

Agua para consumo humano y saneamiento en Centros Educativos de Costa Rica al año 2017

Drinking-water and sanitation in Educational Institutions in Costa Rica 2017

Darner A. Mora-Alvarado¹, Pablo C. Rivera-Navarro²,
Flora Acuña-Cubero³, Carlos Felipe Portuguez⁴

Mora-Alvarado, D; Rivera-Navarro, P; Acuña-Cubero, F; Portuguez, C. Agua para consumo humano y saneamiento en Centros Educativos de Costa Rica al año 2017. *Tecnología en Marcha*. Diciembre 2019. Vol 32 Especial. Laboratorio Nacional de Aguas. Pág 5-16.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v32i10.4876>



- 1 Director del Laboratorio Nacional de Aguas. Acueductos y Alcantarillados (AYA). Costa Rica. Correo electrónico: dmora@aya.go.cr
- 2 Funcionario Laboratorio Nacional de Aguas. Acueductos y Alcantarillados (AYA). Costa Rica. Correo electrónico: privera@aya.go.cr
- 3 Funcionaria Laboratorio Nacional de Aguas. Acueductos y Alcantarillados (AYA). Costa Rica. Correo electrónico: facuna@aya.go.cr
- 4 Gestor Ambiental. Funcionaria Laboratorio Nacional de Aguas. Acueductos y Alcantarillados (AYA). Costa Rica. Correo electrónico: fportuguez@aya.go.cr

Palabras clave

Agua; calidad; centro educativo; potable; saneamiento.

Resumen

Este estudio retrospectivo tiene como objetivo principal *“estimar la cobertura del agua para consumo humano y saneamiento en aguas residuales, en los centros educativos de Costa Rica al año 2017, con el propósito de establecer la línea base y las metas para la Agenda 2030, en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible”*. Para su cumplimiento, la metodología consistió en el análisis de datos de acceso a agua por mecanismo de abastecimiento, mediante el aporte del Ministerio de Educación Pública con su documento *“Infraestructura en las Escuelas y Colegios Públicos del 2017”*. Los datos de la calidad microbiológica del agua y las determinaciones de cloro residual, se obtuvieron del Programa de Vigilancia y Control de Calidad del Agua del Laboratorio Nacional de Aguas, en el marco del *“Programa Bandera Azul Ecológica”*. Los resultados obtenidos en los años 2016 y 2017 se compararon con los datos iniciales del 2004. Posteriormente, con información de calidad del agua del 2017 sobre infraestructura del Ministerio de Educación Pública, se aplicó la *“Escalera de Agua Potable”* de la UNICEF y la OMS para los centros educativos de Costa Rica. Con respecto al saneamiento o disposición de excretas de los centros educativos, también se utilizó información del Ministerio de Educación Pública, de donde se identificó el porcentaje de escuelas y colegios que usaron alcantarillado, tanques sépticos, letrinas o pozos negros y otros; además, se cuantificó el uso de inodoros y lavatorios en buenas condiciones. Los resultados indican que el acceso a agua en los centros educativos públicos lo suministran los acueductos rurales en un 52,9%, los municipios 5,6%, las cooperativas y/o empresas 2,2%, el AyA 21,5%; por su parte, otras fuentes utilizadas fueron pozos en 6,7%, ríos 9,0%, otras fuentes 0,3% y no respondieron la encuesta 0,8%. La calidad microbiológica del agua indica que, en el 2016, la cobertura fue de 94,2% de calidad potable, mientras que en el 2017 fue de 95,9%. La comparación o evolución de la calidad del agua -desde el punto de vista microbiológico- entre el 2004, el 2016 y 2017, demuestra un gran avance de 18,5 puntos porcentuales. La estimación de la aplicación de la *“Escalera del Agua Potable”*, sugiere que el 86,0% de los centros educativos se ubican en el eslabón de “Servicio avanzado”, 4,1% en “Servicio Básico”, en “Servicio Limitado” 6,7% y “Sin servicio” 11,1%. Con respecto al saneamiento, los centros educativos disponen sus excretas por alcantarillado en un 6,6%, tanques sépticos 89,5%, pozo negro 1,6%, otros mecanismos 0,2%, no tienen 0,2% y no contestaron 1,7%. El uso de inodoros y lavatorios en buenas condiciones fue de 87,8% y 90,1%, respectivamente. Por último, con esta información de línea base, se recomiendan metas en acceso a agua potable en los centros educativos para el 2022 y 2030, con datos de cobertura de 95% y 99% respectivamente. En el caso de saneamiento es fundamental eliminar el uso de pozos negros y contar en el 100% en las escuelas y colegios con inodoros y lavatorios en buenas condiciones, con jabón para el lavado de manos e higiene.

