

## Consideraciones generales acerca de los huevos de helmintos en aguas residuales.

### Generals advisements about helminths eggs in wastewater.

Autores: Dra. Lenina T. Menocal Heredia, Ms Cs Parasitología, Aspirante a investigador, Responsable Laboratorio Parasitología Sanitaria, Departamento Microbiología Sanitaria, Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM) Infanta 1158 e/ Llinás y Clavel, CP 10300, Ciudad de la Habana, Cuba.  
Lic. Sergio Chiroles Rubalcaba, Aspirante a Investigador, Departamento Patógenos de Aguas, Departamento Microbiología Sanitaria, INHEM.  
E-mail: [saludamb@inhem.sld.cu](mailto:saludamb@inhem.sld.cu)

### Resumen

En este trabajo se analizaron 15 muestras con el método Bailenguer, de ellas 8 fueron positivas, lo que demostró que el método fue capaz de determinar la presencia de huevos y larvas de helmintos parásitos en aguas. Este método no tiene antecedentes de uso en Cuba y su introducción es de gran importancia para el desarrollo de esta temática por las implicaciones que existen entre los huevos de helmintos parásitos de importancia médica y las aguas residuales para la salud pública.

### Abstract

In this study we analyze 15 samples with Bailenguer method, of which 8 were positive, demonstrating that the method was able to determine the presence of eggs and larvae of parasitic helminths in water. This method has no history of use in Cuba and its introduction is of great importance for the development of this theme for the implications that exist between the eggs of parasitic helminths of medical importance and waste water to public health.

**Palabras Clave:** AGUAS RESIDUALES; SALUD HUMANA; BACTERIAS

### INTRODUCCION

La Parasitología Sanitaria es un término de reciente aparición, pues es solo a finales de la década de los años 80 del pasado siglo. Debido a los cambios surgidos en el medio ambiente como consecuencia de su deterioro se ha producido un notable incremento en la demanda de recursos hídricos, por lo cual el tratamiento y reuso de aguas residuales se ha convertido en un recurso muy apreciado y en una alternativa para su empleo en la agricultura y acuicultura, especialmente en los países en vías de desarrollo.

El uso indiscriminado de aguas residuales tratadas inadecuadamente representa un riesgo para la salud por la posible transmisión de patógenos entéricos presentes en las mismas 1. Los huevos de helmintos (HH) específicamente, son los de mayor riesgo de transmisión por su gran resistencia a los procesos de tratamiento convencionales y a sus largos períodos de supervivencia en el ambiente. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) 2 solamente las aguas residuales tratadas deben ser usadas para la irrigación de cultivos y estas solo deben ser reusadas en la agricultura si cumplen con lineamientos de calidad microbiológica adecuados (Tabla 1 ) En Cuba no existen normativas para el reuso de aguas residuales y la que existe para vertimiento de residuales solo contemplan la determinación de coliformes totales (CT), coliformes fecales (CF)

Tabla 1. Lineamientos de la calidad microbiológica recomendados en el tratamiento de aguas residuales para reuso agrícola./ Recommended microbiological quality guidelines for treated wastewater used for crop irrigación.

Cat.	Condiciones de reuso	Grupo expuesto	HH/L Media Aritm.	CF/100ml Media Geométr.	Tto. efectivo para cumplir con lineamientos
A	irrigación de cultivos que se consumen crudos, parques, campos deportivos	trabajadores, consumidores, público	£ 1	£ 100	Pozos de estabilización en serie diseñados para lograr la calidad microbiológica o tratamiento equivalente
B	irrigación de cultivos de cereales, industriales, pastos, árboles	trabajadores	£ 1	No hay ningún standard recomendado	Retención en pozos de estabilización 8-10 días o remoción equivalente de huevos de HH y CF.
C	irrigación localizada de cultivos de la categoría B, si no ocurre exposición del público o trabajadores	ninguno	No aplicable	No aplicable	Requiere pre tratamiento con irrigación tecnológica no menos que sedimentación primaria

Fuente: OMS (1989)

- a) En casos específicos, se deben tener en cuenta factores epidemiológicos locales, socioculturales y ambientales para modificar los lineamientos de acuerdo a ellos.
- b) *Ascaris*, *Trichuris* y especies de *Ancylostomidaeos*.
- c) Durante el período de irrigación.
- d) Un lineamiento más restringido (£200coliformes fecales por 100 mL) es apropiado para césped público, tales como céspedes de hoteles con los cuales el público puede estar directamente en contacto.
- e) En el caso de árboles frutales, la irrigación debe cesar dos semanas antes de que las frutas sean recogidas y estas no deben ser recogidas del piso. No debe emplearse irrigación por aspersión.
- f) También llamada irrigación por goteo.

