

Actividad amebistática de dos desinfectantes de uso hospitalario sobre cepas de *Acanthamoeba* spp. de diferente origen

Amoebistatic activity of two hospital-use disinfectants against *Acanthamoeba* spp. strains of different origins

Loriana Tomassini^{1*} , Cecilia Diego², Viviana Rosa Randazzo^{2*} 

RESUMEN: *Acanthamoeba* spp. son amebas de vida libre ampliamente distribuidas en el ambiente y capaces de persistir en entornos hospitalarios gracias a la resistencia de sus quistes frente a condiciones adversas. La eficacia de los desinfectantes utilizados habitualmente para su control continúa siendo motivo de estudio debido a la variabilidad observada entre cepas y compuestos. El objetivo del presente estudio fue evaluar la actividad amebistática de soluciones de cloro y de cloruro dodecildimetilamonio sobre tres cepas de *Acanthamoeba* spp. de diferente origen. Para la experiencia se utilizaron una cepa de referencia (ATCC 30461: *Acanthamoeba polyphaga*), una cepa hospitalaria aislada de un centro de salud y una cepa ambiental proveniente de un humedal continental, ambos de la ciudad de Mar del Plata. Se evaluaron distintas concentraciones de cloro (24, 36, 48 y 60 ppm) y cloruro dodecildimetilamonio al 1.6%. Tras diferentes tiempos de exposición, los quistes fueron sembrados en agar no nutritivo con *Escherichia coli* y se registró la presencia o ausencia de crecimiento amebiano. Los ensayos se realizaron por triplicado. Las soluciones de cloro mostraron una actividad limitada frente a las tres cepas evaluadas, requiriéndose concentraciones elevadas y tiempos prolongados de exposición para inhibir el crecimiento. En contraste, el cloruro dodecildimetilamonio presentó una mayor actividad amebistática, logrando inhibición en las tres cepas analizadas. La cepa hospitalaria fue la más susceptible frente a ambos desinfectantes. La actividad amebistática fue inferida por ausencia de crecimiento en cultivo, sin ensayos de viabilidad quística específicos. Los resultados evidenciaron una respuesta diferencial de las cepas de *Acanthamoeba* spp. frente a los desinfectantes evaluados sugiriendo una mayor actividad amebistática del cloruro dodecildimetilamonio respecto de las soluciones de cloro. Estos hallazgos contribuyeron con información relevante para el control ambiental de *Acanthamoeba* spp. en ámbitos sanitarios resaltando la importancia de considerar la variabilidad entre aislamientos de distinto origen.

Palabras clave: *Acanthamoeba* spp., amebas de vida libre, desinfectantes, actividad amebistática, control ambiental.

ABSTRACT: *Acanthamoeba* spp. are free-living amoebae widely distributed in the environment and capable of persisting in hospital settings due to the resistance of their cysts to adverse conditions. The effectiveness of disinfectants routinely used for their control remains under investigation because of the variability observed among strains and compounds. To evaluate the amoebistatic activity of chlorine solutions and dodecyltrimethylammonium chloride against three *Acanthamoeba* spp. strains of different origins; a reference strain (ATCC 30461, *Acanthamoeba polyphaga*), a hospital isolate recovered from a healthcare facility, and an environmental isolate obtained from a continental wetland were used. Different concentrations of chlorine (24, 36, 48, and 60 ppm) and 1.6% dodecyltrimethylammonium chloride were evaluated. After different exposure times, cysts were inoculated onto non-nutrient agar plates seeded with *Escherichia coli*, and the presence or absence of amoebic growth was recorded. All assays were performed in triplicate. Chlorine solutions showed limited activity against the three strains evaluated, requiring high concentrations and prolonged exposure times to inhibit growth. In contrast, dodecyltrimethylammonium chloride exhibited greater amoebistatic activity, achieving growth inhibition in all strains analysed. The hospital strain was the most susceptible to both disinfectants. Amoebistatic activity was inferred from absence of growth in culture, without specific cyst viability assays. The results demonstrate a differential response of *Acanthamoeba* spp. strains to the disinfectants evaluated and suggest greater amoebistatic activity of dodecyltrimethylammonium chloride compared with chlorine solutions.

¹Cátedra de Parasitología Humana, Departamento de Química y Bioquímica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Córdoba 1737, Mar del Plata (7600), Buenos Aires, Argentina.

²Cátedra Microbiología y Parasitología, Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

*Correspondencia: ltomassini@mdp.edu.ar, viviana.randazzo@uns.edu.ar

ARK CAICYT: <https://id.caicyt.gov.ar/ark:/s23139862/xrj6ac4fu>

These findings provide relevant information for the environmental control of *Acanthamoeba* spp. in healthcare settings and highlight the importance of considering variability among isolates of different origins.

Keywords: *Acanthamoeba* spp., free-living amoebae, disinfectants, amoebistatic activity, environmental control.

Citación: Tomassini, L., Diego, C., y Randazzo, V. R. (2026). Actividad amebistática de dos desinfectantes de uso hospitalario sobre cepas de *Acanthamoeba* spp. de diferente origen. *Revista Argentina de Parasitología*, 15(2), 5–12.