Keyword

Quality; potable; sanitation; school; water.

Abstract

The present study aims for estimating drinking-water coverage and sanitation within the educational institutions in Costa Rica in 2017, in order to establish the baseline and goals for the 2030 Agenda within the framework of the Sustainable Development Goals. The

methodology consisted in water data analysis from different sources: Ministry of Public Education (“*Infraestructura en las Escuelas y Colegios Públicos del 2017*”); microbiological water quality and free residual chlorine concentrations were obtained from the Drinking-water Quality Control and Surveillance Programme of the National Water Laboratory, within the framework of the *Bandera Azul Ecológica* programme. A comparison was made between the 2016-2017 data and the initial data recollected in 2004. Subsequently, the drinking-water ladder (created by the World Health Organization) was applied using 2017 data and information from the Ministry of Public Health. Percentages of schools that presented sewage system, septic tank, and latrines were obtained using information from the Ministry of Public Health regarding sanitation or excreta disposal. Likewise, the use of toilets and washbasin in good conditions was quantified. The results show that rural aqueducts supplied drinking-water to 52,9 % of the educational institutions, 5,6 % was supplied by municipalities, 2,2 % by cooperatives and/or enterprises, 21,5 % by AyA, 6,7 % by private wells, 0,9 % directly by rivers, 0,3 by other sources, and 0,8 did not answer the survey. Regarding microbiological water quality, in 2016 the drinking-water coverage was 94,2 %, whereas, in 2017 the coverage was 95,9 %. Drinking-water coverage was increased 18,5 % since 2004 to 2017. An estimation of the drinking-water ladder shows that 86,0 % of the educational institutions are classified as “Advanced service”, 4,1 % as “Basic service”, 6,7 % “Limited service”, and 11,1 % “No service”. As regards sanitation, 6,6 % of the educational institutions counted with sewage system, 89,5 % with septic tank, 1,6 % with well, 0,2 % with other mechanism, 0,2 % counted with none, and 1,7 % did not answer the survey. The use of toilets and washbasin in good conditions was 87,8 % and 90,1 % respectively. Lastly, this study established goals regarding potable drinking-water coverage within educational institutions for 2022-2030, and underlined that importance of eliminating the use of latrine and improving the conditions of toilets and washbasin in schools.

Introducción

El acceso a los servicios de agua para consumo humano (ACH) y una adecuada disposición de excretas o saneamiento de aguas residuales, podrían convertir a los centros de educación (materno, prekindergarten, kindergartens, escuelas y colegios) en los primeros centros de atención primaria de la salud. Por el contrario, las deficiencias en ambos servicios pueden convertir a estos centros educativos en fuentes de propagación de enfermedades infecciosas [1], los cuales, ante la ausencia de agua de calidad potable y la escasez de servicios sanitarios con inodoros y lavatorios, con agua y jabón, propician la transmisión de gérmenes mediante el ciclo ano-mano-boca [2][3][4].

En razón de esto, el Laboratorio Nacional de Aguas (LNA) incorporó en su Programa de Vigilancia y Control de Calidad del ACH [5], el monitoreo de centros educativos para determinar la calidad del agua, mediante análisis de *Coliformes fecales* (CF) y cloro residual desde el año 2004. Con estos datos, en el año 2008 se publicó el primer estudio sobre la “*Calidad del Agua para Consumo Humano en Centros Educativos de Costa Rica en el Periodo 2004-2007*” [6], en donde se determinó que 22 de cada 100 centros educativos tenían agua contaminada con material fecal.

Esta investigación se adelantó a los solicitado en el 2016 por la UNICEF/OMS, en el documento titulado “Agua Gestionada en forma Segura” del Programa Conjunto de Monitoreo, en donde se incluye el aporte de “Agua más allá del hogar” [7], y con ello establece la obligatoriedad de incluir el monitoreo de la calidad del agua en centros educativos y centros de salud, con el propósito de establecer los datos “línea base”, buscar las mejoras para establecer las metas en el Objetivo 6 titulado “Agua Limpia y Saneamiento” en la Agenda para el 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, establecidos el 25 de setiembre del 2015 en la Asamblea General

de las Naciones Unidas, en Nueva York [8]. Fundamentados en estos antecedentes y el marco del programa Bandera Azul Ecológica (PBAE), específicamente en la Categoría de “Centros Educativos” [9][10] se presenta la cobertura de agua de calidad potable en dichos centros.

