

Amebas de Vida Libre aisladas en aguas superficiales del municipio de Turbaco, Bolívar-Colombia

Free-living amoebae isolated from surface water in the municipality of Turbaco, Bolívar, Colombia

Luisa Carbal Reyes,^I Linda Foen Alarcón,^I Marina Morales-Aleans,^{I,II} Mauricio Orozco-Ugarriza^{I,III,IV}

^I Universidad de San Buenaventura, Cartagena, Colombia.

^{II} Grupo de investigación en Microbiología y Ambiente (GIMA), Cartagena, Colombia.

^{III} Grupo de investigación traslacional en Biomedicina & Biotecnología (GITB&B), Cartagena, Colombia. Fundación para el desarrollo de la Investigación en Biomedicina & Biotecnología.

^{IV} GIBACUS - Grupo de investigaciones Básicas y Clínicas de la Universidad del Sinú.

RESUMEN

Introducción: las amebas de vida libre (AVL) han sido aisladas de hábitat incluyendo: agua, suelo y vegetación. Los cambios ecológicos y la incursión de estos hábitats, han hecho que puedan invadir un hospedero y vivir como parásitos dentro de él. Por esto, las especies de los géneros *Acanthamoeba* y *Naegleria* han sido asociadas con infecciones oportunistas.

Objetivo: evaluar la presencia de las amebas de vida libre en fuentes de agua natural en el municipio de Turbaco, con el fin de que sean consideradas en la conducta diagnóstica y terapéutica por las entidades de salud pertinentes.

Métodos: se realizó un estudio descriptivo, transversal en los arroyos Matute, Mameyal y Cucumán del municipio de Turbaco - Bolívar. La identificación se hizo mediante el estudio de los frescos de las fuentes de agua observando características morfológicas de las amebas.

Resultados: de un total de 54 muestras se obtuvo una positividad del 55,5 % para una o más AVL. Con mayor frecuencia *Naegleria sp* con un 44,4 % y *Acanthamoeba sp*, en un 7,4 %. Además, se encontraron otros microorganismos responsables de parasitosis intestinales como: *Giardia intestinalis*, *Blastocystis hominis* y *Retortomonas intestinalis*.

Conclusión: los arroyos estudiados son hábitat de las AVL, demostrando que están presentes en el ambiente y que son frecuentes en zonas donde el ser humano suele practicar ciertas actividades, sin embargo, la proporción de *Naegleria sp.* permite alertar aún más a la población puesto que esta ameba puede afectar a todo tipo de individuo independiente de su estado inmunológico.

Palabras clave: *Acanthamoeba*; Encefalitis; Meningoencefalitis; *Naegleria*. (Fuente DeCS, BIREME).

ABSTRACT

Introduction: free-living amoebae (FLAs) have been isolated from habitats such as water, soil and vegetation. As a result of ecological changes and incursion into these habitats, free-living amoebae have invaded hosts and settled within them as parasites. This is the reason why the species of genera *Acanthamoeba* and *Naegleria* have been associated with opportunistic diseases.

Objective: determine the presence of free-living amoebae in natural water sources from the municipality of Turbaco, so they are taken into account by the corresponding health institutions in the design of diagnostic and therapeutic actions.

Methods: a descriptive cross-sectional study was conducted of streams Matute, Mameyal and Cucumán in the municipality of Turbaco, Bolívar. Identification was based on the study of fresh water from the sources selected and observation of the morphological characteristics of amoebae.

Results: of the total 54 samples, 55.5 % tested positive for one or more FLAs. The most common were *Naegleria sp* with 44.4 % and *Acanthamoeba sp* with 7.4 %. Microorganisms were also found which cause intestinal parasitic disease, such as *Giardia intestinalis*, *Blastocystis hominis* and *Retortomonas intestinalis*.

Conclusion: the streams studied are habitats for FLAs, showing that the latter are present in the environment and are common in areas where human beings perform certain activities. However, the proportion of *Naegleria sp.* makes it necessary to emphatically alert the population, since this amoeba may affect all individuals, irrespective of their immune status.

Keywords: *Acanthamoeba*; encephalitis; meningoencephalitis; *Naegleria* (Source DeCS, BIREME).