INTRODUCCIÓN

Acanthamoeba spp. es uno de los protozoos ambientales más prevalentes, con distribución cosmopolita y capacidad de colonizar tanto ambientes naturales como hábitats humanos, incluyendo instalaciones sanitarias (Khan, 2006; Schuster y Visvesvara, 2004). Sus aspectos biológicos y epidemiológicos generales, incluyendo el ciclo de vida, los estadios evolutivos y la resistencia de los quistes a condiciones ambientales extremas, han sido abordados previamente (Tomassini et al., 2022; Tomassini y Randazzo, 2025).

Desde el descubrimiento de *Acanthamoeba* como agente causal de enfermedad (queratitis amebiana, encefalitis amebiana granulomatosa e infecciones diseminadas) se ha testado la actividad amebicida de varios compuestos, con el fin de aplicarlos al tratamiento de las infecciones causadas por amebas o bien para utilizarlos como desinfectantes ambientales, tanto sobre trofozoítos como sobre quistes (Castrillón y Orozco, 2013; Gertiser, 2015). Su presencia en el ámbito hospitalario constituye un riesgo epidemiológico que ha comenzado a recibir atención creciente en la literatura, y que enfatiza la necesidad de que los Comités de Infecciones Hospitalarias incorporen a estos protozoos en sus estrategias de vigilancia, dirigiendo esfuerzos hacia la identificación de agentes biocidas eficaces (Bullé et al., 2020; Carlesso et al., 2010; Tomassini et al., 2022).

Varios agentes quimioterapéuticos, extractos naturales y compuestos químicos se han testado *in vitro* para determinar su efecto sobre especies de *Acanthamoeba*. Entre ellos se citan agentes químicos como las biguanidas, detergentes catiónicos y antifúngicos (Burger et al., 1994; Khan, 2006) y desinfectantes ambientales tales como cloro y sustancias halógenas (De Jonckheere y Van de Voorde, 1976; Diego, 2023; Gertiser, 2015; Mogoa et al., 2010). Los resultados han sido variables, y algunos cuestionables, ya que las cepas presentan comportamientos distintos dependiendo de las condiciones de cultivo, de su virulencia o de su capacidad de crecimiento. En muchos casos el inconveniente de estas experiencias fue la falta de correlación entre los resultados obtenidos *in vitro* y los esperados *in vivo*. Esta variabilidad ha sido atribuida,

entre otros factores, a diferencias en la estructura de la pared quística, el genotipo y el origen de los aislamientos, lo que dificulta la extrapolación de los resultados entre estudios.

Las soluciones cloradas constituyen uno de los desinfectantes más utilizados a nivel mundial debido a su bajo costo, disponibilidad y amplio espectro antimicrobiano. No obstante, diversos estudios han demostrado que los quistes de *Acanthamoeba* spp. presentan una elevada resistencia frente a este tipo de compuestos. De Jonckheere y Van de Voorde (1976) observaron que las concentraciones de cloro habitualmente empleadas en procesos de desinfección resultan insuficientes para lograr una inactivación efectiva de los quistes, mientras que Mogoa et al. (2010) describieron alteraciones celulares inducidas por la cloración sin evidenciar una eliminación completa de estas formas de resistencia. En conjunto, la evidencia disponible sugiere que la eficacia de las soluciones cloradas frente a quistes de *Acanthamoeba* spp. es limitada y dependiente tanto de la concentración utilizada como del tiempo de exposición.

En contraste, los detergentes catiónicos y compuestos de amonio cuaternario han demostrado una actividad antimicrobiana significativa frente a diversos microorganismos de importancia sanitaria. Sin embargo, la información disponible sobre su actividad específica frente a quistes de *Acanthamoeba* spp. continúa siendo escasa, particularmente para compuestos utilizados de manera rutinaria en instituciones hospitalarias, y son limitados los estudios que comparan la respuesta de cepas de distinto origen —ambiental, hospitalario y de referencia— frente a estos agentes biocidas. En este contexto, resulta relevante determinar la eficacia de los desinfectantes utilizados rutinariamente en instituciones sanitarias frente a los quistes de *Acanthamoeba* spp., estructura que representa el mayor desafío para los protocolos de higiene hospitalaria dado su reconocida resistencia a agentes antimicrobianos (Gabriel y Panaligan, 2020; Osato et al., 1991; Turner et al., 2000).

El objetivo de la presente contribución fue evaluar la inhibición del crecimiento (actividad amebistática) de soluciones de cloro y cloruro dodecildimetilamonio, utilizadas rutinariamente en la higiene hospitalaria, sobre tres cepas de *Acanthamoeba* spp.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron tres cepas de *Acanthamoeba* spp. a saber: cepa A: *Acanthamoeba polyphaga* (ATCC 30461); cepa B aislada en un hospital público (Tomassini et al., 2022) y cepa C aislada de un humedal continental, provenientes B y C del partido de General Pueyrredón, Buenos Aires, Argentina.

