

# Recreación en el agua: **no tenga miedo, tenga cuidado**



**Por Tatiana Petcheneshky y Ernesto de Titto**

El uso recreativo de aguas continentales y marinas se ha incrementado significativamente en todo el mundo tanto en actividades de contacto directo como en las de indirecto, y consecuentemente también aumentan los riesgos; este artículo profundiza en esos peligros

**E**l uso recreativo de aguas continentales y marinas se ha incrementado significativamente en todo el mundo, tal como se desprende del crecimiento de la práctica de deportes acuáticos tanto de contacto directo con las aguas –como la natación, surféo (en tabla, con arrastre, a vela y similares), canotaje, buceo– como de contacto indirecto –como pesca, caminata, observación de aves y otros deportes y prácticas playeras–.

Siendo la recreación en aguas costeras o continentales una actividad beneficiosa para la salud y el bienestar, es importante minimizar la exposición a situaciones ambientales críticas con acciones preventivas, de educación, difusión e información sobre los posibles problemas y de activación de sistemas de alerta temprana que los responsables a nivel local y de la comunidad puedan disponer.

Los peligros que se encuentran al hacer actividades recreativas en las aguas, así como la naturaleza de la exposición, que puede ser por contacto directo, por

inhalación, o aún por la ingesta involuntaria durante la práctica de actividades acuáticas, varían de una actividad a otra con distintos grados de exposición.

En términos generales podemos distinguir distintos tipos de peligros dependiendo de: (a) la calidad del agua ambiente, (b) la contaminación de las playas, (c) la exposición a calor, frío y radiación solar UV, y del contacto con (d) organismos acuáticos peligrosos, (e) cianobacterias y sus metabolitos y (f) agentes físicos y químicos.

No todos los usuarios están igualmente expuestos a los distintos peligros asociados a las aguas recreativas. Por ejemplo (a) niños/bebés, (b) turistas y viajeros, (c) deportistas amateurs y de competición, (d) clientes de campings con instalaciones o libres y (e) practicantes de deportes especiales, tienen diferente grado de contacto con las aguas y por ello se exponen de distinta manera a los distintos peligros ambientales con impacto potencial en su salud, tal como se sintetiza en la tabla 1.

Tatiana Petcheneshky es química por la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y licenciada en Ciencias Biológicas por la UBA, con Posgrados en Alta Dirección en Turismo Rural (UBA) y en Economía Social y Desarrollo Local (Flacso).

Ernesto De Titto es doctor en Ciencias Químicas y consultor en Salud Ambiental. Ex director nacional de Determinantes de la Salud e Investigación del Ministerio de Salud de la Nación. Docente de posgrado de ISALUD y UBA.



**Tabla 1. Resultados adversos para la salud asociados con peligros encontrados en aguas recreacionales**

Resultados adversos para la salud	Ejemplos de peligros asociados
<b>Ahogamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Atrapado en las mareas o corrientes de resaca; cortada por las mareas altas; caídas en el mar; atrapado por obstáculos sumergidos; quedarse dormido en balsas inflables y a la deriva en aguas profundas lejos de la costa; caída de rocas o rocas arrastradas por las olas; no evaluar bien la habilidad para nadar.</li> </ul>
<b>Lesión por impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Impacto contra superficies duras u objetos cortopunzantes, producidas por el participante (buceo, colisión, pisar vidrios rotos o metales afilados) o por la fuerza del viento o del agua.</li> <li>– “Pinchazo de aguja”: lesiones por agujas que han sido arrastradas por la corriente o han sido desechadas en la playa.</li> <li>– Cortes por coral, cortes por ostras y abrasiones por deslizamientos en rocas.</li> <li>– Ataque por animales acuáticos (tiburones, congrios y morenas, pirañas, focas).</li> </ul>
<b>Fisiológica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Escalofríos, hipotermia, que llevan al coma y a la muerte.</li> <li>– Exposición aguda al calor y radiación ultravioleta por luz solar - agotamiento por calor, quemaduras solares, insolación.</li> <li>– Exposición acumulativa al sol-cánceres de piel (basal y células escamosas, carcinoma, melanoma).</li> </ul>
<b>Infección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ingestión, inhalación o contacto con bacterias patogénicas, virus, hongos y parásitos que pueden estar presente en agua como resultado de contaminación fecal, humana o por animales que usan el agua o están naturalmente presentes.</li> <li>– Picaduras de mosquitos y otros insectos vectores de enfermedades parasitarias.</li> </ul>
<b>Envenenamiento y toxicosis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ingestión, inhalación o contacto con agua contaminada por agentes químicos.</li> <li>– Picadura de animales venenosos y tóxicos (medusas, serpientes, rayas).</li> <li>– Ingestión, inhalación o contacto con floraciones toxigénicas de cianobacterias en aguas dulces o marinas y/o dinoflagelados en agua marina.</li> </ul>