INTRODUCCIÓN

Las amebas de vida libre (AVL) son microorganismos pertenecientes al Dominio *Eukarya*, de acuerdo a la clasificación taxonómica clásica pertenecen al Reino *Protista*, subreino *Protozoa*, dividido en cuatro grupos *Sarcodina* (amebas), *Mastigophora* (flagelados), *Sporozoa* (además de las formas esporas protozoos parásitos) e *Infusoria* (ciliados); cuyos géneros de importancia clínica están abarcados en *Rhizopoda* y *Percolozoa*.¹ Sin embargo, esta clasificación actualmente ha sido reemplazada por una nueva nomenclatura en el que los eucariotas han sido clasificados en seis super grupos fundamentado en nuevos enfoques morfológicos,

características bioquímicas y filogenia molecular a partir de las secuencias del ARNr 18S. De acuerdo con este nuevo esquema, los eucariotas se han clasificado en seis grupos o "super grupos": Amoebozoa, Opisthokonta, Rhizaria, Archaeplastida, Chromalveolata y Excavata.² Por tanto, el género *Acanthamoeba* y *Balamuthia* ha sido clasificado dentro del super grupo *Amoebozoa*, en la categoría *Acanthamoebidae*; *N. fowleri* en el super grupo Excavata (Heterolobosia, Vahlkampfiidae) y *Sappinia* bajo super grupo Amoebozoa (Flabellinea, Thecamoebidae).¹⁻³

Estos protozoos se encuentran ampliamente distribuidos alrededor del mundo, encontrándose siempre en fuentes de agua, dulce o salada, o con preferencia aquellas que están contaminadas o estancadas, con materia orgánica en descomposición, rejillas de ventilación e incluso en soluciones oftálmicas. También se han encontrado en diferentes tipos de poblaciones sean urbanas, semiurbanas y rurales, lo que dice, que su ubicación no discierne del desarrollo territorial.⁴

En cuanto a la importancia clínica en el hombre, se destacan tres géneros: *Naegleria*, *Acanthamoeba* y *Balamuthia*. *Naegleria* afecta a individuos aparentemente sanos, niños y jóvenes, produciendo cuadros de meningoencefalitis amebiana primaria (MAP) considerada una enfermedad rápida y fatal. Los otros dos géneros se encuentran asociados a encefalitis granulomatosa amebiana (EAG) y, por lo general, parasitan a individuos inmunosuprimidos.⁵⁻⁷ La mayoría de los casos de estas amebiosis no son diagnosticados con frecuencia debido a la similitud que presentan las manifestaciones clínicas con meningitis virales o bacterianas. Los casos que resultan atribuidos a las amebas de vida libre son diagnosticados post mortem debido a que la identificación se realiza a partir de la observación de las amebas en el tejido cerebral de los pacientes fallecidos, cuyo antecedente en común es la realización de actividades acuáticas como natación, buceo o esquí en piscinas, lagos o embalses. Aunque, existe la posibilidad de contagio por vía inhalatoria.^{6,8}

Balamuthia mandrillaris se ha aislado en algunas muestras ambientales, pero no en agua que podría servir como vehículo para la infección; en algunos casos reportados, la sintomatología cutánea precede la afectación neurológica, estas lesiones generalmente son en la zona central de la cara, sugiriendo la exposición nasal como vía de dispersión directa hematogena por la cavidad nasal o través de los nervios olfatorios.⁹ A diferencia de *Acanthamoeba* y *Naegleria*, este no crece en placas de agar cubiertas con enterobacterias, sin embargo, es capaz de crecer en cultivos celulares y provocar la muerte en modelos marinos inoculados, por vía intranasal o intraperitoneal.⁹⁻¹¹

Acanthamoeba sp. agente causal de la queratitis ha comenzado a constituir una infección importante, esto se debe a que además de su contagio con las fuentes de agua, afecta también a individuos que usan lentes de contacto, particularmente blandos.¹⁰⁻¹² Hasta 1996 se habían publicado más de 750 casos en todo el mundo; pero esta cifra no representa el verdadero número de casos porque solamente incluye los pacientes comunicados en la literatura.^{1,13} En un estudio realizado por *Garaycochea M* et al 2008 en Perú, demuestran la presencia de las amebas de vida libre en ríos, lagos, piscinas y pozos que eran empleadas por los habitantes del lugar en actividades agrícolas, recreativas y medicinales, así como para consumo o aseo; realizaron además pruebas de patogenicidad resultando que la mitad de los ratones inmunosuprimidos con los que se trabajó demostraron síntomas de la enfermedad. Evidenciando de esta forma que las amebas halladas en el ambiente, pueden resultar perjudiciales para los mamíferos.¹⁴