Evaluación de susceptibilidad

Para garantizar la obtención de quistes maduros las muestras con los aislamientos de las respectivas cepas se sembraron en medio MYAS (Maltextract-Yeastextract-Amoebae Saline: extracto de maltosa 0.01%, extracto de levadura 0.01% en solución de Page) con un inóculo de *E. coli*, mantenido por un mes previo a los ensayos.

Ensayo A - Detección de la acción biocida de las soluciones de cloro

Se prepararon soluciones de cloro comercial, agua-lavandina (55g/l), en concentraciones crecientes, 24; 36; 48 y 60 partes por millón (ppm), en agua desionizada estéril. Se prepararon diferentes concentraciones de soluciones cloradas dado que para desinfectar la concentración depende de la superficie y el protocolo a utilizar. Las concentraciones seleccionadas abarcan un rango creciente que permite evaluar posibles diferencias de susceptibilidad entre cepas. Para ello se usaron botellas de vidrio estériles con las distintas soluciones de cloro, a las que se les inocularon 1 ml de una suspensión de 1.3×10^5 quistes/ml en un volumen final de 125 ml. En cada caso, los quistes de las cepas A, B y C de *Acanthamoeba* fueron contados en cámara de Neubauer. Cada cepa fue evaluada por triplicado.

Para cada concentración, y a distintos intervalos de tiempo (30 min, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12 y 24 h), se tomaron alícuotas de aproximadamente 11 ml en un tubo estéril con un cristal de tiosulfato para detener la acción del cloro, previa homogenización. Se contrastó con control sin cloro.

Estos tubos se centrifugaron durante 15 min a 2000 rpm, se descartó el sobrenadante reteniendo 1 ml aproximadamente, en el que se resuspendió el pellet que se utilizó posteriormente para la siembra.

Siembra. En placas de Petri estériles se preparó agar no nutritivo al 1.5 % (AAN Britania); estas placas se inocularon con 500 µl de solución de PAGE que contiene cepa ATCC de *E. coli* (ATCC 25922) en crecimiento exponencial. Posteriormente se adicionó 100 µl del pellet. Se procedió a incubar todas las placas a 37 °C. Las placas fueron monitoreadas durante 7 días. Para determinar la existencia de crecimiento parasitario, se realizaron observaciones con un microscopio óptico (entre cubreobjetos y portaobjetos) en 100 y 400 aumentos, cada 24 horas. El cultivo fue considerado

positivo cuando se observaron trofozoítos y/o quistes de *Acanthamoeba* spp.

Las concentraciones de cloro que inhibieron el desarrollo de las cepas en ANN se consideraron con actividad amebistática positiva (cualitativo). Es decir que la actividad amebistática fue inferida a partir de la ausencia de crecimiento posterior en cultivo y no mediante ensayos específicos de viabilidad quística.

Ensayo B - Detección de la acción amebistática del cloruro dodecildimetilamonio (detergente catiónico)

Se prepararon soluciones de cloruro dodecildimetilamonio de uso hospitalario en agua desionizada estéril al 1.6%. Para ello se usaron botellas de vidrio estériles a las que se les inoculó 1 ml de una suspensión de 1.3×10^5 quistes/ml en un volumen final de 100 ml.

Los quistes de *Acanthamoeba* correspondientes a las cepas A, B y C fueron contados en cámara de Neubauer. A distintos intervalos de tiempo (30 min; 1, 3, 6 y 24 h) se tomaron alícuotas de aproximadamente 11 ml en un tubo estéril previa homogenización. Se contrastó con control sin detergente. Cada cepa se evaluó por triplicado.

Los tubos se centrifugaron durante 15 min a 2000 rpm, se descartó el sobrenadante reteniendo 1 ml aproximadamente, en el que se resuspendió el pellet que se utilizó para la siembra. Cabe destacar que no se incluyó un neutralizador específico para el cloruro dodecildimetilamonio previo a la siembra en agar no nutritivo.

Siembra. Se realizó en ANN, tal lo indicado para la siembra del Ensayo A.

Se determinó el tiempo en el que el detergente catiónico inhibió el desarrollo de las cepas en ANN considerándose dicho tiempo de exposición como el necesario para obtener actividad amebistática positiva. Para las determinaciones iniciales se establecieron tiempos de exposición de 30 min, 1, 3, 6 y 24 h. Dado que la cepa ATCC permaneció viable a las 24 h frente al cloruro dodecildimetilamonio, se realizó una evaluación complementaria a las 36 h de exposición con el fin de determinar si dicha resistencia se mantenía con un mayor tiempo de exposición.

Un resumen de los pasos de procesamiento de este apartado se muestra en la Fig. 1.