Fuente: Modificado de MSN, 2016\*

\* Ministerio de Salud de la Nación (2016). Resolución N° 125/2016. Directrices Sanitarias para uso seguro de Aguas Recreativas. Capítulo introductorio y Módulo I: Directrices sanitarias para cianobacterias en agua ambiente.

**Contacto con el agua de uso recreativo.** La OMS<sup>a</sup> distingue tres grados:

- Sin contacto: actividad recreativa durante la cual normalmente no hay contacto con el agua (pesca desde la orilla), o donde el contacto con el agua es inusual en el desarrollo de la actividad (tomar sol en la playa).

- Contacto incidental: actividad recreativa en la que solamente las extremidades están regularmente mojadas, y en la cual un contacto mayor (incluso la ingesta de agua) es inusual: remar, pescar, vadear.
- Contacto total: actividad recreativa en la que todo el cuerpo está frecuentemente inmerso, o la cara

**Tabla 2. Peligros y medidas para reducir riesgos en actividades acuáticas recreativas**

Actividades recreativas	Principales peligros	Medidas para reducir el riesgo potencial
<p><b>De no contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Caminatas (1, 4-6, 9)</li> <li>– Observación de aves (1, 4-6, 9)</li> <li>– Paseo en bote sin motor (1, 4, 5, 9)</li> <li>– Pesca con caña desde la orilla (1, 2, 4-6, 9)</li> <li>– Picnics (1, 2, 4-6, 9)</li> <li>– Tomar sol (2, 4, 6, 9)</li> </ul>	<p><b>1. Caída, ahogamiento.</b></p>	<p>Cuando sea apropiado: barandas, salvavidas/ chalecos salvavidas, avisos de alertas. Difusión de alertas de tormentas, legislación sobre el uso de chalecos salvavidas cuando se realizan paseos en bote, supervisión y disponibilidad de servicios de rescate. Cuidado personal.</p>
	<p><b>2. Leptospirosis (agua dulce).</b></p>	<p>Gestión de las márgenes para controlar roedores, recolección de residuos. Tratamiento y protección de cortes y abrasiones antes de la exposición. Buscar asesoramiento médico si los síntomas de gripe son informados algunos días después del esparcimiento.</p>
	<p><b>3. Toxicosis cianobacterial (agua dulce)</b></p>	<p>Control de eutroficación, monitoreo y reporte de poblaciones cianobacteriales. Reducir la recreación durante las floraciones. Publicidad local. Toma de conciencia personal: informar la aparición de las floraciones, evitar el contacto, lavar cuidadosamente el cuerpo y equipamiento después de la recreación.</p>
<p><b>De contacto incidental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Paddling</i> adultos<sup>(a)</sup> (1-8)</li> <li>– Pesca (1-8)</li> <li>– Remo, vela, piragüismo, <i>touring</i> (1, 2, 3, 5, 6)</li> <li>– Vadear (1-8)</li> </ul>	<p><b>4. Lesiones; pisar vidrio roto o desechos de metal afilado</b></p>	<p>Control de residuos. Limpieza del área recreativa. Colocar la basura en contenedores o retirándolos. Prohibir el uso de vidrio en la playa.</p>
	<p><b>5. Quemaduras de sol, insolación, cáncer de piel</b></p>	<p>Publicidad local y general. Uso de protector solar o bloqueador solar, exposición límite. Uso de vestimentas protectoras.</p>
	<p><b>6. Picaduras de mosquitos y otros insectos vectores de enfermedades</b></p>	<p>Advertencia de las autoridades sanitarias a los viajeros, evitar las regiones infestadas, aplicación de repelentes apropiados para insectos.</p>
	<p><b>7. Mordeduras/picaduras de peces</b></p>	<p>Promover la toma de conciencia local cuando ocurran los problemas.</p>
	<p><b>8. Prurito de los bañistas y esquistosomiasis (agua dulce)</b></p>	<p>Control de malezas y de caracoles acuáticos. Evitar lagunas templadas infestadas con caracoles. Toma de conciencia de la población sobre la presencia de esquistosomiasis.</p>
	<p><b>9. Infecciones transmitidas por el agua<sup>(b)</sup></b></p>	<p>Normas microbianas. Control y otorgamiento de licencias de descargas de tratamientos de líquidos cloacales, efluentes, desagües pluviales. Mejoras de la calidad microbiana insatisfactoria. Toma de conciencia personal sobre las condiciones locales.</p>
	<p><b>10. Lesiones por impacto</b></p>	<p>Carteles indicando los riesgos. Aumentar la toma de conciencia para evitar los riesgos, usar protecciones de cabeza y cuerpo cuando sea apropiado. Supervisión y presencia de guardacostas y servicios de rescate. Remover/mitigar el riesgo.</p>
	<p><b>11. Colisión con, o atrapados por barcos hundidos, muelles, compuertas y obstrucciones subacuáticas</b></p>	<p>Comunicaciones a los marineros, boyas de señalización, emitir alertas. Toma de conciencia personal. Legislación que requiera formación a los navegantes. Servicios de rescate para responder a accidentes y mitigar lesiones. Supervisión adecuada (p. ej. patrulla portuaria).</p>
	<p><b>12. Ataque por animales acuáticos (tiburones, congrios y morenas, pirañas, focas)</b></p>	<p>Emitir alertas. Aumentar la toma de conciencia para evitar los riesgos.</p>
<p><b>De contacto de cuerpo completo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Actividades de campamento de los niños, juegos en aguas (1-12)</li> <li>– Buceo subacuático (1-12)</li> <li>– Esquí acuático (1-12)</li> <li>– Natación (1-12)</li> <li>– <i>Rafting</i> (1, 2, 4-7, 10, 11)</li> <li>– <i>Surf</i> (1, 4-7, 9-12)</li> <li>– <i>Surf</i> a vela (bote a vela) (1-12)</li> </ul> <p>Entre paréntesis figura la referencia de los peligros descritos en la columna "Principales peligros"</p>		