Vélez M y otros 2013 en Medellín-Colombia, reportaron el caso de un paciente de 14 años proveniente de Apartadó, remitido al Hospital Pablo Tobón Uribe presentando un cuadro febril agudo asociado a deterioro rápido del estado de conciencia, siendo establecida la causa de su deterioro como una infección por Ameba de Vida Libre (*Naegleria fowleri*), demostrando la existencia de estas amebas en Colombia y de su responsabilidad en una enfermedad. Lo que hace aún más importante determinar su presencia en lugares considerados como su hábitat y en los cuales los seres humanos realicen algún tipo de actividad para realizar diagnóstico oportuno y evitar fatalidades.¹⁵

De aquí la importancia de conocer la distribución en cuanto a hábitat de las amebas de vida libre, para tener en cuenta su existencia cuando un caso sospechoso de meningitis se presente y además del estudio del líquido cefalorraquídeo que se hace por protocolo, también se realice la búsqueda de las amebas, para así realizar un diagnóstico oportuno y poder darle tratamiento al paciente.

El propósito de esta investigación fue demostrar la presencia de Amebas de Vida Libre en los arroyos Matute, Mameyal y Cucumán del municipio de Turbaco en el departamento de Bolívar, durante los meses de diciembre y enero del año 2013 y 2014.

MÉTODOS

Para la realización de esta investigación se diseñó un estudio de tipo observacional, descriptivo, de corte transversal, debido a que el fin del mismo fue demostrar la presencia de las amebas de vida libre en las fuentes de agua del municipio de Turbaco, asimismo se describieron sus características morfológicas para clasificarlas en género específico y se determinaron las propiedades del hábitat donde se aislaron.

Características de la población y muestra

Para la realización del estudio se recolectaron 54 muestras con 200 mL de agua cada una, a partir de los arroyos Matute, Mameyal y Cucumán del municipio de Turbaco en el departamento de Bolívar-Colombia, en diferentes zonas: fondo, superficie y borde, por duplicado y en tres segmentos diferentes, de acuerdo con la metodología propuesta por *Castillo de Mena* et al 2007 y *Gertiser* y otros 2010.

Se tuvo en cuenta como criterios de inclusión las fuentes de agua natural no tratadas que estuvieran accesibles a la población, de mayor uso personal y recreacional entre otros, encontrándose como las principales, los arroyos de Matute, Mameyal y Cucumán; por otro lado se consideró como criterios de exclusión todas las fuentes de agua que se derivaron de los arroyos descritos, como los ojos de agua, pozos o que se encuentren en una zona delimitada en donde se pueda estar realizando algún tipo de control.

Características geográficas

Turbaco conforma parte de la vertiente del Atlántico y sus aguas drenan en dos microcuencas que tributan al Canal del Dique en el 47 % del área a través del Arroyo Grande y el 53 % tributa sus aguas a la microcuenca de la ciénaga de la

virgen y por lo tanto al Mar Caribe. Las fuentes superficiales de agua fluyen en gran cantidad debido a las características de la Geología de Turbaco. Esta bondad natural hace que sus calizas porosas y solubles sirvan de vías para la conducción de las aguas de lluvia entre mayo y noviembre, que afloran de corrientes de agua subterránea en varios arroyos importantes y ricos en biodiversidad como el Matute con una longitud de 10 km, el Mameyal, el Cucumán, entre otros que se mantienen durante todo el año, reduciendo en algunos casos su cauce por razones del verano. Actualmente, el estado ambiental de estas áreas es lamentable y con tendencia a desaparecer, debido al alto impacto de la deforestación, el vertimiento de aguas residuales domésticas y la disposición de residuos sólidos en los arroyos, siendo los Mameyal y Cucumán los más contaminados, debido a que atraviesa el casco urbano del municipio, siendo este último el más erosionado por la tala indiscriminada de árboles a su alrededor (Fig. 1).



Fig. 1. Fotografías originales sitios de muestreo arroyos de Turbaco – Bolívar.