Estos organismos no son suficientes para evaluar con precisión la calidad microbiológica de las aguas residuales y su ausencia no implica necesariamente la ausencia de parásitos intestinales.

Los programas actuales de prevención de enfermedades se han centrado en tres grupos de patógenos potencialmente presentes en aguas residuales: bacterias, virus y parásitos; dentro de estos últimos los helmintos y los protozoos tienen gran importancia en el tratamiento y reuso de aguas residuales 3 . La medición de la contaminación del medio y las medidas para el control de las infecciones parasitarias intestinales pueden ser favorables para disminuir la incidencia de diarrea infecciosa y la transmisión fecal-oral de parásitos intestinales en comunidades humanas. En Cuba, como en el resto de la región tropical, las parasitosis intestinales siempre han sido un problema de salud, sobre todo en zonas rurales y montañosas. A partir de los años sesenta, la prevalencia fue disminuyendo como consecuencia de las mejoras en las condiciones socioeconómicas y los programas de salud, saneamiento básico y agua potable.

A pesar de la política, la voluntad y las acciones concretas desarrolladas la transmisión de los parásitos se ven favorecida a través de prácticas como el fecalismo al aire libre, el empleo de estiércol humano como abono y el agua no filtrada. En estudios parasitológicos previos realizados en nuestro Cuba, se encontró que el parásito intestinal más frecuente fue *Trichuris trichiura* con un nivel de prevalencia de 17.8 %, siendo más frecuente en niños menores de 15 años, con una alta asociación de

parasitismo en la población que vive en zonas rurales y con malas condiciones higiénico-sanitarias 4 .

### Metodología

En el Laboratorio de Parasitología Ambiental del Instituto Nacional de Higiene Epidemiología y Microbiología (INHEM) se han realizado diferentes ensayos con el método Bailenguer para la detección de huevos de helmintos en aguas residuales 5 . De agosto de 2000 a enero de 2001, analizaron un total de 15 muestras de agua de diferentes fuentes durante un período de cinco meses, según el protocolo del método Bailenguer(1979) propuesto por la OMS en 19963. Este método se basa en dos principios:

1. La sedimentación en un buffer no miscible de los huevos y larvas de parásitos separados de la grasa y otro detritus contenidos en una solución de interfase.
2. La flotación de los huevos y larvas a la superficie de una solución de mayor densidad relativa.

### Resultados y discusión

En la Tabla 2 se muestran los resultados cualitativos obtenidos con este método.

Tabla 2. Resultados del análisis cualitativo en diferentes muestras de agua con el método Bailenguer modificado (Agosto 2000 - Enero 2001, INHEM) /Qualitative analysis results in different water samples with modifacated Bailenguer method. (August 2000 - January 2001, INHEM)

No. de Muestras	Procedencia	Positivas	Especies identificadas
3	Agua potable		
2	Agua tratada parcialmente con filtros anaerobios	2	Ancylostoma sp.
3	Agua de río · Filtrada · sin filtrar	1	Larvas strongyloideas
7	Agua residual de registro	5	Ancylostoma sp. Larvas strongyloideas Hymenolepis diminuta Enterobius sp.
Total		8	