(a) Paddling: propulsión de bote utilizando un paddle. El paddle consiste en un remo corto con una o dos hojas unidas a un remo corto, no conectado a la embarcación. Comprende los siguientes deportes: canotaje, kayaking, bote dragón, rafting y surf de remo.

(b) Infecciones producidas por patógenos producto de contaminación fecal alojados en el agua o la playa.

Fuente: Modificado de MSN, 2016.

# >>> CORREO FARMACÉUTICO

Recibí la revista en tu mail y leela en todos tus dispositivos

Más de 18.000 profesionales de la salud acceden todos los meses a la versión online



Suscribite en  
[noticofa.cofa.org.ar](http://noticofa.cofa.org.ar)

Buscanos en



Publicación oficial del la





está húmeda debido al spray acuático, o se puede tragar agua involuntariamente: natación, canotaje, inmersión accidental por arrastre o error.

En la tabla 2 se sintetizan los peligros asociados a estos distintos grados de contacto.

La evaluación de una playa o el agua ambiente para uso recreativo debe atender los siguientes aspectos:

- Presencia de un peligro natural o artificial
- Severidad del peligro en relación con la salud humana y animal
- Disposición y aplicabilidad de acciones de remediación
- Frecuencia y capacidad de carga turística en su uso
- Nivel de desarrollo de medidas a tomar para prevenir el riesgo

**Enteropatógenos y microorganismos oportunistas en agua ambiente.** La calidad sanitaria de las playas depende de (a) la carga contaminante del cuerpo de agua, (b) la capacidad de carga turística de la playa, y (c) la gestión desarrollada por el comité local de gestión de la playa.

En la interfase arena-agua se producen numerosos procesos hidrológicos, físicos y químicos que condicionan, favorecen y mantienen una comunidad de organismos vivos con interacción, interdependencia, depredación, intercambio genético y adaptación a la vida libre, por lo que debemos considerar al binomio constituido por la arena de la playa más el agua de uso recreativo como una unidad. Nótese que la dinámica de la interfase arena-agua de las playas en los ambientes marinos, con régimen de mareas, es diferente al de las aguas dulces continentales.