A. Arroyo Matute. Hacienda Matute. *Google maps*: 10.353481, -75.432866.

B. Arroyo Mameyal. Sector Pumarejo. *Google maps*: 10.319553, -75.411717.

C. Arroyo Cucumán. Sector Hoyo de Pablo. *Google maps*: 10.327301, -75.404872.

Procesamiento de laboratorio

Las muestras se procesaron en los laboratorios de la Universidad de San Buenaventura Cartagena. Estas se analizaron el mismo día de la recolección, a través de la realización de los montajes en fresco (directos) y se observaron al microscopio identificando los géneros de las amebas de vida libre.

Para los montajes en fresco se centrifugaron 2 mL de la muestra y 2 mL del duplicado, a 2500 rpm por 5 min, se descartó el sobrenadante y se depositó una gota del sedimento entre lámina y laminilla, para su posterior observación al microscopio en objetivo de 10 X y 40 X.

Para la identificación de las AVL a partir de su morfología, se tuvo en cuenta la claves propuestas de acuerdo con sus características típicas que consistían para los trofozoitos: tamaño de 13 a 30 micrómetros, presencia de bacterias intracelulares y mecanismos de locomoción (lobopodias o acantapodios) y núcleo con un cariosoma prominente rodeado por un halo claro, y en el caso de los quistes se tuvo en cuenta el número de membranas, determinando de esta manera si la estructura parasitaria corresponde a una ameba de vida libre.^{3,5}

Procesamiento de datos

A partir de los resultados arrojados del análisis parasitológico se organizó la información mediante el programa Microsoft Excel®, con el fin de ilustrar a través de cuadros y graficas el porcentaje de ameba de vida libre según las zonas en que fueron tomadas en las tres fuentes de agua.

RESULTADOS

Se analizó la totalidad de las muestras, resultando positivas el 55,5 % para una o más AVL; respecto a la distribución por género ([tabla 1](#)), de las 54 muestras recolectadas se obtuvo con mayor frecuencia *Naegleria sp.* con un 44,4 %, seguido por *Acanthamoeba sp.* con un 7,4 %; con respecto al lugar de obtención de la muestra, fueron positivas el 40 % de las tomadas en el borde, 33,3 % del fondo y 26,6 % de la superficie. Las muestras positivas para *Acanthamoeba sp.* el 50 % corresponde a los arroyos Cucumán y Matute, mientras que para *Naegleria sp.* el 41,7 % corresponde a los arroyos Mameyal y Cucumán ([tabla 1](#)).

Tabla 1. Frecuencia de aislamiento de amebas de vida libre de acuerdo al género y a la fuente hídrica

AVL/Arroyo	<i>Acanthamoeba sp.</i>		<i>Naegleria sp.</i>		<i>Balamuthia sp.</i>		Dos géneros de AVL		Total
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Mameyal	0	0	10	41,7	0	0	2	100	12
Cucumán	2	50	10	41,7	0	0	0	0	12
Matute	2	50	4	16,6	0	0	0	0	6
Total	4	100	24	100	0	0	2	100	30

Según el sitio de muestreo ([tabla 2](#)), el género de AVL identificado con mayor frecuencia es *Naegleria sp.*, con un 40 % en el fondo y un 50 % en la superficie en Mameyal y Cucumán; mientras que *Acanthamoeba sp.*, se halló en un 20 % y 16,6 % en el fondo y borde, respectivamente en el arroyo Matute, sin embargo, en la superficie no fue posible identificar ninguna estructura parasitaria compatible con las AVL.

El género *Acanthamoeba sp.* se encontró en estadio trofozoito con una frecuencia del 20 % y 16,6 % en el fondo y borde de los arroyos Matute y Mameyal respectivamente, mientras que en el arroyo Cucumán se halló en forma de quiste en una proporción del 16,6 % ([Fig. 2](#)), esta forma parasitaria corresponde a un estadio de resistencia ambiental, lo que indicaría que en esta fuente hídrica no hay condiciones favorables para la supervivencia de la ameba por lo que adquiere su forma de resistencia.

