

**COMUNICACIÓN BREVE****Calidad del agua para el consumo humano****Quality of the water supplied for human consumption**

**Liliam Cuéllar Luna<sup>1\*</sup>**  
**Geominia Maldonado Cantillo<sup>1</sup>**  
**Yoel Cepeda Soto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, La Habana. Cuba.

<sup>2</sup> Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología de Sancti Spíritus, Sancti Spíritus. Cuba.

---

**RESUMEN**

El agua potable y el saneamiento básico constituyen los factores más importantes para prevenir las enfermedades asociadas al ambiente. Uno de los objetivos del desarrollo sostenible es "garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sustentable y el saneamiento para todos"; es por ello que el estado cubano trabaja para lograr el suministro de agua con la calidad necesaria. Los autores se propusieron identificar los aspectos que hay que tener en cuenta para garantizar los servicios de agua potable, así como su calidad físico-química y microbiológica en Cuba. Para ello se realizó una revisión temática relacionada con los aspectos fundamentales referentes a la calidad sanitaria del agua para el consumo humano. Se halló que el mejoramiento de la disponibilidad de los servicios de agua y del saneamiento, así como el efectivo tratamiento, reforzado con el monitoreo sistemático, contribuye a optimizar la calidad sanitaria del agua para el consumo humano y a reducir los riesgos para la salud asociados a las enfermedades causadas por contaminación hídrica.

**Palabras clave:** agua potable; calidad sanitaria del agua; vigilancia de la calidad del agua.

---

**ABSTRACT**

Drinking water and basic sanitation are the most important factors to prevent environmental disease. One of the sustainable development goals is to "ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all". This is the reason why the Cuban State strives to supply water of the required quality. The

purpose of the study was to identify the aspects to be borne in mind to ensure the supply of drinking water as well as its physical, chemical and microbiological quality in Cuba. To achieve this end, a bibliographic review was conducted of the main topics related to the sanitary quality of the water supplied for human consumption. It was found that improvement of the availability of water supply and sanitation services, as well as effective treatment, supported by systematic monitoring, contribute to optimize the sanitary quality of the water supplied for human consumption and reduce health risks associated to diseases caused by water pollution.

**Key words:** drinking water, sanitary quality of water, water quality surveillance.

---

## INTRODUCCIÓN

La falta de agua potable y de saneamiento básico constituyen la segunda causa de morbilidad y mortalidad en los menores de cinco años en la región de Latinoamérica y son los factores de riesgo más importantes de contagio con enfermedades asociadas al ambiente.<sup>1</sup>

El saneamiento básico es el conjunto de acciones de más bajo costo para eliminar higiénicamente las excretas y las aguas residuales y tener un medio ambiente limpio y sano tanto en la vivienda como en las proximidades de los habitantes. La combinación del abastecimiento de agua potable salubre y el saneamiento higiénico es la condición previa para obtener resultados satisfactorios para la salud de la población.<sup>2</sup>

Las enfermedades relacionadas con la contaminación del agua para el consumo humano tienen una gran repercusión en la salud de las personas, pues se estima que en el mundo un elevado por ciento de las enfermedades se deben a la contaminación con el agua no potable.<sup>3</sup> Las medidas destinadas a mejorar su calidad para el consumo beneficia notablemente la salud.<sup>4</sup>

La calidad del agua potable es una cuestión que preocupa a todos los países del mundo, tanto en desarrollo como desarrollados, por la importancia que tiene para la salud de la población.<sup>5</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha elaborado guías internacionales relativas a la calidad del agua y a la salud de las personas en las que se basan los reglamentos y las normas de los países de todo el mundo para garantizar así la calidad del agua potable.<sup>4</sup>

En Cuba se implementa un sistema de vigilancia y control para asegurar que el agua llegue a los hogares con la calidad necesaria. Durante años se han realizado investigaciones que apoyan este sistema de vigilancia y que permiten identificar las áreas de mayor riesgo sanitario y los lugares de menor acceso al agua potable, analizar las posibles consecuencias para la salud de la población y estudiar las enfermedades causadas por la contaminación hídrica, entre otros aspectos encaminados a garantizar la mejor calidad de vida de la población.

En este artículo se identifican los aspectos generales que deben tenerse en cuenta en

Cuba para garantizar los servicios de agua potable, así como su calidad físico-química y microbiológica.

