

# La calidad del agua de consumo y las enfermedades diarreicas en Cuba, 1996–1997

Pablo Aguiar Prieto,<sup>1</sup> José A. Cepero Martín<sup>1</sup>  
y Gisele Coutin Marie<sup>2</sup>

## RESUMEN

*Durante 1996 y 1997 se llevó a cabo un estudio en 31 ciudades cubanas de más de 35 000 habitantes con el objetivo de determinar si había una relación entre la calidad del agua de consumo y la frecuencia de las enfermedades diarreicas agudas (EDA). Como indicadores de la calidad del agua se establecieron su grado de desinfección (expresado en términos de la concentración de cloro) y su potabilidad (expresada en términos de su contaminación con coliformes), y para evaluar la frecuencia de EDA se examinó el número de consultas a médicos de familia y cuerpos de guardia en los hospitales y policlínicos que fueron ocasionadas por estas enfermedades.*

*Las mediciones semanales de las concentraciones de cloro y las determinaciones mensuales de la cantidad de coliformes se hicieron mediante la toma diaria de muestras de agua en 2 045 puntos clave de las redes de distribución de agua de las ciudades estudiadas.*

*En 1996 y 1997, los porcentajes de muestras con buena cloración (cloro residual  $\geq 0,3$  mg/L) en todo el territorio nacional fueron de 72,4 y 74,8%, respectivamente, mientras que los porcentajes de muestras con poca contaminación (número más probable [NMP] de coliformes fecales  $\leq 9,2/100$  mL) fueron de 87,0 y 76,5%, respectivamente. Por regresión logística se detectó en el nivel local una correlación inversa entre cada uno de estos porcentajes y el número de atenciones médicas por EDA (por 100 000 habitantes), aunque no fue estadísticamente significativa. Los resultados del presente estudio permitieron a los autores estratificar en tres grupos el riesgo de sufrir EDA en cada ciudad según la calidad del agua: riesgo alto (23 ciudades), moderado (8 ciudades) y bajo (0 ciudades).*

El agua, recurso abundante en el continente americano pero mal distribuido y de calidad cada vez más pobre, puede transmitir una gran cantidad de enfermedades peligrosas y hasta mortales, entre ellas las enfermedades diarreicas agudas (EDA), que

constituyen uno de los principales problemas de salud en la población infantil. Las EDA representan la primera causa de muerte en niños de 1 a 5 años de edad, en quienes ocasionan 3,2 millones de defunciones anuales en el mundo (1, 2).

En un estudio realizado por la Organización Panamericana de la Salud en 1984, se determinó que aproximadamente 75% de los sistemas de aguas locales y municipales en América Latina y el Caribe estaban mal desinfectados o carecían de sistemas de desinfección (3). Cabe destacar que el monitoreo de la calidad del agua potable, vinculado

a la vigilancia epidemiológica, pone al alcance de las autoridades sanitarias información sistemática y rápida sobre la causa de cualquier brote o epidemia de EDA, permitiéndoles establecer prioridades y saber qué medidas tomar en cada caso.

Hasta 1996, los sistemas de acueducto en Cuba beneficiaban a 92,1% de la población (8 millones de habitantes en la zona urbana y más de 2 millones en el área rural) (4). Como parte del sistema de vigilancia y monitoreo del agua por el Ministerio de Salud Pública, se han establecido en las redes de distribución de las 31 ciudades es-

<sup>1</sup> Unidad Nacional de Salud Ambiental, Ministerio de Salud Pública, La Habana, Cuba. Dirección postal: C. Gertrudis No. 116 entre Segunda y Tercera, La Vibora, Ciudad de La Habana, Cuba. Tel.: (537) 66 23 12; correo electrónico: Aguiarpa@hesp.sld.cu

<sup>2</sup> Unidad Nacional de Análisis y Tendencias en Salud, Ministerio de Salud Pública, La Habana, Cuba.

tudiadas 2 045 puntos clave donde se toman muestras diarias para determinar las concentraciones de cloro residual y efectuar los análisis bacteriológicos. Hay también un sistema de vigilancia epidemiológica que determina la morbilidad y mortalidad por brotes o epidemias de EDA desde sus etapas más tempranas.

Desde el punto de vista de la mortalidad infantil, las EDA no constituyen un problema de salud en Cuba, puesto que las tasas de mortalidad que con ellas se asocian en menores de 5 años y otros grupos de edad son comparables a las de los países desarrollados (4, 5). No obstante, las EDA ocupan el segundo lugar, después de las infecciones respiratorias agudas, como causa de las atenciones médicas brindadas anualmente por el sistema de salud cubano (6).