El género *Naegleria sp.* se encontró en estadio de quiste en la superficie de los tres arroyos evaluados con una frecuencia de 15,3 %, mientras que la forma flagelar se identificó con una frecuencia del 38,4 % y el 30,7 % en el borde y el fondo del arroyo Mameyal y Cucumán respectivamente ([Fig. 3](#)). Se percibe que el estadio que menos se encuentra para el género *Naegleria sp.* es el quiste y que vemos un descenso en su presencia a medida que el agua se acerca a un sedimento, lo que nos podría indicar que probablemente los quistes encontrados en la superficie fueron provenientes del aire y por esto se contempló su forma de resistencia, por otro lado, el estadio que más se halló fue la forma flagelar, que se presenta cuando la ameba se halla en un medio acuoso hipotónico sin nutrimentos.¹⁶

Tabla 2. Frecuencia de aislamiento de amebas de vida libre de acuerdo al género y al sitio de muestreo en la fuente hídrica

Arroyo	Género	Lugar de la muestra						Total
		Borde		Superficie		Fondo		
		n	%	n	%	n	%	
Matute	<i>Acanthamoeba sp.</i>	0	0	0	0	2	20	2
	<i>Naegleria sp.</i>	2	16,6	0	0	2	20	4
	<i>Balamuthia sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0
	Dos géneros	0	0	0	0	0	0	0
Mameyal	<i>Acanthamoeba sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Naegleria sp.</i>	2	16,6	4	50	4	40	10
	<i>Balamuthia sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0
	Dos géneros	2	16,6	0	0	0	0	2
Cucumán	<i>Acanthamoeba sp.</i>	2	16,6	0	0	0	0	2
	<i>Naegleria sp.</i>	4	33,3	4	50	2	20	10
	<i>Balamuthia sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0
	Dos géneros	0	0	0	0	0	0	0
Total		12	100	8	100	10	100	30

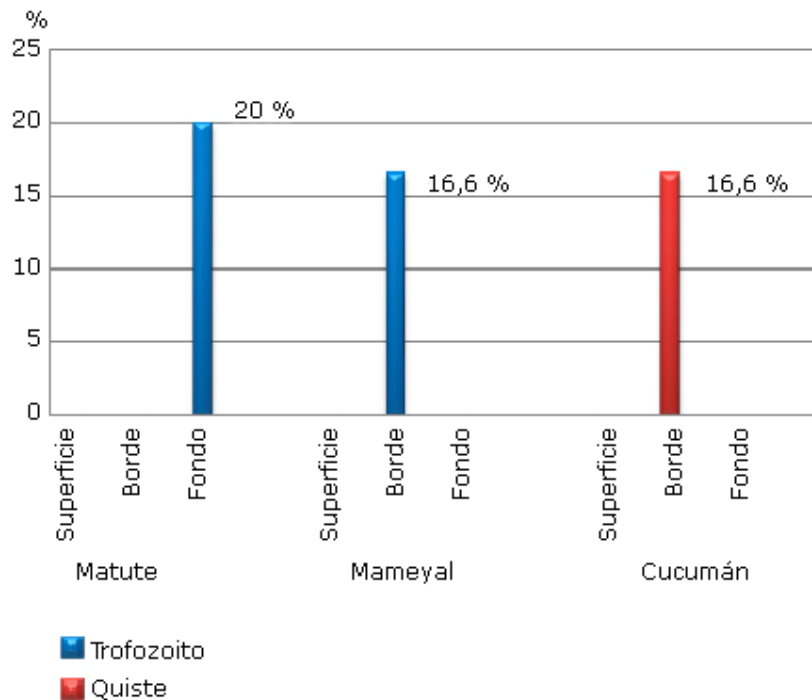


Fig. 2. Presencia de estadios de *Acanthamoeba sp.* de acuerdo a las fuentes hídricas y sus zonas muestreadas en el municipio de Turbaco en el año 2013