### **Agua para el consumo humano**

El agua contaminada y el saneamiento deficiente están relacionados con la transmisión de enfermedades como el cólera, la diarrea, la disentería, la hepatitis A, la fiebre tifoidea y la poliomielitis. Los servicios de agua y el saneamiento inexistentes, insuficientes o gestionados inapropiadamente exponen a la población a riesgos para su salud que pueden prevenirse.<sup>6</sup>

Se calcula que unas 842 000 personas mueren cada año de diarrea como consecuencia de la insalubridad del agua, del saneamiento insuficiente o de la mala higiene de las manos. Sin embargo, la diarrea puede prevenirse, así como la muerte anual de unos 361 000 niños menores de cinco años, si se eliminan estos factores de riesgo.<sup>7</sup>

En Cuba se atendieron un total de 288 832 pacientes con enfermedades diarreicas agudas durante el año 2016,<sup>8</sup> lo cual pudiera deberse a la mala calidad del agua, al saneamiento deficiente y a la inadecuada higiene en el domicilio, por eso el Ministerio de Salud Pública (Minsap) tiene entre sus prioridades el control y la vigilancia de la calidad del agua potable que llega a la población, y la aprobación y construcción de nuevos acueductos, la inspección sanitaria estatal de los acueductos existentes, así como los aspectos normativos, metodológicos e investigativos de la higiene y la calidad del agua a través de los centros y unidades de higiene y epidemiología y del Instituto Nacional de Higiene y Epidemiología (Inhem) que trabajan en diversos temas de investigación relacionados con la calidad del agua y sus efectos en la salud.<sup>9</sup>

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ODS) son fruto del acuerdo a que llegaron los estados miembros de las Naciones Unidas y constan de una declaración, 17 objetivos de desarrollo sostenible y 169 metas. Los estados miembros han convenido en tratar de alcanzar estos objetivos para 2030. La salud ocupa un lugar fundamental en el ODS No. 3 que plantea: "Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades", y que está relacionado con 13 metas que cubren una amplia esfera de trabajo de la OMS. La mayoría de los ODS están relacionados directamente con la salud o contribuirán indirectamente a mejorar la salud. El objetivo 6 plantea: "Garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y el saneamiento para todos."<sup>10</sup>

El estado cubano garantiza el desarrollo de los sistemas de agua potable y el saneamiento mediante un programa nacional de acción que pone en práctica el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), que permite mejorar el acceso al agua potable en los sectores de la sociedad y la economía. El Minsap tiene la responsabilidad de establecer los requisitos de la calidad físico-química y bacteriológica del agua potable, y controlar que se cumplan.<sup>11,12</sup>

El servicio de abasto de agua en Cuba ha tenido un crecimiento sostenido desde la década de los 60, y en 1980 se duplicó el número de habitantes que recibieron agua en sus casas y se logró que se beneficiara tanto el área urbana como rural.

En la década de los 90, Cuba se vio envuelta en una profunda crisis económica que repercutió en el sector del agua y del saneamiento; no obstante, el país ha

continuado realizando ingentes esfuerzos por mantener el abasto de agua potable mediante servicios apropiados.

A pesar de todo el empeño que ha puesto el gobierno para mantener el suministro de agua adecuado, aún persisten problemas que afectan la calidad de los servicios que se prestan, entre ellos se destacan el deficiente estado e incorrecto mantenimiento de los sistemas de redes y colectoras de acueducto; la interrupción del servicio de agua potable por insuficiente capacidad de bombeo; la disminución de la eficiencia de los sistemas de acueducto, ya que la cantidad de tanques, conductoras y redes es poca para la población que hay que abastecer y las dificultades ocasionales para desinfectar el agua debido al déficit de productos químicos utilizados en su tratamiento y, por último, el insuficiente mantenimiento de las plantas potabilizadoras.

El estado cubano labora cada año para tratar de contrarrestar y minimizar al máximo todas las deficiencias antes mencionadas, es por ello que están realizando un grupo de acciones en aras de mejorar el abasto y la calidad del agua de consumo. Para lograr este objetivo, se renueva la red de laboratorios de los centros nacionales, provinciales y municipales de higiene y epidemiología del Minsap con equipamiento y reactivos, y se capacitan los profesionales y técnicos de laboratorio para desempeñar una mejor labor de saneamiento.

El INRH trabaja en la rehabilitación de las redes hidráulicas en las ciudades capitales y de las estaciones de bombeo, también se encarga de elevar la eficiencia energética. El programa comenzó en la ciudad de La Habana y se ha extendido al resto del país según las prioridades.