Por otra parte, en Cuba se han hecho muy pocos estudios, inéditos aún, destinados a detectar una asociación entre la calidad del agua y la producción de efectos adversos para la salud. De ahí que se efectuara el presente trabajo con los siguientes objetivos: 1) evaluar las concentraciones de cloro en el agua de consumo; 2) determinar la contaminación del agua por coliformes; 3) establecer la relación entre el grado de desinfección y la presencia de contaminación, por un lado, y las atenciones médicas prestadas por EDA por el otro; y 4) estratificar el riesgo de enfermar según la calidad del agua.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en los 24 meses correspondientes a 1996 y 1997 en las 31 ciudades más importantes del país (con más de 35 000 habitantes) que utilizan cloro en forma de gas para desinfectar el agua de consumo. A fines de diciembre de 1996 estas ciudades tenían, en conjunto, 6 700 000 habitantes, o 60,5% de la población total del país. Se utilizó la técnica de monitoreo y vigilancia para determinar la calidad del agua y la morbilidad atribuible a las EDA, con miras a calcular los riesgos que plantea el agua contaminada para la salud humana. La morbilidad general por EDA fue calculada semanalmente para cada

ciudad por la Dirección Nacional de Estadística del Ministerio de Salud Pública (MINSAP). Para la recolección de datos primarios, a partir de los cuales se calculó la morbilidad, se utilizaron las hojas de trabajo de todos los médicos de familia y cuerpos de guardia que atendieron al universo seleccionado en consultorios, hospitales y policlínicos, en las cuales se registran diariamente las consultas por EDA. En Cuba los médicos de familia cubren a 100% de la población.

La calidad de la desinfección del agua de consumo fue determinada semanalmente sobre la base de las concentraciones de cloro libre residual en los 2 045 puntos clave establecidos en las redes de distribución del universo seleccionado. En el país habitualmente se examina un número determinado de muestras semanales hasta completar el número mínimo mensual que establece la norma cubana para cada punto clave, que depende del tamaño de la población surtida y que suele oscilar entre 50 y 500 muestras mensuales para las ciudades con más de 30 000 habitantes. La determinación del cloro residual fue realizada por los inspectores de salud, personas adiestradas para la toma, conservación y traslado de las muestras al laboratorio. Todos los resultados de cada municipio se consolidaron y se enviaron semanalmente, por mediación de los Centros Provinciales de Higiene y Epidemiología, a la Unidad Nacional de Salud Ambiental, donde se introdujeron en una base de datos creada en Epi Info 6.0 para su análisis microbiológico. Para los fines de la interpretación de los resultados se consideró buena la calidad de la desinfección cuando un mínimo de 90% de las muestras tenían una concentración de cloro residual  $\geq 0,3$  mg/L.

El grado de contaminación bacteriana del agua se determinó, asimismo, mediante el recuento de organismos coliformes totales por el método de fermentación en tubos metálicos múltiples que recomienda la American Public Health Association (7). La interpretación de las pruebas bacteriológicas se basó en la norma cubana 93-02 de Higiene Comunal para Agua Potable, (8), que se adhiere a los criterios internacio-

nales para el agua potable (9), según los cuales la presencia de bacterias coliformes es el mejor índice de contaminación fecal. Se consideró buena la potabilidad del agua si en un mínimo de 95% de las muestras procesadas el número más probable (NMP) de coliformes detectados era  $\leq 9,2/100$  mL. Al igual que en el caso de las concentraciones de cloro, los resultados de cada municipio se consolidaron y se enviaron, por medio de los Centros Provinciales de Higiene y Epidemiología, a la Unidad Nacional de Salud Ambiental, donde se introdujeron en una base de datos creada en Epi Info 6.0 para su análisis.

A fin de determinar si había una asociación entre las concentraciones de cloro y la morbilidad por EDA, así como entre esta última y la contaminación del agua por coliformes, se efectuaron pruebas de correlación y de regresión lineal simple entre variables, con análisis de tendencias, y se examinó la relación entre los porcentajes de muestras de agua bien desinfectada y las atenciones médicas por EDA en 1996 y 1997.

Para estratificar el riesgo de enfermar según la calidad del agua se establecieron tres niveles de contaminación: alto riesgo: menos de 80% de las muestras con un NMP de coliformes  $\leq 9,2/100$  mL; riesgo moderado: 80 a 89% de las muestras con un NMP de coliformes  $\leq 9,2/100$  mL; bajo riesgo: 90 a 94% de las muestras con un NMP de coliformes  $\leq 9,2/100$  mL.