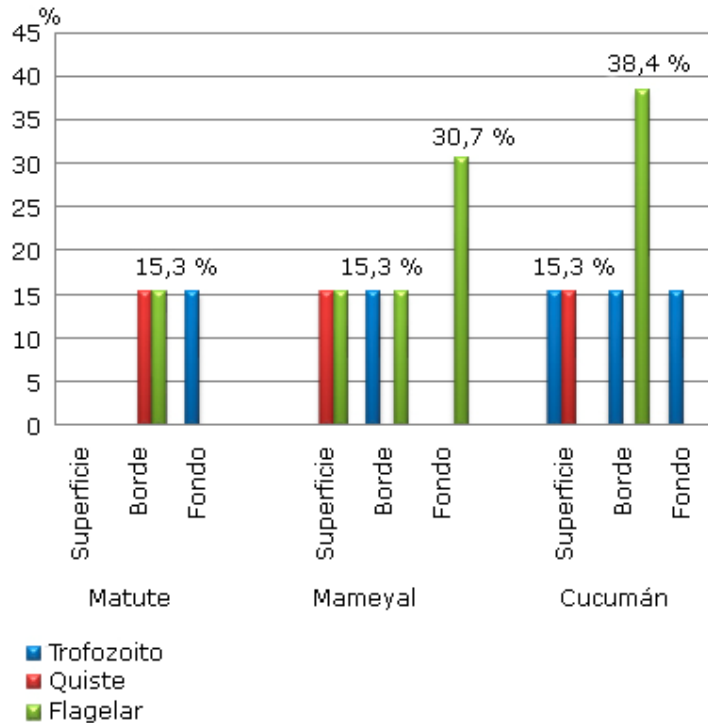


Fig. 3. Presencia de estadios de *Naegleria sp.* de acuerdo a las fuentes hídricas y sus zonas de muestreo en el municipio de Turbaco en el año 2013.

DISCUSIÓN

A pesar de los estudios realizados en Colombia y reportes de casos publicados que demuestran la relevancia clínica de estos patógenos, no existe evidencia alguna de investigaciones similares realizadas en la región de estudio, siendo este el primer reporte de aislamiento de amebas de vida libre en muestra de aguas superficiales.^{6,11,15,17} Los resultados de este estudio demostraron que los arroyos del municipio de Turbaco constituyen un hábitat para las amebas de vida libre con potencial patógeno para el ser humano como *Naegleria sp.* y *Acanthamoeba sp.* confirmando lo que describe la literatura sobre la ubicuidad de las amebas principalmente en fuentes de agua natural y artificiales.⁴ Sin embargo, es necesario realizar pruebas complementarias *in vitro* e *in vivo* de mayor sensibilidad y especificidad para demostrar su patogenicidad, a parte de los métodos de tinción, como la técnica de reacción de polimerasa en cadena y el análisis de la variación de las secuencias de ADN a través de la técnica de polimorfismos de longitud de fragmentos de restricción, métodos de cultivo celular y pruebas de patogenicidad en modelos animales.

La distribución geográfica para las muestras positivas de *Acanthamoeba sp.* corresponde a un 50 % a aislamientos a partir de muestras de agua del arroyo Cucumán y Matute, mientras que para *Naegleria sp.* el 41,7 % corresponde a los arroyos Mameyal y Cucumán; para los casos del arroyo Cucumán y Matute, posiblemente la presencia de estos parásitos pudo estar favorecida por los altos niveles de desechos cerca a los sitios donde se recolectó la muestra de agua.¹⁴

Este hallazgo es coherente con lo reportado por *Garaycochea* y otros. 2008 quienes reportaron bajas condiciones de muestreo y procesamiento similares, una frecuencia del 80 % (32/40) de muestras positivas, a partir de matrices ambientales similares con altos niveles de materia orgánica.¹⁴ Otra forma de explicar la presencia de las amebas de vida libre en los cuerpos de agua, puede ser por el efecto de arrastre del aire, esto sucede cuando se presentan condiciones ambientales extremas y el aire actúa como medio de dispersión.¹⁶

Durante la investigación se observó que el arroyo de Matute tenía árboles y plantas en su recorrido, mientras que los otros dos arroyos no tenían. Esto permite inferir que las amebas halladas en el primero son propias del arroyo y no son provenientes del aire, puesto que la presencia de vegetación, o de alguna cubierta evita que haya contaminación del agua.⁴ Sin embargo, al considerar la localización del sitio de muestreo y la profundidad a la que es tomada la muestra, se observa que el género más frecuente es *Naegleria sp.*, con un 50 % en el fondo y un 40 % en la superficie del arroyo Cucumán y Mameyal; *Acanthamoeba sp.*, se halló en un 20 % en el fondo del arroyo Matute y 16,6 % en el borde del arroyo Cucumán, mientras que en la superficie no fue posible identificar ninguna, situación que de alguna forma confirma que las amebas son propias del arroyo y no son producto de la dispersión por la exposición de la superficie del agua con el aire.^{4,10-12,17}