Además, apoyados en el documento del Ministerio de Educación Pública (MEP), titulado: “Infraestructura en Escuela y Colegios Públicos 2017 [11], se estima y extrapolan también las coberturas de saneamiento a los 5.167 centros de enseñanza en Costa Rica [12].

En este marco, se presenta el siguiente trabajo con el objetivo de “estimar la cobertura y calidad del ACH y, el acceso al saneamiento a aguas residuales en los Centros Educativos de Costa Rica al 2017, con el propósito de establecer la “línea base” y las metas para la Agenda 2030, en el marco de los “Objetivos de Desarrollo Sostenible”.

Metodología

Para cumplir con los objetivos de este estudio, se establecen los siguientes pasos:

Acceso a agua para consumo humano en centros educativos

El inventario o acceso a agua para consumo humano, según empresa o mecanismo de abastecimiento, se estimó, mediante el documento del MEP “Infraestructura en las Escuelas y Colegios Públicos del 2017”.

Análisis retrospectivo de la calidad microbiológica del agua en centros educativos

Los datos de calidad de agua para consumo humano en centros educativos, se dividen en dos etapas:

Calidad microbiológica del agua

La calidad microbiológica del agua, se realizó mediante análisis de CF/100 mL y cloro residual en centros educativos, en el marco del Programa de Vigilancia y Control de Calidad del Agua para Consumo Humano del LNA y del PBAE, en los años 2016-2017.

Comparación de datos

Los resultados obtenidos en el periodo 2016-2017 se compararon con los datos del 2004.

Implementación de la Escalera del Agua Potable

El cuadro 1 presenta las clasificaciones, y su respectiva descripción, utilizadas para desarrollar la herramienta de la “Escalera del Agua” para centros educativos.

Acceso a saneamiento en aguas residuales en los centros educativos

Evacuación de excretas

Las coberturas de saneamiento en aguas residuales en los centros educativos públicos fueron aportadas por el MEP, mediante los reportes de infraestructura del 2017.

Uso de inodoros y lavatorios

La cobertura en el uso de inodoros y lavatorios en buen estado fue, también, aportado por el MEP, mediante su documento “Infraestructura en las Escuelas y Colegios Públicos 2017”.

Cuadro 1. Escalera de Agua Potable de OMS/OPS en Centros Educativos.

Nivel de servicio	Definición
Servicio avanzado	Debe definirse a nivel nacional (por ejemplo, el agua está disponible cuando se necesita, está accesible para todos, libre de contaminación, etc).
Servicio Básico	Se dispone de agua procedente de una fuente mejorada en la escuela, además se incluye en el caso de agua suministrada por cañería, pero con contaminación fecal o alguna sustancia química tóxica.
Servicio Limitado	Existe una fuente mejorada, pero el agua no está disponible en el momento de realizar la encuesta.
Sin servicio	Ausencia de fuente de agua o presencia de una fuente no mejorada.

FUENTE: OMS/UNICEF, con adaptación del LNA.

Direcciones regionales con mayor y menor acceso a agua y saneamiento

Con los datos del MEP, se determinaron las 5 Oficinas Regionales con mayor y menor acceso a saneamiento en aguas residuales.

Resultados

En concordancia con el objetivo y la metodología, a continuación se presentan los resultados de este estudio:

Acceso a servicios de agua para consumo humano

En el cuadro 2, se resume el acceso a agua para consumo humano suministrada en el año 2017 por los centros educativos públicos, según la empresa operadora AyA, municipios, acueductos rurales, pozos y otros.

Cuadro 2. Acceso a Agua Potable para Consumo Humano en Centros Educativos Según Mecanismo o Empresa en Costa Rica: 2017

Agua Potable	Total	Acueduc. Rural	Acueduc. Municip.	AyA	Pozo	Río	No tiene	No Resp.	Otra fuente	Empresa Cooperat.
Datos Absolutos de centros	2.289	1.969	208	801	249	334	10	30	31	83
Datos Relativos	100%	52,9	5,6	21,5	6,7	9,0	0,3	0,8	0,3	2,2

FUENTE: MEP-Publicación N°382-17.