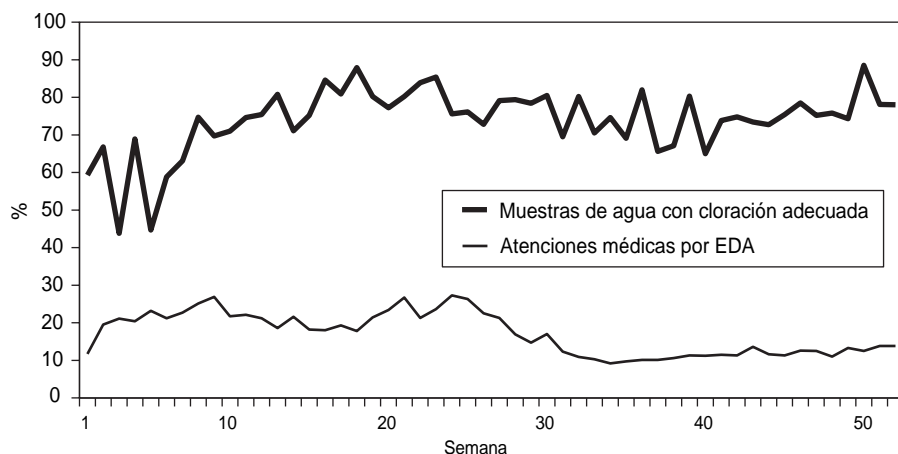
## RESULTADOS

### Calidad de la cloración

Para 1996 se programaron 106 340 y se efectuaron 89 295 (83,95%) determinaciones de cloro residual en los 2 045 puntos clave establecidos en las redes de distribución de agua tratada con cloro en las 31 ciudades estudiadas. Se detectaron concentraciones de cloro  $\geq 0,3$  mg/L en 64 703 muestras (72,4%). Este valor indica que, según la norma cubana 93-02, la desinfección del agua es de mala calidad.

En 1997 se programaron 106 340 determinaciones de cloro residual en los

**FIGURA 1. Porcentajes semanales de muestras de agua con cloración adecuada (cloro  $\geq 0,3$  mg/L) y atenciones médicas por enfermedades diarreicas agudas (EDA) por 100 habitantes. Cuba, 1997**

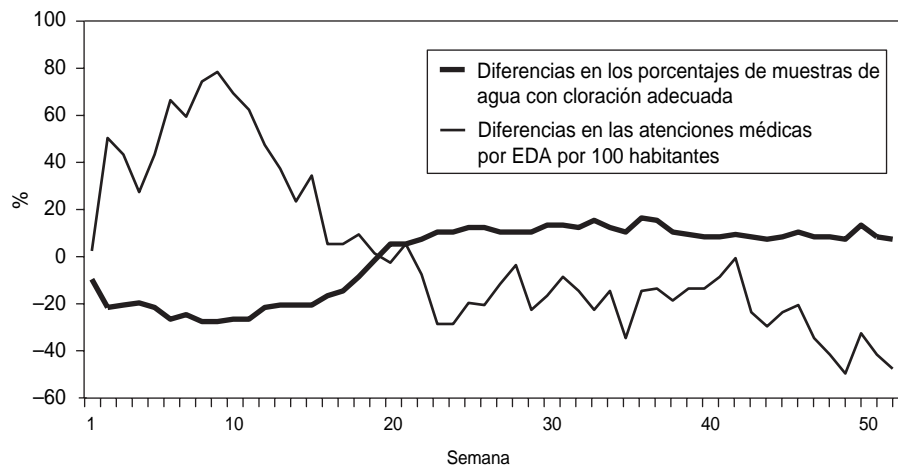


Fuente: Unidad Nacional de Salud Ambiental y Dirección Nacional de Estadísticas, La Habana, Cuba.

mismos lugares, pero solo se realizaron 52 052 (48,9%). Un total de 38 922 muestras (74,8%) presentó valores de cloro residual  $\geq 0,3$  mg/L. Como las muestras con buena cloración fueron menos de 90%, porcentaje mínimo que establece la norma cubana, la desinfección del agua en 1997 se consideró de mala calidad.

Los resultados de las determinaciones semanales de cloro residual en 1997 y las atenciones médicas por EDA (por 100 habitantes) durante el mismo año se muestran en la figura 1. Se aprecia una relación inversa entre ambas variables, ya que a medida que mejora la calidad de la desinfección, disminuyen las atenciones por EDA.

**FIGURA 2. Diferencias porcentuales entre 1996 y 1997 en los porcentajes semanales de muestras con cloración adecuada (cloro  $\geq 0,3$  mg/L) y en las atenciones médicas por enfermedades diarreicas agudas (EDA) por 100 habitantes. Cuba, 1996-1997**



Fuente: Unidad Nacional de Salud Ambiental y Dirección Nacional de Estadísticas, La Habana, Cuba.