Todas estas acciones y otras muchas que se llevan a cabo en el país, así como el trabajo interdisciplinario entre las instituciones que controlan el abasto y la calidad de agua, ponen de manifiesto la magnitud de los esfuerzos realizados por parte de la dirección del gobierno.

Algunos de los grandes desafíos para garantizar la calidad del agua son prevenir la contaminación desde el punto de captación hasta las redes de las viviendas, realizar el tratamiento adecuado de las fuentes de abasto, caracterizar adecuadamente las cuencas hidrográficas y realizar un análisis integrado de la vulnerabilidad de las cuencas hidrográficas y del ecosistema. Esto no solo contribuirá a reducir las enfermedades, sino los costos relacionados con la gestión de la calidad del agua.<sup>13</sup>

Existen guías de la calidad del agua que tienen como finalidad apoyar el desarrollo y el cumplimiento de las estrategias de la gestión de riesgos que garanticen la inocuidad del agua mediante el control de sus contaminantes. Estas estrategias pueden incluir normas nacionales o regionales basadas en la información científica que proporcionan las guías, las cuales describen los requisitos mínimos que deben cumplimentarse mediante un conjunto de prácticas seguras para proteger la salud de los consumidores y determinan los "valores de referencia" numéricos de los componentes o los indicadores de la calidad del agua. Para definir los límites obligatorios es preferible considerar los valores de referencia en el contexto de las condiciones locales o nacionales de tipo medioambiental, social, económico y cultural.<sup>4</sup>

Con el propósito de garantizar una adecuada calidad del agua se lleva a cabo la vigilancia y el control de la calidad microbiológica del agua, para esto es necesario tomar muestras en los puntos claves de la red de distribución de acueductos. Estos puntos son representativos de toda la red y su número varía de acuerdo con la

población a la que abastecen. También deben tenerse en cuenta las zonas donde la red no está debidamente protegida, donde la presión del agua es inferior a la mínima necesaria o en puntos terminales de la red según lo establecido por la Norma de Sistema de Abastecimiento Público de Agua.<sup>14</sup>

Para comprobar que el agua para el consumo humano tiene la calidad microbiológica necesaria, la norma cubana establece los requisitos microbiológicos según la técnica que se emplee para determinar los coliformes totales, los coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*.<sup>15</sup>

El índice de potabilidad del agua se determina sobre la base de los resultados de las determinaciones del número más probable (NMP) de coliformes en los puntos claves de las redes de acueductos de cada municipio, y se clasifican como se muestra a continuación: > 95 %, sin riesgo; 90-94,9 % bajo riesgo; 80-89,9 % riesgo moderado; 70-79,9 % alto riesgo y < 69,9 %, muy alto riesgo.<sup>16</sup>

La vigilancia y el control de la calidad microbiológica del agua para el consumo humano es de primordial importancia, pues se reconoce que los mayores riesgos de enfermedades causadas por microorganismos patógenos están relacionados con la ingestión de agua contaminada con heces humanas o de animales. Sin embargo, esos riesgos no pueden eliminarse por completo porque esas enfermedades también pueden transmitirse mediante el contacto personal, los aerosoles y los alimentos.<sup>17</sup>

Los principales microorganismos que se transmiten a través del agua son las bacterias (*Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Vibrio cholerae*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*), los virus (enterovirus, rotavirus, adenovirus), los protozoos (*Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum*, *Entamoeba histolytica*) y los helmintos (*Ascaris lumbricoides*).<sup>18</sup>

También es importante destacar que la vigilancia y el control de los contaminantes químicos es diferente del control microbiológico, ya que el riesgo de enfermar debido a la exposición a las sustancias químicas que contiene el agua se produce por efecto acumulativo y para eso el tiempo de exposición al contaminante tiene que ser más prolongado.

El tema relacionado con la calidad del agua y su importancia para disminuir las enfermedades por contaminación hídrica, sobre todo las diarreas, es muy polémico, puesto que las evidencias se limitan a la calidad de los estudios primarios, pero es indiscutible que las acciones encaminadas a mejorar la calidad del agua, sobre todo en los hogares, tendrían un mayor efecto en la disminución de las enfermedades diarreicas en todas las edades, sobre todo en los niños menores de cinco años.