Análisis retrospectivo de la calidad microbiológica del agua para consumo humano

Calidad microbiológica del agua suministrada en centros educativos en los años 2016-2017

En las figuras 1 y 2 se visualiza los porcentajes de cobertura con agua de calidad potable, en centros educativos participantes o no en el Programa Bandera Azul Ecológica, separados según acceso a agua con y sin cloración, en los años 2016 y 2017 respectivamente:

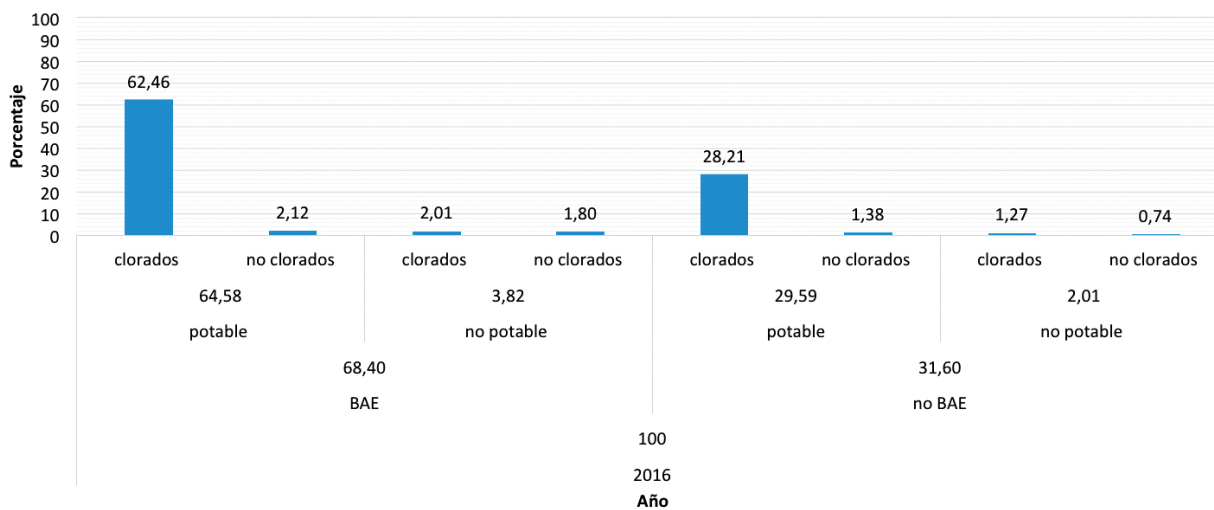


Figura 1. Calidad de Agua de consumo Humano en Centros Educativos Públicos 2016.

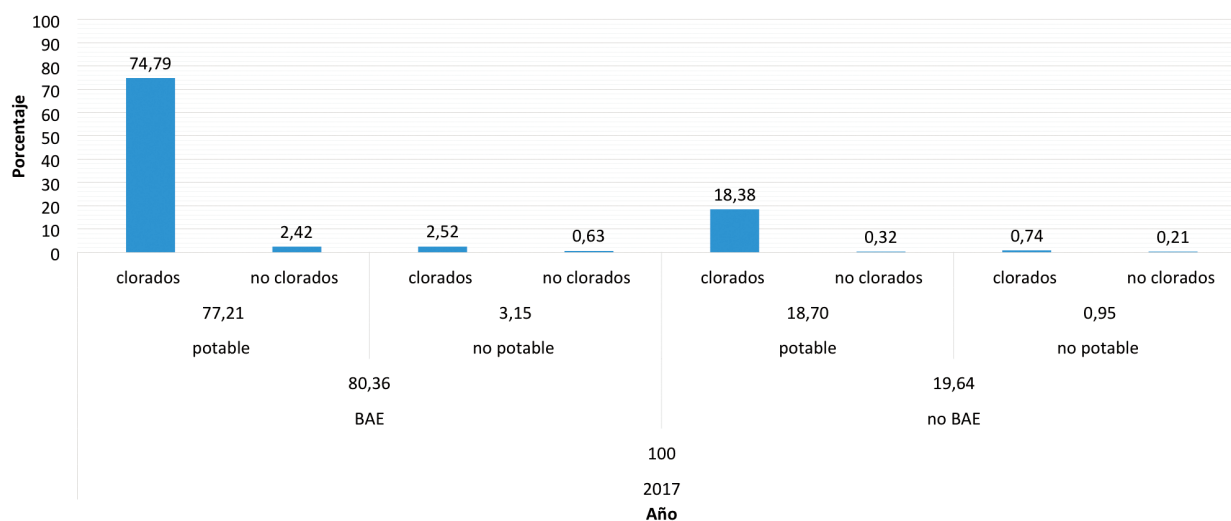


Figura 2. Calidad de Agua de consumo Humano en Centros Educativos Públicos 2017.