Uso de herramientas de IA

Se utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa (ChatGPT o Claude, según utilidad de la Inteligencia) exclusivamente para la elaboración de figuras esquemáticas (Figs. 1, 2 y 3). El diseño conceptual, la interpretación de resultados y la redacción científica fueron realizados por las autoras. Las imágenes generadas fueron revisadas, validadas y aprobadas por las autoras antes de su inclusión en7

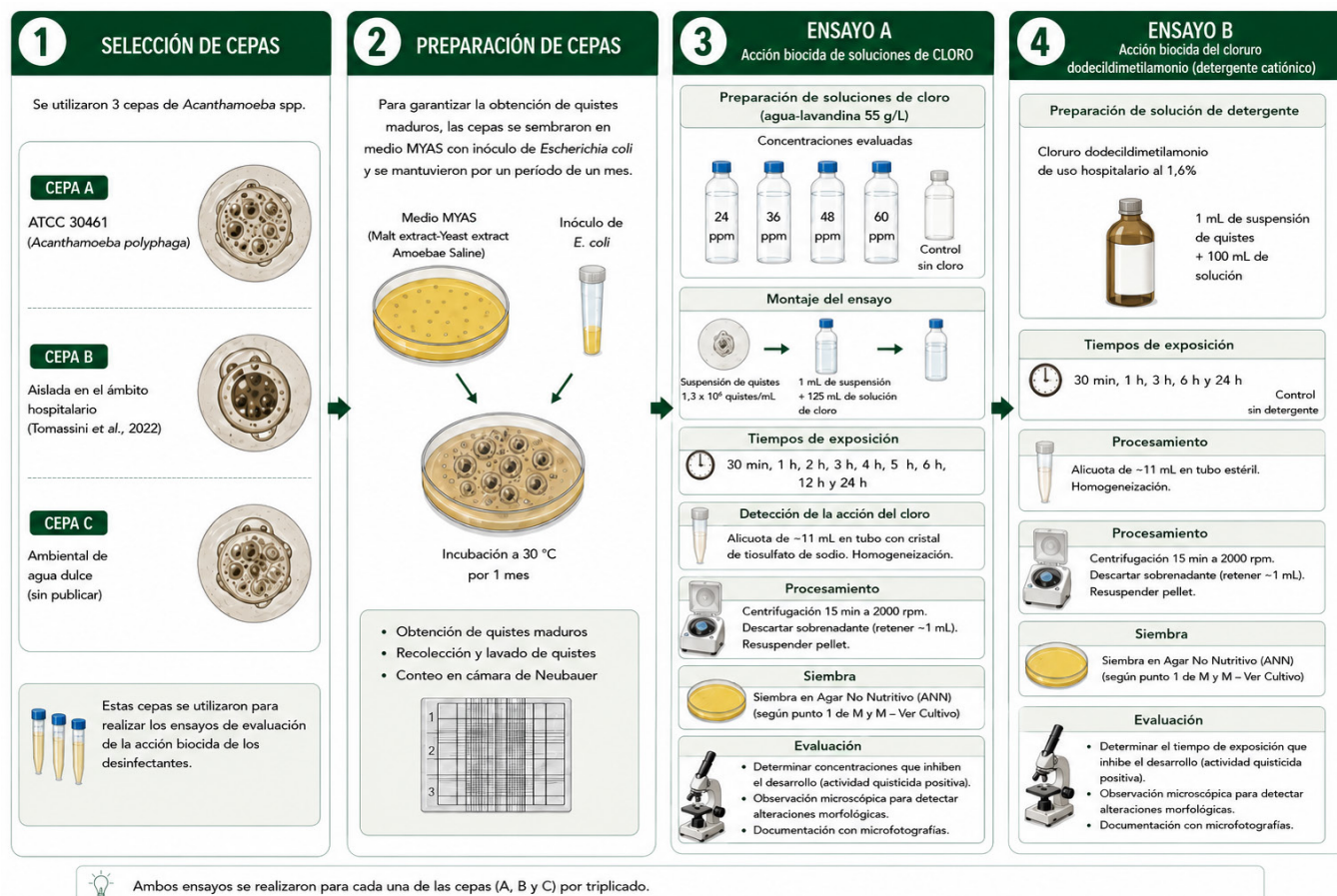


Figura 1. Esquema de diseño experimental para la evaluación de la acción amebistática de soluciones de cloro y cloruro dodecildimetilamonio sobre quistes de *Acanthamoeba* spp. En la cepa ATCC 30461 se realizó, además, una evaluación complementaria a las 36 h de exposición en el Ensayo B, no representada en el esquema general. Figura generada por IA (ChatGPT) a partir del diseño conceptual de las autoras.

el presente trabajo, asegurando su correspondencia exacta con los procedimientos realizados.

RESULTADOS

Acción amebistática de las soluciones de cloro

Ninguna de las concentraciones evaluadas (24, 36, 48 y 60 ppm) logró inhibir el crecimiento de la cepa ATCC (A) dentro del período de exposición de 24 h. La cepa ambiental (C) mostró el mismo comportamiento resistente frente a 24, 36 y 48 ppm, evidenciando actividad amebistática únicamente a 60 ppm a partir de las 3 h de exposición. La cepa hospitalaria (B) resultó la más susceptible: a 24 y 36 ppm el desarrollo se inhibió a las 5 h, a 48 ppm a las 2 h, y a 60 ppm a 1 h de exposición. Los resultados se resumen en la Fig. 2 (mapa de calor) y la Tabla 1.