Como se puede observar del total de 15 muestras analizadas 8 fueron positivas, lo que demostró que el método fue capaz de determinar la presencia de huevos y larvas de helmintos parásitos en aguas residuales crudas, aguas tratadas parcialmente y aguas de fuentes superficiales. La Tabla 3 muestra los resultados de los ensayos realizados para la determinación del límite. Como puede apreciarse la cantidad mínima de huevos que el método Bailenguer pudo detectar fue de 3 huevos por litro. Este límite de 3 HH/Litro no cumple con los lineamientos de calidad parasitológica de la OMS requeridos para el reuso de aguas residuales en la agricultura presentados en el Anexo I pero se acerca bastante. Por otro lado se plantea que hasta el momento no existe una prueba estándar para estas determinaciones y que los resultados pueden estar afectados por factores como son: el tipo de muestra, la concentración inicial de huevos y las especies de parásitos a que correspondan los mismos, el procedimiento para el muestreo y la técnica de extracción que se use. Bouhoum y Schwartzbrod (1989) 6 adaptaron el método Bailenguer para las aguas residuales y concluyeron que

es el mejor método de los descritos hasta el momento en la literatura, por ser sencillo, de bajo costo, replicable y rápido, además de obtener con él resultados confiables.

Tabla 3. Resultados de muestras (Agosto 2000 - Enero de 2001, INHEM)/ Results of samples (August 2000 - January 2001, INHEM)

No. de muestras	Procedencia	No. huevos. añadidos	No. huevos. recuperados
1	Agua de la pila	3	1
1	"	2	0
1	"	2	0
1	"	5	3
1	"	4	2
1	"	5	2

Otros investigadores han obtenido con este método resultados semejantes 7 . Por ejemplo, la Norma Oficial Mexicana (1991) 8 para el reuso de aguas residuales tiene estandarizado un método similar al empleado por nosotros con un límite mínimo de detección de 1 HH/Litro de agua residual. De acuerdo a lo encontrado por nosotros en la literatura revisada, definitivamente, no existe un método con un límite de detección tan bajo (1HH/Litro) y con un 100 % de recuperación.

Igualmente, tampoco hay antecedentes de su empleo en algún otro laboratorio del país.

### Conclusiones

Este es un estudio preliminar el cual debe ser mejorado en su procedimiento y realizar posteriormente su estandarización e incorporación a los laboratorios de Microbiología Ambiental en el país. Con los ensayos se demostró la factibilidad del empleo en el Laboratorio de Parasitología Sanitaria del INHEM del método Bailenguer (1979) modificado, para la detección de huevos de helmintos en aguas residuales. La introducción de esta técnica es de gran importancia y constituye un paso de avance en el desarrollo de esta temática, pues a pesar de las mejoras socioeconómicas y los programas de salud de la revolución todavía se mantiene la prevalencia del parasitismo intestinal (principalmente *Giardia lamblia*, *Trichuris trichiura* y *Ascaris lumbricoides*), fundamentalmente en áreas rurales y zonas montañosas y su transmisión está estrechamente relacionada con las aguas residuales.

### Bibliografía:

- (1) Shuval H. I. et al. (1986) Wastewater irrigation in developin countries: health effects and technical solutions. Washington, DC, The World Bank (Technical Paper No. 51).
- (2) World Health Organization (1989) Health guidelines for the use of wastewater in agriculture and aquaculture. Report of a WHO Scientific Group Geneva (WHO Technical Report Series, No. 778).
- (3) Ayres R. M., Mara D. D. (1996) Analisis of wastewater for use in agriculture: a laboratory manual of parasitological and bacteriological techniques. World Health Organization, Geneva, 31 p.
- (4) Núñez F. A., Sanjurjo E., Bravo J.R., Carballo D., Finlay C.M. (1993) Trichuriasis en Cuba. Revista Cubana de Medicina Tropical 45(1):42-45.
- (5) Bailenguer J. (1979) Mechanisms of parasitological concentration in coprology and their practical consequences. Journal of American Medical Technology, 41: 65-71.

- (6) Bouhoum K., Schwarzbrod J. (1989) Quantification of helminth eggs in wastewater. Zentralblatt für Hygiene und Umweltmedizin, 188: 322-330.
- (7). Bailenguer J. (1979) Mechanisms of parasitological concentration in coprology and their practical consequences. Journal of American Medical Technology, 41: 65-71.
- (8) Jiménez B. et al. (1999). Curso de determinación de huevos de helmintos. Técnica Norma Oficial NMX-AA-113- SCFI-1999, 160 p.