Evolución de centros educativos con agua de calidad potable: 2004-2016-2017

En la figura 3, se presenta la evolución comparativa entre las aguas evaluadas en los años 2004, 2016 y 2017. En este gráfico se presenta la cantidad de centros educativos evaluados y los que cuentan con agua de calidad potable, desde el punto de vista microbiológico.

Estimación y aplicación de la Escalera de Agua Potable en centros educativos en Costa Rica: 2017

La estimación de la aplicación de la Escalera del Agua Potable en centros educativos de Costa Rica, se realiza con los datos de calidad del agua potable del LNA y los datos aportados por el MEP en el año 2017, cuyos resultados se presentan en el cuadro 3 y en la figura 4.

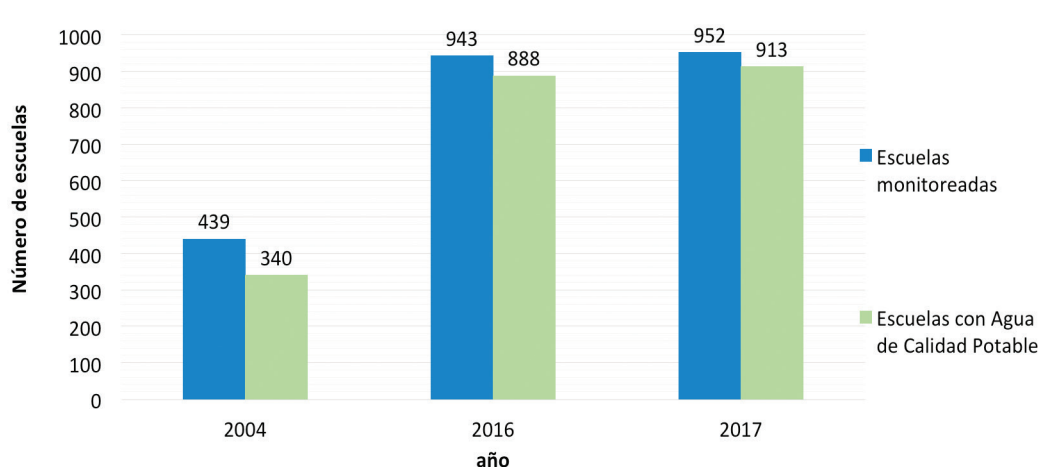


Figura 3. Evolución de la Calidad del Agua en Centros Educativos 2004, 2016 – 2017. FUENTE: LNA y elaboración de los autores.

Cuadro 3. Aplicación de la Escalera de Agua Potable en Centros Educativos Públicos: 2017

Nivel de servicio	Definición	Cobertura por cañería 2017	Calidad microbiológica	Cobertura del país por cañería y otras fuentes
Servicio Avanzado	Debe definirse a nivel nacional (por ejemplo, el agua está disponible cuando se necesita, está accesible para todos, libre de contaminación, etc).	82,2%	95,9% (potable)	86,0% * (potable)
Servicio Básico	Se dispone de agua procedente de una fuente mejorada en centros educativos	ND	4,1 (por cañería)	4,1
Servicio Limitado	Existe una fuente mejorada, pero el agua no está disponible en el momento de realizar la encuesta.	---	ND	6,7 (pozos)
Sin servicio	Ausencia de fuente de agua o presencia de una fuente no mejorada.	---	ND	1,3 % 9,0 (Ríos) 0,8 (otros)
Total del país		82,2	100%	100%

*Corresponde al cálculo del 95,9% ("Calidad microbiológica") al dato de "Cobertura por cañería 2017".

ND: no determinado.

Resultados de saneamiento e higiene

En los cuadros 4 y 5 se presentan los datos sobre acceso a saneamiento en aguas residuales y a inodoros y lavatorios, respectivamente, en los centros educativos de Costa Rica.

Por su parte, el cuadro 6 presenta el listado de las Direcciones Regionales de MEP, con respecto a la cobertura con agua y saneamiento.