Acción amebistática de la solución de cloruro dodecildimetilamonio al 1.6%

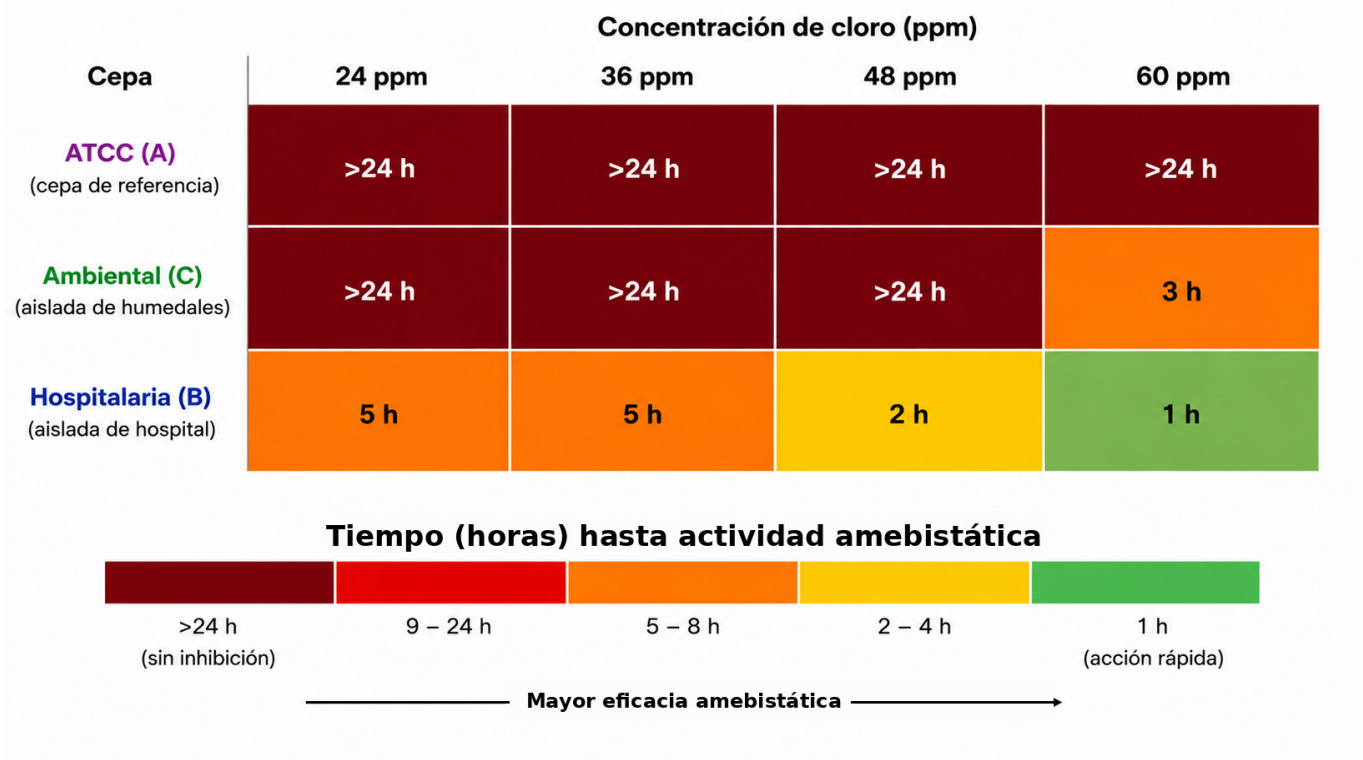
El detergente catiónico evidenció actividad amebistática en las tres cepas, aunque con diferencias en el tiempo de exposición requerido. La cepa hospitalaria (B) fue la más susceptible, con efecto amebistático a partir de 1 h; la cepa ambiental (C) lo evidenció a las 3 h. La cepa ATCC no evidenció

actividad amebistática dentro de las primeras 24 h de exposición (Fig. 3, Tabla 1). Para esta última cepa se observó ausencia de crecimiento en la evaluación complementaria realizada a las 36 h.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos demuestran que la sensibilidad de *Acanthamoeba* spp. frente a los desinfectantes evaluados fue variable según la cepa y el compuesto utilizado, en concordancia con lo reportado previamente en la literatura (Burger et al. 1994; Khan, 2006; Osato et al., 1991). Es importante señalar que la actividad amebistática fue inferida a partir de la ausencia de crecimiento posterior en agar no nutritivo, criterio ampliamente utilizado en estudios experimentales con *Acanthamoeba* spp. Sin embargo, no se realizaron ensayos específicos de viabilidad quística, por lo que no puede descartarse completamente la persistencia de quistes viables que no hayan logrado exquistar bajo las condiciones de cultivo empleadas.