Las comunidades microbianas de la arena incluyen especies autóctonas y alóctonas, incluyendo bacterias indicadoras de contaminación fecal y patógenos transmitidos por el agua y depositados por las olas, las escorrentías, el aire, los bañistas o los animales, cuyo destino va desde la muerte hasta el establecimiento de poblaciones prósperas integradas con la comunidad autóctona. El microambiente de la unidad arena-agua es permisivo para la persistencia transitoria y replicación de microorganismos patógenos de origen entérico humano y animal, así como para que algunas cepas bacterianas provenientes de

los líquidos cloacales crudos adquieran genes de multiresistencia a los antibióticos.

La presencia de enteropatógenos –bacterias y virus– y microorganismos oportunistas de vida libre –hongos y protozoos– en las arenas de las playas (micropsammon) representa un riesgo para la salud humana.

**Fuentes de enteropatógenos en aguas recreacionales.** La presencia de los enteropatógenos en aguas recreacionales puede provenir de múltiples fuentes, como:

1. El vuelco puntual de desagües cloacales sin tratamiento, o con tratamiento parcial, en los cuerpos receptores de agua;
2. El aporte directo de desechos a la arena de la playa por los bañistas y por los animales (animales y aves silvestres, ganado, mascotas y roedores);
3. Las descargas no puntuales, debidas al arrastre por lluvias de materia orgánica proveniente de las prácticas agropecuarias, efluentes domésticos e industriales con descargas no habilitadas o difusas con destino final en cuerpos de agua;
4. Otras fuentes de contaminación fecal de origen humano incluyen tanques sépticos cerca de la costa, que percolan directamente a las napas freáticas y luego derivan en las aguas recreacionales; y desechos generados en eventos deportivos acuáticos y de la navegación.

## Exposición

La exposición a los agentes patógenos puede presentar las siguientes características<sup>1</sup>:

- Puede ocurrir por propagación desde el ambiente a la persona, y también de persona a persona;
- La infección de una persona y el desarrollo de su enfermedad después de la exposición a un agente patógeno depende de la inmunidad preexistente de la persona;
- Los individuos infectados pueden ser sintomáticos o asintomáticos en la manifestación de la enfermedad;
- Diferentes cepas del mismo patógeno tienen distinta capacidad de causar enfermedad (diferente virulencia);
- Esta virulencia puede cambiar a medida que el patógeno pasa por varios individuos;

- Los patógenos generalmente no están uniformemente suspendidos en el agua.

A la exposición al agua recreacional, sintetizada en la tabla 2<sup>2</sup>, debemos agregar la exposición a la arena de playa, ya que los bañistas que no practican deportes acuáticos permanecen la mayoría del tiempo sobre la arena de playa, o en área de chapoteo, estando expuestos a los organismos de ese microambiente. Este espacio es el favorito de infantes y niños para jugar en la arena (cavando, haciendo enterramientos, etc.) y de adultos mayores para descansar o para practicar deportes de playa (vóley, tejo, paleta, etc.). Las vías de exposición son contacto dérmico, ingestión y/o inhalación.

**Efectos en la salud humana asociados a la contaminación fecal.** El tipo y concentración de enteropatógenos en líquidos cloacales varía dependiendo de la incidencia de la enfermedad, el estado del portador en las poblaciones humanas y animales que los aportan, y de la estacionalidad de la infección. La concentración puede variar mucho entre las diferentes partes del mundo y épocas del año. La transmisión de

agentes infecciosos depende de propiedades relacionadas con su supervivencia ambiental: latencia, dosis infectiva, supervivencia, persistencia, viabilidad y multiplicación.

Mucha es la diferencia de sobrevivencia de las bacterias coliformes en agua de mar y en agua dulce: el 90% de las bacterias mueren ( $T_{90}$ ) en 2,2 h en agua de mar y en 57,6 h en agua dulce<sup>3</sup>. Otros investigadores mostraron que, en condiciones de laboratorio, los enterococos presentaban un  $T_{90}$  igual a 47 h en agua de mar y a 71 h en agua dulce, mientras que *Escherichia coli* presentaba un  $T_{90}$  igual a 18 h en agua de mar y a 110 h en agua dulce<sup>4,5</sup>.

Las observaciones mencionadas explican, en parte, la diferencia apreciada en las tasas de enfermedades gastrointestinales en bañistas de agua dulce y marina, poniendo de manifiesto la necesidad de contar con pautas diferenciadas de calidad microbiológica en ambientes de agua dulce y de agua de mar para recreación humana.