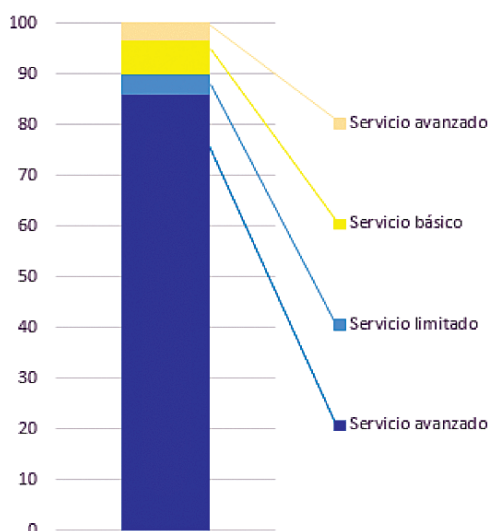


Figura 4. Escalera de agua potable en Centros Educativos de Costa Rica 2017.

Cuadro 4. Acceso a Saneamiento en Aguas Residuales en Centros Educativos de Costa Rica: 2017.

Saneamiento	Total	Alcantarillado sanitario	Tanques septicos	Pozo negro letrina	Otros salida	No tiene	NP
Datos Absolutos	3.741	247	3.328	61	7	6	65
Datos Relativos	100%	6,6	89,5	1,6	0,2	0,2	1,7

FUENTE: MEP-Publicación N°382-17.

Cuadro 5. Acceso a Inodoros y Lavatorios en los Centros Educativos Públicos en Costa Rica 2017.

Acceso a inodoros y lavatorios	Total inodoros	Buenos	Lavatorios total	Buenos
Datos Absolutos	17.063	14.985	12.298	11.075
Datos Relativos	100%	87,8%	100%	90,1%

FUENTE: MEP-Publicación N°382-17

Cuadro 6. Identificación de las Direcciones Regionales del MEP con menor cobertura a agua y saneamiento

Direcciones Regionales con menor acceso a agua por cañería		Direcciones Regionales con menor acceso a saneamiento en Aguas Residuales	
Sulá	43,6%	Sulá	22,4% pozo negro
Sarapiquí	60,2%	Turrialba	5,1% pozo negro
Turrialba	61,4%	Grande de Térraba	4,2%
Térraba	64,6%	Santa Cruz	3,5%
Coto	72,3%	Nicoya	2,5%

FUENTE: elaborado por los autores y MEP

Análisis de resultados: conclusiones y recomendaciones

En concordancia con el objetivo, la metodología y los resultados, a continuación se realiza un análisis de los mismos.

Inventario de los mecanismos de acceso a agua en los centros educativos públicos

De conformidad con los datos aportados por el MEP sobre “Infraestructura es escuelas y colegios públicos del 2017”, descritos en el cuadro 3, indican que del total de los 2289 centros evaluados:

- En 1969 (52,0%), se abastecen de agua por un acueducto rural.
- En 801 (21,5%) se abastecen de agua por fuente del AyA.
- 208 centros, es decir 5,6% se abastecen por medio de acueductos municipales.
- 83 centros educativos (2,2%) fue abastecido por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) y cooperativas.

En resumen, el 82,2% de los centros educativos públicos, son abastecidos mediante agua por cañería y 10 centros no tienen acceso a agua, lo cual equivale a 0,3%, el restante 17% de escuelas y colegios se abastecen de agua por: pozos 249 (6,7%), ríos 334 (9,0%), otras fuentes 31 (0,3%).

Cobertura de centros educativos con agua sin contaminación fecal

Calidad del agua en centros educativos

De la observación de las figuras 1 y 2, se demuestra que, en el año 2017, el procesamiento de los datos con agua de calidad potable-desde el punto de vista microbiológico-en los centros educativos participantes en el Programa Bandera Azul Ecológica fue en el 2017 del 77,2% y no potable 3,15%. Para los centros educativos que no participan en el PBAE: 18,7% no tenían contaminación fecal y 0,95% no potable para un total de centros con agua potable de 77,2% más 18,7% de 95,9%. Este resultado es superior al dato del 2016 con 64,6% potable en centros educativos con el PBAE y 29,6% en centros educativos no PBAE del 94,2%.

Evolución de Centros Educativos con Agua sin contaminación fecal

La comparación de los datos obtenidos en el año 2004, 2015 y 2017 sobre la calidad microbiológica del agua en los centros educativos, demuestran una mejora importante pasando de 77,4% de agua sin contaminación fecal a 94,2% y 95,9% en los años 2016 y 2017, respectivamente.

