunas de estabilización de San Isidro de Pérez Zeledón, Liberia, Cañas, Nicoya y Santa Cruz de Guanacaste y de la planta de Tratamiento del Roble de Puntarenas con el fin de conocer periódicamente su capacidad de remoción de enteropatógenos.

La región del Pacífico Norte es sumamente seca durante gran parte del año y se obtendrían grandes ventajas con la reutilización de aguas residuales como recurso hídrico y como una opción para la protección del medio ambiente. Las aplicaciones más importante serían el riesgo de cultivos y campos

de recreación, pero esto llevaría al riesgo de que los agentes patógenos contenidos en estas aguas entren en contacto con las personas.

El simple hecho de que los efluentes desemboquen en un río, nos obliga a recomendar la vigilancia permanente de estas descargas.

También es recomendable realizar un estudio sobre el impacto ambiental que produce la descarga de la planta de lodos activados del Roble de Puntarenas la cual no retiene los quistes de protozoos enteropatógenos.

Recomendamos hacer estudios sobre la posible acumulación de enteroparásitos, principalmente de huevos de helmintos en los niveles inferiores (sedimento) de estas lagunas y plantas de tratamiento.

CUADRO 1
 FRECUENCIA DE ENTEROPARASITOS EN LAGUNAS DE ESTABILIZACION Y PLANTAS DE TRATAMIENTO
 DE AGUAS RESIDUALES DURANTE 1999

FRECUENCIA									
ORIGEN DEL AGUA	Entamoeba histolitica	E. coli	E. nana	Blastocystis hominis	Lamblia intestinalis	Ascaris lumbricoides	Toxocara canis	Himenolepis diminuta	Strongyloides
El Roble – entrada	100	100	67	67	67	0	0	0	0
El Roble – salida	100	83	0	34	100	0	0	0	0
Liberia – entrada	78	67	44	0	55	0	0	0	0
Liberia – salida	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cañas – entrada	50	67	17	0	17	17	17	0	0
Cañas – salida	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P. Zeledón – entrada	78	100	0	0	100	0	0	0	0
P. Zeledón – salida	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nicoya – entrada	50	100	100	0	50	0	0	38	38
Nicoya – salida	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sta. Cruz – entrada	29	100	100	0	57	0	0	0	43
Sta. Cruz – salida	0	0	0	0	0	0	0	0	0

BIBLIOGRAFIA

1. APHA, AWWA, WPCF. 1992. Estándar Methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Association 19th Ed: 9-124 - 9-129.
2. C.C.S.S. Laboratorios Clínicos, 2000. Comunicación personal.
3. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) 1993. Identificación y cuantificación de entero parásitos en aguas residuales. 30 p.
4. Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación 1983. Memoria del Curso: Microbiología y Aplicaciones en los Procesos Biológicos de Tratamientos de Aguas. México D. F.
5. González J, Umaña C. 1996. Incidencia parasitaria referida al Centro de Salud de Coronado. Revista Médica de Costa Rica 537:153 –155.
6. Maldonado J. 1965. Helmintiasis del Hombre en América. Barcelona. España: Edit. Científico – Médica. 2^a ed: 13-14.
7. O.M.S., 1985. Directrices Sanitarias sobre el uso de aguas residuales en agricultura y Acuicultura. O.M.S. serie de informes técnicas 778.90 p.
8. Pérez, F, Murillo, J, Laurent G. 1985. Estudio comparativo con dosis única entre Oxantel / Pirantel y Albendazol en : Ascariasis, Tricocefalosis y Uninariasis en niños. Revista de la Asociación Guatemalteca de Parasitología y Medicina Tropical. (1): 38-51
9. Reyes, L; Chinchilla, M. 1988. Blastocystis hominis: Patología Morfología y desarrollo. Revista Costarricense de Ciencias Médicas. 9 (2): 171-179.
10. WHO.1989 Health Guidelines for the use of Wastewater in agriculture and acuaculture. Technical Report Series 778. Geneva.
11. WHO.1996. Cuidelines for drindiking water quality. WHO.Geneva 2: 98-100.