Al analizar la información recolectada con la guía de observación, se resalta la posible influencia que tiene la recirculación del agua de los arroyos sobre la presencia de amebas de vida libre en los diferentes puntos de muestreos, esta situación se manifiesta al observar en los arroyos Mameyal y Cucumán, ausencia de variabilidad en la frecuencia de aislamientos, según la zona de recolección de la muestra, pero en Matute, se obtuvo la mayor frecuencia de muestras positivas en los sitios donde no había remoción de sedimentos por recirculación de agua, según *Castillo M.* y otros 2011, la recirculación de agua, la frecuencia con que acude la población a la fuente de agua y la acumulación de sustancias orgánicas contribuye a la presencia de amebas.^{16,18} Sin embargo, debido al tipo de diseño de estudio y las limitaciones presentadas no es posible establecer la relación de cualquier condición presente en los entornos ambientales con la presencia de estos microorganismos en las zonas de muestras.

Los resultados de la frecuencia de aislamiento de AVL en muestras tomadas en el borde del arroyo, son similares a los hallazgos reportados por *Gertiser M.* y otros 2010 a partir de muestras de raspado de pared con una proporción de 36,5 % de los aislamientos, mientras que la frecuencia de aislamiento en superficie obtenida para *Acanthamoeba* del 0 % representa un comportamiento opuesto a los hallazgos de la investigación anterior, donde la zona con mayor proporción de muestras positivas al raspado de pared corresponde a las muestras de superficie.¹⁰

Los estadios celulares observados para las AVL según el sitio de la toma de muestra en el arroyo, demostraron que para el caso de *Naegleria sp.* el 15,3 % se encuentra en el estadio de trofozoito tanto en la superficie como en el borde del arroyo Cucumán, mientras que el mismo porcentaje se observó en su forma flagelar en el fondo del arroyo Mameyal, estos resultados se pueden explicar considerando los hallazgos de *Bonilla* y otros 2007 que argumenta acerca de la presencia de amebas en mayor proporción en la microcapa superficial se debe a la riqueza de nutrimentos en esta zona, así como a la exposición a los quistes movillizados por el aire, esta relación es coherente con lo que se observa en el presente trabajo donde se halló en la superficie y borde de los tres arroyos AVL. Independiente del arroyo y de sus zonas la forma predominante fue la flagelar posiblemente a la matriz líquida en la que se encuentra esta ameba.^{16,18,19}

Se puede concluir finalmente que los arroyos estudiados son hábitat de las amebas de vida libre, puesto que el 55,5 % de las muestras recolectadas fueron positivas para uno o más géneros de estas AVL, lo que confirma los trabajos expuestos por otros investigadores anteriormente, al referirse a su ubicuidad, demostrando que están presentes en el ambiente y que son frecuentes en zonas donde el ser humano suele practicar ciertas actividades que lo exponen a estos protozoos, sobre todo porque durante la toma de muestra se observó que las personas utilizaban las fuentes de agua para tomar baños y se conoce que las amebas de vida libre ingresan al organismo a través de las fosas nasales, evidenciando entonces que la población de Turbaco se encuentra en riesgo de adquirir una infección por estas.

Cabe resaltar que el género que más se halló fue *Naegleria*, el cual afecta a todo tipo de individuo independiente del estado de su sistema inmune lo que hace aún más preocupante la exposición que tiene la comunidad a estas amebas; De acuerdo a las observaciones realizadas y al examen parasitológico podríamos concluir que factores externos como la vegetación, presencia de desechos y el acceso de la comunidad a los arroyos está relacionado con la presencia de las amebas de vida libre puesto que en los arroyos que resultaron con mayor número de muestras positivas se encontraban presentes dichos factores.