Estos resultados son concordantes con los porcentajes el acceso a agua de calidad potable obtenidos a nivel nacional, estimados por el Laboratorio Nacional de Aguas, en los respectivos informes de cobertura y calidad del agua de los años: 2004, 2016 y 2017 [13][14][15], de 82,8%, 91,8% y 93,9%.

Estimación y aplicación de la Escuela del Agua Potable en los centros educativos de Costa Rica: 2017

Con la información del cuadro 3, los resultados indican que:

- El 82,2% de los centros educativos públicos recibieron agua por cañería interna y que, si bien el 95% recibió agua sin contaminación fecal, se estima que el 86,0% de los centros educativos reciben agua mediante un “Servicio Avanzado” y 1,6% por letrinas o pozo negro.

- La evaluación de la calidad microbiológica demuestra que el 4,1% del agua suministrada en centros educativos presentaba contaminación fecal, por lo que se clasificó como “Servicio básico”.
- Los 249 centros educativos que se abastecieron con agua de pozo (6,7%) se ubican en la clasificación de “Servicio limitado” de la Escalera del agua Potable, debido a que se desconoce la calidad del agua que abastecen.
- Las escuelas abastecidas por medio de ríos (9,0%) con otras fuentes (0,3%), sin agua (0,3%) y que no respondió la información solicitada por el MEP, se ubicaron en el escalón denominado “Sin servicio”.
- Estos datos de la Escalera del Agua Potable en Centros Educativos, es una estimación debido que no se incluye en el documento del MEP, los centros educativos privados, y las universidades públicas y privadas ubicadas en todo el país.

Acceso a saneamiento en aguas residuales en centros educativos

Del cuadro 5, se identificó que los Centros Educativos evacuan sus excretas en un 89,5% por tanque séptico, 6,6% por alcantarillado, 1,6% por letrinas o pozos negros, 0,2% por otros tipos, 0,2% no tiene y 1,7% no respondió.

Inodoros y lavatorios en buenas condiciones

El cuadro 6 identifica que del total de 17.063 inodoros inventariados en los centros de educación, 14.985 (87,8%) estaban en buenas condiciones. Con respecto a los lavatorios, de 12.298 evaluados un total de 11.075 (90,1%) estaban en buenas condiciones.

Direcciones Regionales del MEP con menor cobertura de agua y saneamiento en el 2017

Las Direcciones Regionales del MEP con menor acceso a agua por cañería son: Sulá, Sarapiquí, Turrialba, Térraba y Coto.

Las Direcciones Regionales con menor acceso a disposición de excretas a saneamiento por tanques sépticos y alcantarillado son: Sulá, Turrialba, Grande de Térraba, Santa Cruz y Nicoya.

Conclusiones y recomendaciones

El análisis de los resultados nos permite realizar las siguientes conclusiones y recomendaciones:

Conclusiones

- El 95,9% de los análisis de *Coliformes fecales*/100 mL, realizados en los centros educativos públicos en el 2017, indican que el agua fue de calidad potable.
- La evolución de la mejora en la calidad del agua demuestra un avance, pasado del 77,2% en el 2004 a 94,2% y 95,9% en los años 2016 y 2017, respectivamente.
- La estimación de la aplicación de la “Escalera del Agua Potable en Centros Educativos”, indica que el 86,0% se ubica en el máximo escalón “Servicio Avanzado”, el 4,1% en “Servicio Básico”, el 6,7% en “Servicio Limitado” y 11,1% se clasifica como “Sin servicio”.

- Con respecto al saneamiento en aguas residuales la mayoría de los centros educativos evacuan sus excretas por tanques sépticos (89,5%) y alcantarillado (6,6%).
- Con el análisis sobre las condiciones de los inodoros y lavatorios con datos del MEP, se concluye que el 87,8% y 90,1%, respectivamente, estaban en buenas condiciones en el 2017.
- Los datos de Costa Rica del año 2017 son superiores a los resultados obtenidos en otras latitudes del mundo, de acuerdo a la comparación con datos reportados en el 2013 por la UNICEF y la OMS [16].