Durante muchos años, en Cuba se han realizado diversos estudios sobre la calidad del agua para el consumo. Se destaca el trabajo titulado "La calidad del agua para el consumo y las enfermedades diarreicas en Cuba, 1996-1997", para el cual se estudiaron 31 ciudades con el objetivo de determinar si había relación entre la calidad del agua para el consumo y la frecuencia de las enfermedades diarreicas agudas (EDA).<sup>19</sup>

Otro de los estudios, realizado en Bejucal durante el período 2003-2007 por *Nilda Pino* y otros, centró su objetivo en determinar la posible la relación entre la morbilidad por EDA y la calidad sanitaria del agua para el consumo en esa ciudad.<sup>20</sup>

Entre los estudios más recientes se destaca el trabajo de la Ing. Miriam Concepción realizado en la Habana Vieja, el cual se enfoca en evaluar la calidad sanitaria del

agua en la fuente de abastecimiento, en la red de distribución y en el domicilio, así como su posible relación con la morbilidad por enfermedades debidas a la contaminación del agua.<sup>21</sup>

En el momento de redactar este artículo se está concluyendo otra investigación con un enfoque similar, pero en la ciudad de Sancti Spíritus, donde se evaluó la calidad sanitaria del agua en las casas y en los puntos claves de la red de distribución. En este trabajo se analiza la posible relación entre el índice de potabilidad del agua y las tasas de morbilidad por EDA durante el período 2010-2015.

Estos y otros estudios realizados demuestran la importancia que se le da al tema de calidad del agua para el consumo humano y al sistema de vigilancia en Cuba a lo largo de los años.

Para minimizar los riesgos para la salud que tienen las enfermedades causadas por la contaminación hídrica, es indispensable garantizar que el agua para el consumo humano llegue a los hogares con la calidad necesaria y para ello hay que fortalecer el programa de vigilancia del agua mediante su monitoreo, incrementar las tareas de saneamiento y continuar investigando sobre estos temas para identificar las causas de las posibles contaminaciones o reconocer los territorios de mayor deficiencia en este sentido.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Organización Panamericana de la Salud. Agua y saneamiento: Evidencias para políticas públicas con enfoque en derechos humanos y resultados en salud pública. [Internet] Washington D.C.: OPS; 2011. [citado 15 Sep 2016]: 72 p. Disponible en: [http://www.paho.org/tierra/images/pdf/agua\\_v\\_saneamiento\\_web.pdf](http://www.paho.org/tierra/images/pdf/agua_v_saneamiento_web.pdf)
2. Organización Mundial de la Salud. Agua potable salubre y saneamiento básico en pro de la salud. [Internet] 2016 [citado 14 Jul 2016]: [aprox. 3 p]. Disponible en: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/mdg1/es/](http://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/)
3. ONU. Policy Brief on Water Quality. ONU-Agua, [Internet] 2011 [citado 15 Nov 2016]: 280 p. Disponible en: [http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/pdf/UNW-DPAC\\_Bimonthly\\_Publications\\_Review\\_Issue\\_03\\_March\\_2011\\_spa.pdf](http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/pdf/UNW-DPAC_Bimonthly_Publications_Review_Issue_03_March_2011_spa.pdf)
4. Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable. Primer apéndice. [Internet] 2006 [citado 12 Sep 2016]: 1: 408 p. Disponible en: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwaq/adwa3\\_es\\_full\\_lowres.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwaq/adwa3_es_full_lowres.pdf)
5. Neary JP. Water Quality for Ecosystems and Human Health. 2ª edición. PNUMA, ERCE, UNESCO. [Internet] 2008 [citado 5 Oct 2016]: 395 p. Disponible en:



<https://www.amazon.co.uk/Water-quality-ecosystem-human-health/9295039157>

6. Organización Panamericana de la Salud. Centro de Prensa. Agua. Nota descriptiva N°391 [Internet] 2015 [citado 4 Jun 2016]: [aprox. 6 p]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs391/es/>
7. Organización Panamericana de la Salud. Agua, saneamiento y salud (ASS). Guías de la OMS para la calidad del agua potable. [Internet] OPS 2015 [citado 15 Ago 2016]: 400 p. Disponible en: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwa/guidelines/es/](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwa/guidelines/es/)
8. Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario Estadístico de Salud 2016. [Internet] La Habana 2017 [citado 14 Mar 2017]: 193 p. Disponible en: <http://bvscuba.sld.cu/anuario-estadistico-de-cuba/>
9. Ministerio de Salud Pública. Subprograma del control sanitario del agua 2002. [Internet] 2014 [citado 25 Nov 2016]: 26 p. Disponible en: <http://files.sld.cu/sida/files/2012/01/prog-cont-sanit-agua.pdf>
10. Organización Panamericana de la Salud. Centro de Prensa. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades [Internet] OMS. 2015 Sept [citado 5 Oct 2016]: [aprox. 2 p]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2015/healthy-lives/es/>
11. Fontova M, Becerra N, López E, Fernández A, Martínez E, Fernández A, et al. Recursos hídricos en Cuba. Una visión. En: Dorticós PL, Arellano M y García JM. Diagnóstico del agua en las Américas. [Internet] 2012 [citado 14 Abr 2016]: 245-65. Disponible en: [http://www.redciencia.cu/geobiblio/paper/2012\\_Dorticos%20etal\\_Recursos\\_Hidricos\\_Cuba.pdf](http://www.redciencia.cu/geobiblio/paper/2012_Dorticos%20etal_Recursos_Hidricos_Cuba.pdf)
12. Organización Panamericana de la Salud. Análisis del sector de agua potable y saneamiento en Cuba. Serie Análisis Sectoriales No. 4 OPS [Internet] 2002 [citado 10 Ago 2016]: [aprox. 8 p]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/cubas/cubas.html>
13. González MI. Un futuro a favor de la protección del agua. Rev Cubana de Higiene y Epidemiología [Internet] 2013 [citado 10 Sept 2016];51(2):126-8. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/2232/22322324001.pdf>
14. Oficina Nacional de Normalización. Norma Cubana (NC) 93-03: 1985. Sistema de Abastecimiento Público de Agua. Requisitos sanitarios. La Habana: Cuban National Bureau of Standards; 1985. 4 p.
15. Oficina Nacional de Normalización. Norma Cubana (NC) 827: 2012. Agua Potable. Requisitos Sanitarios. La Habana: Cuban National Bureau of Standards; Nov 2012. 10 p.

16. Portell A. Programa para la elevación de la potabilidad del agua servida por la empresa de acueducto y alcantarillado de Cienfuegos, República de Cuba. Presentado en la II Conferencia Internacional de Química, Cuba. [Internet] 2003 [citado 8 Jul 2016]: 8 p. Disponible en:

<http://www.bvsde.paho.org/bvsAIDIS/PuertoRico29/portel.pdf>

17. Rojas R. Guía para la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano. OPS/CEPIS. [Internet] Lima, 2002 [citado 8 Jul 2016]; 353 p. Disponible en:

[http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/quialcalde/2sas/d25/075%20vigilanciaycontrol\\_calidaddeagua/cepis\\_quia\\_vigilanciaycontrol\\_calidaddeagua.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/quialcalde/2sas/d25/075%20vigilanciaycontrol_calidaddeagua/cepis_quia_vigilanciaycontrol_calidaddeagua.pdf)

18. Robert M. Microorganismos indicadores de la calidad del agua potable en Cuba. Rev CENIC Ciencias Biológicas. [Internet] 2014 [citado 5 May 2016];45(1): 32-43. Disponible en: <http://revista.cnic.edu.cu/revistaCB/sites/default/files/articulos/CB-2014-1-032-043.pdf>

19. Aguiar P, Cepero JA, Coutin G. La calidad del agua de consumo y las enfermedades diarreicas en Cuba, 1996-1997. Rev Panamericana de Salud Pública [Internet] 2000 [citado 10 Ene 2016];7(5):313-18. Disponible en:

<http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v7n5/2363.pdf>

20. Pino N, Tejeda O, Chávez Z, Rapado M. Enfermedad diarreica aguda y su relación con la calidad del agua de consumo. Bejuical 2003-2007. Rev Habanera de Ciencias Médicas [Internet]2010 [citado 12 Oct 2016];9(4):473-479. Disponible en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2010000400005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2010000400005)

21. Concepción M, Moya M, Palacio D, González I, Cuéllar L, González RG, et al. Evaluación de la calidad sanitaria del agua en comunidades urbanas de Habana Vieja (Cuba). Rev Hig Sanid Ambient [Internet] 2013 [citado 22 Sep 2016];13(4):1075-79. Disponible en: [http://www.salud-publica.es/secciones/revista/revistaspdf/bc51e2ceb7af6bc\\_Hig.Sanid.Ambient.13.\(4\).1075-1079.\(2013\).pdf](http://www.salud-publica.es/secciones/revista/revistaspdf/bc51e2ceb7af6bc_Hig.Sanid.Ambient.13.(4).1075-1079.(2013).pdf)

Recibido: 22 de noviembre de 2016.

Aprobado: 17 de mayo de 2018.

*Liliam Cuéllar Luna*. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología.  
Correo electrónico: [lcuellar@inhem.sld.cu](mailto:lcuellar@inhem.sld.cu)