La evidencia disponible sugiere que el efecto adverso para la salud asociado a la exposición a aguas recreativas con contaminación fecal más frecuente es



# STP SALUD EN TODAS LAS POLÍTICAS

Una mirada integral sobre el sistema sanitario argentino

Es tiempo de responsabilidad y solidaridad.

Cuidarte es cuidar al otro.

#quedateencasa

Conduce Milva Castellini  
PRODUCE **plix**

**METRO**

**Miércoles 13 h.**  
Jueves 18 h.  
Lunes 6.30 h.

la enfermedad entérica, que generalmente es de corta duración y por ello no suele estar formalmente registrada por los sistemas de vigilancia de enfermedades.

La concentración de microorganismos (dosis de infección) que puede causar enfermedades depende del patógeno en cuestión, la forma en la cual es contraído, las condiciones de exposición, la susceptibilidad del huésped y su estado inmune<sup>6,7</sup>. No se conocen lo suficiente los efectos de la exposición múltiple y simultánea a varios patógenos, como en caso de contacto directo de cuerpo entero por actividades recreativas.

Los síntomas de la enfermedad primaria causados por las infecciones se sintetizan en la tabla 3.

**Indicadores de contaminación fecal.** La contaminación fecal de las aguas de recreación y el riesgo asociado para los usuarios del agua es una cuestión compleja. La OMS ha presentado valores generales del número de patógenos presentes en aguas residuales crudas<sup>1</sup>, y definido los requisitos que debe cumplir un organismo indicador de contaminación fecal. *E. coli* y enterococos son considerados los mejores indicadores disponibles de contaminación fecal en aguas recreativas; sin embargo, ningún organismo es capaz de satisfacer todos los roles de un indicador ideal. Pueden ser necesarios varios indicadores para una comprensión más completa de este tema.

El meta-análisis ha evidenciado la presencia de un número de géneros y especies de microorganismos pa-

tógenos potenciales en la arena, que pueden entrar en contacto con humanos<sup>8</sup>.

Valores guía de referencia han sido presentados por la OMS<sup>1</sup>, la US-EPA<sup>9,10,11</sup>, la Unión Europea<sup>12</sup>, Canadá<sup>13</sup>, Australia<sup>14</sup> y la República Argentina<sup>15</sup>.

**Resistencia de los microorganismos patógenos a los antibióticos.** Las aguas costeras contaminadas por líquidos cloacales y/o materia fecal pueden ser un punto de contacto donde las personas están expuestas a bacterias resistentes a antibióticos, mientras participan en actividades deportivas o recreativas<sup>16,17</sup>. La resistencia de los microorganismos patógenos a los antibióticos es hoy una de las mayores amenazas para la salud mundial, la seguridad alimentaria y el desarrollo. Puede afectar a cualquier persona, sea cual sea su edad o el país en el que viva. La resistencia a los antibióticos es un fenómeno natural, aunque el uso indebido de estos fármacos en el ser humano y los animales está acelerando el proceso por selección de las cepas. Esta capacidad de los microorganismos prolonga las estancias hospitalarias de los pacientes, incrementa los costos médicos y aumenta la mortalidad.

En 2015 la OMS aprobó el Plan de Acción Mundial sobre la Resistencia a los Antimicrobianos<sup>18</sup>. Los elementos de resistencia antimicrobiana, incluyendo bacterias resistentes y genes de resistencia a los antibióticos, así como residuos de antibióticos, son comunes en agua ambiente, líquidos cloacales y heces.

**Tabla 3. Patógenos más frecuentes que causan enfermedad aguda**

Patógeno	Signos y Síntomas
<b>Virus</b>	
Adenovirus	Fiebre, diarrea acuosa y vómitos. Enfermedad respiratoria, conjuntivitis.
Enterovirus	Fiebre, náuseas, vómitos, dolor de cabeza, rigidez del cuello y sensibilidad a la luz brillante.
Norovirus	Diarrea acuosa, vómitos, fiebre.
Rotavirus	Diarrea acuosa, vómitos, fiebre, principalmente en niños.
Virus Hepatitis A y E	Hepatitis, malestar, lasitud, mialgia, artralgia, fiebre y algunas veces ictericia.
<b>Bacterias</b>	
<i>Campylobacter</i> spp.	Diarrea, ocasionalmente sanguinolenta y severa. Cólicos, dolor abdominal, fiebre, malestar. Síndrome Urémico Hemolítico (SUH).
<i>Cryptosporidium</i> spp.	Diarrea, dolor abdominal leve, fiebre leve.
<i>E. coli</i> O157:H7	Diarrea sanguinolenta severa y obstrucción abdominal. A veces la infección causa diarrea no sanguinolenta o ningún síntoma. Síndrome Urémico Hemolítico (SUH).
<i>Helicobacter pylori</i>	Náuseas, dolor abdominal, gastritis, Hipoclorhidria.
<i>Legionella</i> spp.	Fiebre, tos, postración, diarrea, dolor pleural.