Con referencia a la acción amebistática del cloro, la cepa de *Acanthamoeba* aislada en el hospital (B) mostró mayor sensibilidad a la acción del cloro que la cepa ambiental (C) y la ATCC (A). No obstante, aun



Nota: >24 h = Sin actividad amebistática dentro de las 24 horas de observación.

Figura 2. Mapa de calor de la actividad amebistática de soluciones de cloro sobre distintas cepas de *Acanthamoeba* spp. El gradiente de color representa el tiempo requerido para evidenciar actividad amebistática frente a diferentes concentraciones de cloro (24, 36, 48 y 60 ppm). Los tonos rojos indican ausencia de inhibición dentro de las 24 horas de exposición, mientras que los tonos amarillos y verdes representan una mayor eficacia amebistática y menores tiempos de acción. La cepa ATCC (A) mostró resistencia en todas las concentraciones evaluadas, la cepa ambiental (C) presentó actividad amebistática únicamente a 60 ppm, y la cepa hospitalaria (B) evidenció mayor susceptibilidad al cloro. Figura generada por IA (Claude) a partir del diseño conceptual de las autoras.

Tabla 1. Tiempo mínimo de exposición necesario para evidenciar actividad amebistática del cloro (a cuatro concentraciones) y del cloruro dodecildimetilamonio al 1,6% sobre quistes de las tres cepas de *Acanthamoeba* spp. evaluadas. Los valores > 24 h indican ausencia de inhibición durante el período de observación. Cepa A: ATCC 30461 (*A. polyphaga*). Cepa B: aislado hospitalario. Cepa C: aislado ambiental de agua dulce.

Compuesto / concentración	Cepa A (ATCC 30461)	Cepa B (Hospitalaria)	Cepa C (Ambiental)	Observación
Cloro (lavandina 55 g/l) – tiempos mínimos de actividad amebistática				
24 ppm	> 24 h	5 h	> 24 h	Sin efecto en cepa ATCC y ambiental
36 ppm	> 24 h	5 h	> 24 h	Sin efecto adicional en ATCC y ambiental
48 ppm	> 24 h	2 h	> 24 h	Mayor eficacia solo en cepa hospitalaria
60 ppm	> 24 h	1 h	3 h	Primera concentración efectiva para cepa ambiental
Cloruro dodecildimetilamonio al 1,6% – tiempo mínimo de actividad amebistática				
1,6%	> 24 h	1 h	3 h	Eficaz en cepas B y C dentro de las 24 h; cepa ATCC requirió mayor tiempo de exposición

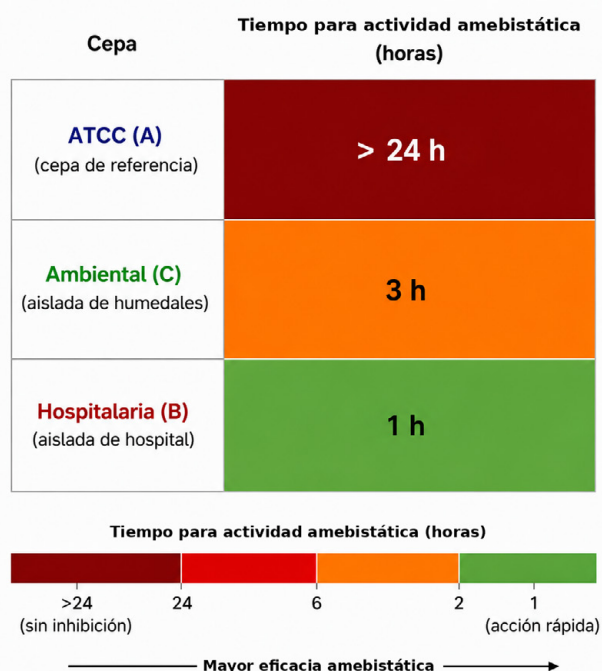
considerando la mayor susceptibilidad de esta cepa, las concentraciones necesarias para obtener efecto amebistático fueron elevadas y requirieron tiempos de exposición prolongados, lo que limita la utilidad práctica del cloro como desinfectante ambiental frente a *Acanthamoeba* spp. en establecimientos sanitarios (Diego, 2023). Estos hallazgos son consistentes con los reportados por De Jonckheere et al. (1976) y Mogoa et al. (2010), quienes señalaron la baja efectividad de las soluciones cloradas frente a quistes de amebas de vida libre.

El detergente catiónico cloruro dodecildimetilamonio al 1.6% mostró una eficacia amebistática notoriamente superior a la del cloro para las tres cepas evaluadas. La solución de trabajo del detergente al 1.6% es usada habitualmente en instituciones sanitarias para la desinfección de instrumental, aparatología, mesadas y camillas, etc. en tiempos variables de aplicación. Respecto a la cepa hospitalaria (B), los resultados mostraron que el efecto amebistático se logró transcurrida la hora de exposición al desinfectante, sin evidenciar crecimiento posterior en cultivo. La cepa ambiental (C) resultó más resistente, requiriendo 3 horas de exposición para evidenciar actividad amebistática. La cepa ATCC (A), si bien no evidenció inhibición dentro de las 24 horas, mostró actividad

amebistática a las 36 horas de exposición, lo que indica que, a diferencia de lo observado con el cloro, el detergente catiónico logró efecto amebistático sobre las tres cepas, aunque con marcadas diferencias en los tiempos requeridos. Este hallazgo adquiere particular relevancia epidemiológica porque el cloruro dodecildimetilamonio al 1.6% es el desinfectante de uso rutinario en la institución de origen de la cepa B; sin embargo, los tiempos de exposición habituales en la práctica hospitalaria pueden ser insuficientes para garantizar la eliminación quística, especialmente frente a cepas más resistentes como la ATCC.