Recomendaciones

Es evidente que estos resultados señalan avances en la calidad microbiológica del agua para consumo en escuelas y colegios en Costa Rica; sin embargo, se sugiere ampliar la vigilancia de la calidad del agua con parámetros fisicoquímicos del agua que utilizan los estudiantes y los educadores y personal administrativos de los centros educativos.

- Paralelo a esto es importante ampliar los Centros educativos en el Programa Bandera Azul Ecológica.
- Con respecto a la aplicación de la “Escalera del Agua Potable”, es necesario que el LNA separe los centros educativos públicos y privados, y a ambos casos se analice la calidad del agua microbiológica y fisicoquímicamente.
- Con fundamento a la línea base obtenida en el 2017 de la Escalera del Agua Potable, se propone avanzar en el escalón de “Servicio Avanzado” de 86% a 95% en el 2022 y a 99% en el 2030. Estas metas son concordantes con las metas de acceso a agua potable a nivel nacional en Costa Rica, en ambos periodos.
- En el saneamiento a aguas residuales, los centros educativos ubicados en las Direcciones Regionales con menor acceso, es necesario focalizar las acciones para eliminar las letrinas o escusados de hueco.
- Por último, es necesario que todos los centros educativos tengan acceso a agua de calidad potable por cañería interna; además, es fundamental que un 100% de servicios sanitarios cuenten con inodoros, lavatorio en buenas condiciones, con papel y jabón para el correcto lavado de manos de los estudiantes.

Referencias

- [1] OMS. *Encuesta Mundial de Salud a Escolares*. Documento en línea: www.who.int/nads/surveillances/gshs.
- [2] Léo Heller. *Saneamiento y salud*. Brasilia OPS/OMS; 1997; pág. 1-83.
- [3] Matilde Riquelme Pérez. *Educación para la Salud Escolar*. En: AEPap ed. Curso de Actualización Pediatría 2006. Madrid Exibris Ediciones; 2006: pág. 6-185.
- [4] Centro de Recursos de Promoción y Educación para la Salud. *Escuelas Promotoras de Salud*. Región de Murcia, España; 2014; sp.
- [5] Laboratorio Nacional de Aguas. *Programa de Vigilancia y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano*. La Unión, Cartago. LNA; 2004; sp.
- [6] Darner A. Mora, Johanna Méndez, Carlos F. Portuguese. *Estudio de la Calidad del Agua para Consumo Humano en Centros Educativos en Costa Rica: 2004-2007*. La Unión, Cartago. LNA; 2009: pág. 1-15.
- [7] OMS/UNICEF. *Agua Potable gestionada de forma segura*. New York, EUA; 2017; pag 1-83.
- [8] Organización Mundial de las Naciones Unidas. *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. En línea:www.undp.org/content/undp/home.

- [9] Darner A. Mora Alvarado, Arcelio Chavez Aguilar. *Programa Bandera Azul Ecológica. Revista del 15 aniversario*. San José. Editorial Campo Directo; 2011: pág. 1-85.
- [10] Poder Ejecutivo de Costa Rica. *Decreto Ejecutivo N°31648-MEP-MINAE-S-TUR: Creación de la III Categoría de Centros Educativos*. San José. La Gaceta N°52-2004.
- [11] Eliecer Ramirez Vargas, et al. *Infraestructura en Escuelas y Colegios Públicos 2017*. San José. Ministerio de Educación Pública; setiembre; 2017: sp.
- [12] Departamento de Análisis Estadístico del MEP. *Expansión del Sistema Educativo Costarricense 2017*. San José, Costa Rica; Dirección de Planificación MEP; 2017; sp.
- [13] Darner A. Mora Alvarado, Carlos Felipe Portuguez. *Situación de Cobertura y Calidad del Agua para Consumo Humano al 2004*. La Unión, Laboratorio Nacional de Aguas; 2005: pág. 1-15.
- [14] Darner A. Mora Alvarado, Carlos Felipe Portuguez. *Agua para Consumo Humano al 2016. Metas al 2022 y 2030*. La Unión, laboratorio Nacional de Aguas; 2017: pág. 1-24.
- [15] Darner A. Mora Alvarado, Carlos F. Portuguez Barquero. *Agua Potable Saneamiento: Coberturas en Viviendas y más Allá del Hogar*. La Unión, Laboratorio Nacional de Aguas; 2018, pág 1-24.
- [16] OMS/UNICEF. *25 Progresos en Materia de Saneamiento y Agua Potable*. Informe de actualización 2015 y evaluación del ODM. Nueva York; 2015: pág. 1-80.