UN LUGAR  
PARA  
HACERTE  
BIEN



Av. Córdoba 2678 - C.A.B.A  
Central de Turnos: (011) 3752 8100  
Tel.: (011) 3752 8000

[www.sanatoriofinochietto.com](http://www.sanatoriofinochietto.com)  
[info@sanatoriofinochietto.com](mailto:info@sanatoriofinochietto.com)



**SANATORIO  
FINOCHIETTO**



**Microorganismos de vida libre.** Además de los microorganismos introducidos en aguas recreativas a través de contaminación fecal humana o animal, podemos encontrar otros microorganismos patógenos autóctonos de cuerpos de aguas o que, una vez que se introducen, son capaces de colonizar el ambiente, como *Aeromonas*, *Vibrio*, *Acanthamoeba* y *Leptospira*. La evidencia sugiere que aunque la infección con microorganismos patogénicos de vida libre a través del uso recreativo del agua puede ser potencialmente mortal, la incidencia de dicha infección es muy baja y, en muchos casos, se limita a áreas específicas.

**Sistema de Gestión del Riesgo en Playas Urbanas de Argentina.** En la República Argentina no existe un registro centralizado sobre presencia de indicadores de contaminación fecal humana y animal en playas urbanas. Los escasos datos de monitoreos existentes son el resultado de investigaciones científico-técnicas por iniciativas del ámbito universitario, y los métodos de muestreo y/o análisis utilizados no siempre son comparables.

Según la OMS (2003) “Las evaluaciones sobre calidad de agua recreativa deben ser interpretadas o modificadas a la luz de factores regionales o locales. Tales factores incluyen la naturaleza y la gravedad de las enfermedades endémicas locales, los hábitos de la población, patrones de exposición y aspectos socioculturales, económicos, ambientales

y técnicos, como así también los riesgos para la salud que competen a otras enfermedades incluyendo aquellas que no están asociadas a las aguas recreacionales”.

Por lo antedicho y hasta tanto el país no cuente con la información suficiente para construir guías a partir de monitoreos estandarizados de aguas recreativas asociados a registros de casos de pacientes a nivel local, el Ministerio de Salud de la Nación ha sugerido adoptar provisoriamente las guías de la OMS o las que se asemejen a las condiciones geográficas y parámetros hidrológicos basales locales<sup>19</sup>.

Asimismo, ante la falta o insuficiencia de información sobre la calidad microbiológica del agua ambiente a nivel local, se debe prevenir el riesgo extremando la higiene de la playa. Los operadores de playa, los proveedores de servicios y las autoridades sanitarias responsables, tienen la responsabilidad de informar y educar a los usuarios sobre la necesidad de atender su higiene personal, proveer para ello de fuentes de agua segura durante su estadía y dar acceso a información sobre la calidad del área y sus instalaciones, así como la notificación de cualquier peligro existente relacionado con la calidad del agua y arena para preservar la seguridad y el placer de participar en actividades recreativas en aguas.

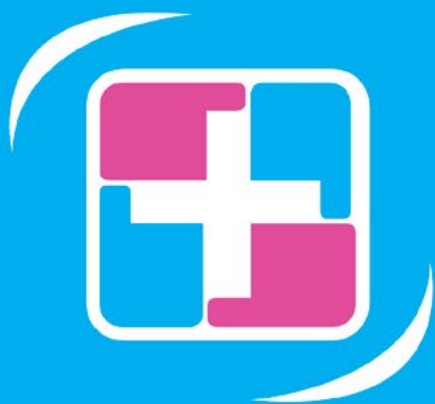
**Esquema combinado de inspección sanitaria y calidad microbiológica del agua.** La calidad o seguridad del agua se describe mejor mediante