La diferencia en susceptibilidad entre las cepas merece una consideración particular. Un hallazgo especialmente relevante fue la mayor sensibilidad de la cepa hospitalaria (B) frente a ambos desinfectantes, en contraste con el comportamiento más resistente observado en la cepa ambiental (C) y en la cepa de referencia ATCC (A). Si bien los mecanismos responsables no fueron investigados en este estudio, esta diferencia podría estar relacionada con variaciones en la estructura de la pared del quiste entre cepas. *Acanthamoeba* spp. forma quistes de doble pared —ectoquiste y endoquiste— cuya composición y espesor varían según la especie, el genotipo y las condiciones de enquistamiento (Turner et al., 2000). Cabe la posibilidad de que la cepa hospitalaria presente una pared quística estructuralmente más permeable a la acción de los biocidas evaluados, hipótesis que podría explorarse en estudios futuros mediante microscopía electrónica comparativa. Asimismo, dado que las cepas no fueron caracterizadas genéticamente (genotipos T1–T17), no puede descartarse que diferencias genotípicas, así como adaptaciones derivadas del ambiente de origen, también estén influyendo en los resultados de susceptibilidad observados. Estos hallazgos resaltan la necesidad de ampliar el número de aislamientos estudiados para comprender mejor la variabilidad de respuesta a los desinfectantes dentro del género *Acanthamoeba*.

Desde una perspectiva sanitaria, los resultados obtenidos ponen de manifiesto las limitaciones de las soluciones cloradas evaluadas como único agente de control de *Acanthamoeba* spp. en ambientes hospitalarios y en humedales recreacionales, dada la alta resistencia observada especialmente en las cepas ATCC (A) y ambiental (C). Bajo las condiciones experimentales evaluadas, el cloruro dodecildimetilamonio mostró una actividad amebistática superior a la observada para las soluciones de cloro. Estos datos podrían contribuir a la revisión y diseño de los protocolos de desinfección institucional. La incorporación de estos protocolos debería contemplar no solo el agente biocida sino también el tiempo mínimo de exposición según el tipo de microorganismo presente.



Nota: Menor tiempo de exposición indica mayor eficacia del cloruro dodecildimetilamonio al 1,6%.

Figura 3. Mapa de calor del tiempo mínimo de exposición necesario para evidenciar actividad amebistática del cloruro dodecildimetilamonio al 1.6% sobre distintas cepas de *Acanthamoeba* spp. Los tonos cálidos representan mayores tiempos requeridos para observar inhibición, mientras que los tonos verdes indican acción amebistática más rápida. La cepa hospitalaria (B) presentó la mayor susceptibilidad, seguida de la cepa ambiental (C), mientras que la cepa ATCC (A) mostró mayor resistencia. Generado por IA (Claude) a partir del diseño conceptual de las autoras.

Una limitación metodológica a considerar es la ausencia de un neutralizador específico para el cloruro dodecildimetilamonio previo a la siembra en agar no nutritivo. Debido a ello, no puede descartarse que un eventual arrastre del desinfectante hacia la placa de cultivo haya contribuido, al menos parcialmente, a la mayor actividad amebistática observada para este compuesto en comparación con el cloro, para el cual sí se utilizó tiosulfato como neutralizador. Estudios futuros deberán incorporar este neutralizador en el protocolo experimental a fin de confirmar la magnitud real del efecto amebistático del cloruro dodecildimetilamonio sobre quistes de *Acanthamoeba* spp.

CONCLUSIÓN

Las soluciones de cloro evaluadas (24–60 ppm) mostraron eficacia amebistática limitada frente a las tres cepas de *Acanthamoeba* spp. estudiadas. Si bien la cepa hospitalaria (B) resultó la más susceptible, las concentraciones necesarias para obtener inhibición fueron elevadas y los tiempos de exposición requeridos resultan difícilmente compatibles con las condiciones reales de desinfección hospitalaria. Estos hallazgos ponen de manifiesto las limitaciones de las soluciones de cloro evaluadas para el control de quistes de *Acanthamoeba* spp. bajo las condiciones experimentales analizadas.