Debido a lo anteriormente expuesto se entregó un informe de los resultados obtenidos en este trabajo a la Secretaria de Salud municipal con el fin de que tomen medidas preventivas en cuanto a la realización de actividades de contacto primario que involucren estas fuentes de agua. Asimismo, es importante la socialización de las infecciones provocadas por amebas de vida libre y su cuadro clínico característico al personal médico y asistencial e incentivar el estudio, a nivel molecular de los patógenos para implementar técnicas de diagnóstico que favorezcan el tratamiento oportuno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Oddó D. Infecciones por amebas de vida libre.: Comentarios históricos, taxonomía y nomenclatura, protozoología y cuadros anátomo-clínicos. Revista chilena de infectología. 2006;23(3):200-14.
2. Adl SM, Simpson AG, Farmer MA, Andersen RA, Anderson OR, Barta JR, et al. The new higher level classification of eukaryotes with emphasis on the taxonomy of protists. Journal of Eukaryotic Microbiology. 2005;52(5):399-451.
3. Castrillón JC, Orozco LP. Acanthamoeba spp. como parásitos patógenos y oportunistas. Revista chilena de infectología. 2013;30(2):147-55.
4. Muñoz V, Reyes H, Toche P, Cárcamo C, Gottlieb B. Aislamiento de amebas de vida libre en piscinas públicas de Santiago de Chile. Parasitología latinoamericana. 2003;58(3-4):106-11.
5. Botero D, Marcos Restrepo. Parasitosis Humana. Cuarta edición. Fondo Editorial Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB); Medellín, Colombia. 2003.
6. Peralta Rodríguez ML, Ayala Oviedo JdJ. Amibas de vida libre en seres humanos/Free-living amoebae in humans. Revista Científica Salud Uninorte. 2010;25(2).
7. Vega AC. AMEBAS DE VIDA LIBRE. DIAGNÓSTICO DE LAS AMEBAS DE VIDA LIBRE. Bioquímica. 2009;34(1).

8. Pereira Á, Pérez M. Amebas de vida libre. *Offarm: Farmacia y Sociedad*. 2003;22(6): 114-7.
9. Cuevas M, Smoje G, Jofré L, Ledermann W, Noemí I, Berwart F, et al. Meningoencefalitis granulomatosa por *Balamuthia mandrillaris*: Reporte de un caso y revisión de la literatura. *Revista chilena de infectología*. 2006;23(3):237-42.
10. Gertiser M, Giagante E, Sgattoni E, Basabe N, Rivero F, Luján H, et al. Queratitis por *Acanthamoeba* sp.: primer caso confirmado por aislamiento y tipificación molecular en Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista argentina de microbiología*. 2010;42(2):122-5.
11. Castaño-Osorio JC. Presentación de un caso de queratitis por *Acanthamoeba*, su aislamiento clínico y tratamiento exitoso con antisépticos en el departamento del Quindío, y revisión de la literatura. *Rev Invest Univ Quindío*. 2009;19:165-71.
12. Ávila I, Infante D, Llovera V, Álvarez O, Briceño M. Amibas de vida libre potencialmente patógenas en aguas del parque "Las Cocuizas", Maracay, Venezuela. *Revista Cubana de Medicina Tropical*. 2006;58(1):0-.
13. Tavares W, Marinho LAC, Flores PF, Aznar PL. Diagnóstico y tratamiento en infectología y parasitología: Editorial *El Manual Moderno*; 2009.
14. Garaycochea MdC, Beltrán M, Morón C. Patogenicidad de las amebas de vida libre aisladas de fuentes de agua en Lima. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*. 2008;25(2):204-7.
15. Vélez MC, Zapata AL, Ortiz DC, Trujillo M, Restrepo A, Garcés C. Reporte de caso y revisión de la literatura de caso de paciente con meningoencefalitis por amebas de vida libre. *Infectio*. 2014;17(3).
16. Bonilla P, Ramirez E, Ortiz y Eslava C. Ecología de las amebas patógenas de vida libre en ambientes acuáticos. Instituto Nacional de Ecología México. 2006.
17. Muñoz Zapata X, Quintero Ruíz G. Determinación de *Acanthamoeba* spp. en piscinas públicas del municipio de Chinchiná Caldas. 2014.
18. Castillo de Mena ME, Santos Herrera RG, Cerna de López MM, Torres de Castillo EG, Portillo de Juarez AM, Rosales Quintanilla RI. Amibas de vida libre en pozas, piscinas y lagos de El Salvador. *Crea Ciencia*, Junio 2005, No. 2. 2011.
19. Badirzadeh A, Niyiyati M, Babaei Z, Amini H, Badirzadeh H, Rezaeian M. Isolation of free-living amoebae from sarein hot springs in ardebil province, iran. *Iranian journal of parasitology*. 2011;6(2):1.

Recibido: 9 de julio de 2015.

Aprobado: 4 de febrero de 2016.

Mauricio E. Orozco-Ugarriza. Universidad de San Buenaventura Colombia. Facultad de Ciencias de la Salud. Calle Real de Ternera, Cartagena, Colombia.
Correo electrónico: mauricioorozcou@gmail.com morozcou@usbctg.edu.co