**Tabla 4. Efecto ambiental del cambio climático en el destino y conducta de los microorganismos patógenos transmitidos por las aguas recreativas**

Cambio climático	Efecto ambiental	Destino y conducta de microorganismos patógenos (MO) transmitidos por las aguas recreativas	Tipo de agua recreativa afectada
<b>Cambio en la intensidad y frecuencia de las lluvias</b>	Inundaciones y movimientos en masa	Concentración elevada de MO en las aguas superficiales	Agua superficial libre (continental y marina)
	Resuspensión de sedimentos fluviales	Cambios en la intensidad y frecuencia de las concentraciones máximas de MO en las aguas superficiales	
<b>Aumento de temperatura</b>	Aumento en la temperatura del agua	Crecimiento de MO	Agua superficial libre (continental y marina) y piletas
	Aumento en la temperatura y flujo del agua	Inactivación / muerte de MO	
<b>Disponibilidad de agua</b>	Disminución del volumen de agua	Concentración de MO	
	Cambios en la composición físico-química del agua (por ejemplo salinidad)	Inactivación/muerte de MO	
	Reducción en la disponibilidad de espacios con aguas recreativas	Crecimiento de MO	

Fuente: de Roda Husman & Schets, 2010\*

\* De Roda Husman AM, FM Schets. (2010) Climate change and recreational water-related infectious diseases. National Institute for Public Health and the Environment of the Netherlands (RIVM) Report 330400002/2010.



# ABC S.A.

## EMPRESA LIDER

EN LA GESTION MEDICO-FARMACEUTICA  
(DISEASE MANAGEMENT) DE PATOLOGIAS CRONICAS  
Y PROVISION DE MEDICAMENTOS



Gerenciamiento Médico-Farmacéutico  
de Patologías Crónicas




**ABC S.A.:** Av. Jujuy 570 (1229)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
Tel.: (011) 4941-1001  
E-mail: [abcsa@abcsalud.com.ar](mailto:abcsa@abcsalud.com.ar)  
Sitio web: [www.abcsalud.com.ar](http://www.abcsalud.com.ar)

la combinación de la inspección sanitaria y la evaluación de la calidad microbiológica del agua<sup>20</sup>, abordaje que provee datos sobre posibles fuentes de contaminación en cuerpos de agua recreacional, como también información numérica sobre el nivel real de contaminación fecal. Las directrices de calidad del agua de la OMS recomiendan manejar los peligros microbianos mediante un enfoque preventivo y basado en la evaluación de los riesgos, para la gestión de la calidad del agua desde la fuente hasta la exposición.

**Efectos del cambio climático.** En las aguas recreacionales, las características de los microorganismos patógenos, tales como el número, tipo, virulencia e infectividad, se verán afectadas por las condiciones climáticas, dando como resultado la muerte, inactivación o, alternativamente, su supervivencia y crecimiento.

El comportamiento de los patógenos en las aguas recreacionales puede impactar en enfermedades transmitidas por el agua bajo nuevas presiones ambientales como la temperatura, los patrones de precipitación y la disponibilidad de agua, como también otras condiciones, como la disponibilidad de nutrientes y minerales, el pH, la fuerza y composición iónica, el contenido de humedad y la luz ultravioleta solar. Como resultado, se puede alterar el número de casos de enfermedades infecciosas resultante de la exposición de las personas a patógenos transmitidos por el agua recreativa.

En la tabla 4 se presentan los posibles impactos de cambios climáticos relacionados con el ciclo del agua que afectan al ambiente y al destino y comportamiento de los patógenos transmitidos por el agua recreacional, que se modificaran en una medida variable, dependiendo del patógeno y del tipo de agua<sup>21</sup>. 