El detergente catiónico cloruro dodecildimetilamonio al 1.6% demostró ser un agente con mayor actividad amebistática, con actividad evidenciada en las tres cepas, aunque con diferencias en el tiempo de exposición requerido: 1 hora para la cepa hospitalaria (B), 3 horas para la cepa ambiental (C) y 36 horas para la cepa ATCC (A). Los resultados sugieren que el cloruro dodecildimetilamonio constituye una alternativa potencialmente más eficaz que las soluciones de cloro para el control de quistes de *Acanthamoeba* spp. en entornos hospitalarios. No obstante, estos hallazgos deberán confirmarse mediante estudios que incluyan un mayor número de aislamientos y caracterización molecular de las cepas.

En conjunto, los datos obtenidos aportan evidencia concreta para la revisión de los protocolos de desinfección institucional y destacan la importancia de considerar a *Acanthamoeba* spp. como un microorganismo objetivo en las estrategias de vigilancia y control ambiental en instituciones sanitarias.

FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue financiado con los fondos recibidos por la SECyT-UNS para el Proyecto de Grupo de Investigación PGI 24/B273 bajo la dirección de Viviana Randazzo.

CONFLICTO DE INTERESES

Las autoras no acreditan conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Bullé, D. J., Benítez, L. B. y Rott, M. B. (2020). Ocorrência de *Acanthamoeba* em hospitais: Uma revisão da literatura. *Journal of Epidemiology and Infection Control*, 10(2), 174–180. <https://doi.org/10.17058/jeic.v10i2.13702>
- Burger, R. M., Franco, R. J. y Drlica, K. (1994). Killing *Acanthamoeba* with polyaminopropyl biguanide: Quantitation and kinetics. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 38(4), 886–888. <https://doi.org/10.1128/AAC.38.4.886>
- Carlesso, A. M., Artuso, G. L., Caumo, K. y Rott, M. B. (2010). Potentially pathogenic *Acanthamoeba* isolated from a hospital in Brazil. *Current Microbiology*, 60(3), 185–190. <https://doi.org/10.1007/s00284-009-9523-7>
- Castrillón, J. C. y Orozco, L. P. (2013). *Acanthamoeba* spp. como parásitos patógenos y oportunistas. *Revista Chilena de Infectología*, 30, 147–155. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182013000200005>
- De Jonckheere, J. F. y Van de Voorde, H. (1976). Differences in destruction of cysts of pathogenic and non-pathogenic *Naegleria* and *Acanthamoeba* by chlorine. *Applied and Environmental Microbiology*, 31, 294–297. <https://doi.org/10.1128/aem.31.2.294-297.1976>
- Diego, C. L. (2023). *Caracterización morfológica, molecular y sensibilidad a dos desinfectantes de uso habitual en cepas de Acanthamoeba spp. aisladas en un hospital* [Tesis de grado, Universidad Nacional del Sur, Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia]. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/7142>
- Gabriel, A. A. y Panaligan, D. C. (2020). Heat and chlorine resistance of a soil *Acanthamoeba* sp. cysts in water. *Journal of Applied Microbiology*, 129(2), 453–464. <https://doi.org/10.1111/jam.14600>
- Gertiser, M. L. (2015). *Aspectos biológicos y epidemiológicos de amebas de vida libre aisladas en la República Argentina, con énfasis en Acanthamoeba spp.* [Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina]. <http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/2567>
- Khan, N. A. (2006). *Acanthamoeba*: biology and increasing importance in human health. *FEMS Microbiology Reviews*, 30(4), 564–595. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6976.2006.00023.x>
- Mogoa, E., Bodet, C., Legube, B. y Héchard, Y. (2010). *Acanthamoeba castellanii*: Cellular changes induced by chlorination. *Experimental Parasitology*, 126(1), 97–102. <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2009.12.005>
- Osato, M. S., Robinson, N. M., Wilhelmus, K. R. y Jones, D. B. (1991). In vitro evaluation of antimicrobial compounds for cysticidal activity against *Acanthamoeba*. *Reviews of Infectious Diseases*, 13(Suppl. 5), S431–S435. https://doi.org/10.1093/clind/13.Supplement_5.S431
- Schuster, F. L. y Visvesvara, G. S. (2004). Free-living amoebae as opportunistic and non-opportunistic

- pathogens of humans and animals. *International Journal for Parasitology*, 34(9), 1001–1027. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2004.06.004>
- Tomassini, L., Costamagna, S. R. y Randazzo, V. R. (2022). Aislamiento de *Acanthamoeba* spp. en salas cerradas de un hospital de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 56(4), 521–526. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53574785011>
- Tomassini, L. y Randazzo, V. R. (2025). Resistencia de quistes de *Acanthamoeba* spp. a la exposición prolongada a bajas temperaturas. *Revista Argentina de Parasitología*, 14(2), 33–37. <https://www.revargparasitologia.com.ar/ojs/index.php/rap/article/view/84>
- Turner, N. A., Russell, A. D., Furr, J. R. y Lloyd, D. (2000). Emergence of resistance to biocides during differentiation of *Acanthamoeba castellanii*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 46(1), 27–34. <https://doi.org/10.1093/jac/46.1.27>

Recibido: 12 de junio de 2026
Aceptado: 10 de agosto de 2026