## Referencias bibliográficas

- WHO. (2003) *Guidelines for Safe Recreational Water Environments- Vol. I - Coastal and fresh waters*. Disponible en <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42591/1/9241545801.pdf>
- Ministerio de Salud de la Nación (2016). Resolución N° 125/2016. *Directrices Sanitarias para uso seguro de Aguas Recreativas. Capítulo introductorio y Módulo I: Directrices sanitarias para cianobacterias en agua ambiente*. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/salud/ambiental/agua>
- Chamberlin CE, R Mitchell. (1978) *A decay model for enteric bacteria in natural waters*. In *Water Pollution Microbiology* (Edited by R Mitchell), Vol. 2, pp. 324-348. Wiley, New York.
- Dufour AP. (1984) *Health Effects Criteria for Fresh Recreational Waters*. EPA 600/1-84-004, US Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio 45268.
- Hartz A, M Cuvelier, K Nowosielski, TD Bonilla, M Green, N Esiobu, DS Mc Corquodale, A Rogerson. (2008). *Survival potential of Escherichia coli and Enterococci in subtropical beach sand: implications for water quality managers*. *J Environ Qual* 37(3):898-905. DOI: 10.2134/jeq2007.0312
- Pruss A. (1998) *Review of epidemiological studies on health effects from exposure to recreational water*. *Int J Epidemiology* 27:1-9.
- Chung JB, BF Arnold, TJ Wade, K Schiff, JF Griffith, AP Dufour, SB Weisberg, JM Colford Jr. (2017) *Coliphages and Gastrointestinal Illness in Recreational Waters*. *Epidemiology* 28(5):644-52.
- Velonakis E, D Dimitriadi, E Papadogiannakis, A Vatopoulos. (2014). *Present status of effect of microorganisms from sand beach on public health*. *Journal of Coastal Life Medicine* 2(9):746-756.
- United States Environmental Protection Agency (EPA). (2012). *Recreational Water Quality Criteria*. Office of Water 820-F-12-058. Disponible en: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-10/documents/rwqc2012.pdf>
- United States Environmental Protection Agency (EPA). (2012). *Recreational Water Quality Criteria*. Office of Water 820-F-12-061-4305T. Disponible en: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-10/documents/rec-factsheet-2012.pdf>
- United States Environmental Protection Agency (EPA), Office of Water, Office of Science and Technology and Health and Ecological Criteria Division. (2015). *Review of Coliphages. As Possible Indicators of Fecal Contamination for Ambient Water Quality* 820-R-15-098. Disponible en [https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-07/documents/review\\_of\\_coliphages\\_as\\_possible\\_indicators\\_of\\_fecal\\_contamination\\_for\\_ambient\\_water\\_quality.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-07/documents/review_of_coliphages_as_possible_indicators_of_fecal_contamination_for_ambient_water_quality.pdf)
- The European Parliament and the Council. (2006) *Directive 2006/7/EC concerning the management of bathing water quality*. Disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:32006L0007>.
- Health Canada. (2021) *Guidelines for Canadian Recreational Water Quality: Understanding and Managing Risks in Recreational Waters*. Disponible en <https://www.canada.ca/en/health-canada/programs/consultation-guidelines-recreational-water-quality-understanding-managing-risks-recreational-waters/document.html>
- The National Health and Medical Research Council of Australia. (2008) *Guidelines for Managing Risks in Recreational Water*. Disponible en <https://www.nhmrc.gov.au/about-us/publications/guidelines-managing-risks-recreational-water>
- Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación Argentina. (2003) *Niveles Guía Nacionales de Calidad de Agua Ambiente correspondientes a Escherichia coli / Enterococos*. (Capítulo VII-A) *Niveles guía de calidad de agua ambiente para recreación humana con contacto directo correspondientes a Escherichia coli / Enterococos* (interinos).
- Bécares Mantecón E, J Martín Villacorta, M Hijosa Valsero, R Sidrach Cardona Martínez. (2011) *Bacterias resistentes a antibióticos en medios acuáticos*. Universidad de Almería-Fundación Mapfre 31(124):4.
- Kumar S, VR Tripathi, SK Garg. (2013). *Antibiotic resistance and genetic diversity in water-borne Enterobacteriaceae isolated from recreational and drinking waters sources*. *Int Journal of Env Science and Technology* 10:789-798.
- World Health Organization. (2015) *Global action plan on antimicrobial resistance*. Disponible en <https://apps.who.int/iris/handle/10665/193736>
- Ministerio de Salud de la Nación. (2019) Resolución N° 2523/2019. *Directrices Sanitarias para uso seguro de Aguas Recreativas. Módulo II: Directrices sanitarias para enteropatógenos y microorganismos oportunistas en agua ambiente*. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/salud/ambiental/agua>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2016) *Quantitative Microbial Risk Assessment: Application for Water Safety Management*. Geneva. Disponible en: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/qmra/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/qmra/en/)
- de Roda Husman AM, FM Schets. (2010) *Climate change and recreational water related infectious diseases*. Bilthoven, The Netherlands: National Institute for Public Health and the Environment.