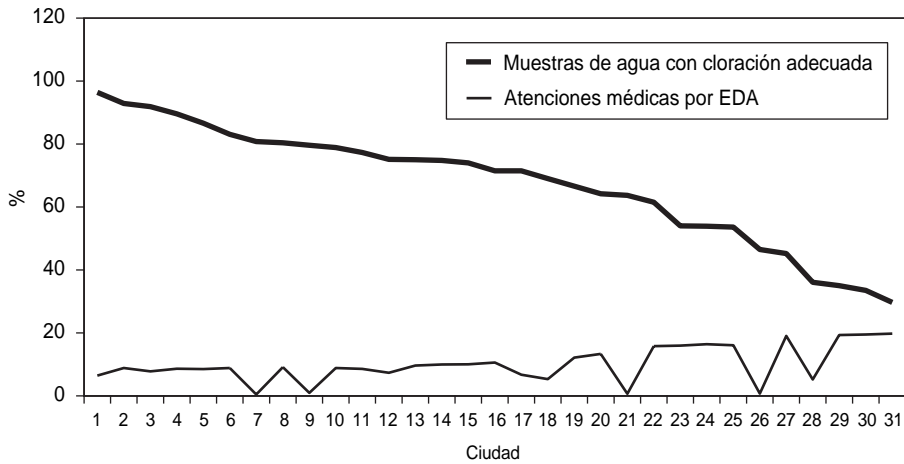
En la figura 2 se muestran las diferencias en la calidad de la cloración y en las atenciones médicas por EDA correspondientes a 1996 y 1997. Como puede observarse, mientras más diferencia hubo entre los porcentajes de muestras de agua bien cloradas en 1996 y 1997, mayores fueron las diferencias en el número de atenciones por EDA correspondientes a esos años.

Al efectuar el análisis de correlación entre estas variables y los porcentajes de muestras de agua con buena cloración se obtuvo un coeficiente de correlación bajo ( $r = -0,06$ ). El coeficiente de regresión no fue significativamente diferente de cero y la  $P$  asociada con el estadígrafo  $F(0,20)$  fue de 0,656. Se puede concluir entonces que en este conjunto de datos no se encontró una asociación significativa entre variables, aunque el valor negativo del coeficiente de correlación corrobora la relación inversa detectada con anterioridad. Tampoco se pudo demostrar una asociación entre las atenciones médicas por EDA y el porcentaje de muestras de agua bien clorada cuando este se usó como variable independiente.

Los porcentajes de muestras de agua bien clorada observados en cada ciudad se presentan en orden descendente en la figura 3, junto con las atenciones médicas por EDA. Se puede advertir que las ciudades con mayores concentraciones de cloro en el agua tuvieron menos atenciones médicas por EDA, con la excepción de siete ciudades situadas en el oriente del país, donde fue relativamente bajo el número de atenciones pese a la pobreza de la cloración: Amancio Rodríguez, Baracoa, Bayamo,

<sup>3</sup> Se sospechó que estos siete resultados inesperados, pertenecientes a una misma región, podían deberse a un subregistro de las EDA en esa parte del país. Para corroborar esta hipótesis, se hizo una encuesta domiciliaria en las siete ciudades a fin de determinar la morbilidad oculta por EDA en la población adulta. La encuesta, que fue realizada por enfermeras y médicos de familia, reveló una morbilidad oculta (es decir, sin registrar) por EDA de 68%. En Cuba no suele haber un subregistro de EDA en la población infantil porque las madres acuden de inmediato a los servicios de salud, que son gratuitos en todo el país, cuando sus hijos se enferman. En cambio, los adultos tienden a subestimar la importancia de un episodio de diarrea y a posponer la búsqueda de atención.

**FIGURA 3. Porcentajes de muestras de agua con cloración adecuada (cloro  $\geq 0,3$  mg/L) y atenciones médicas por enfermedades diarreicas agudas (EDA) por 100 habitantes en 31 ciudades. Cuba, 1997**



Fuente: Unidad Nacional de Salud Ambiental y Dirección Nacional de Estadísticas, La Habana, Cuba.

Guantánamo, Manzanillo, Palma Soriano y Puerto Padre.<sup>3</sup> A pesar de estos resultados, no se observó un aumento significativo de los brotes de EDA debido a la implantación en todo el territorio nacional de un programa eficaz para la vigilancia de estas enfermedades y de la calidad y potabilidad del agua, práctica recomendada por Craun y otros investigadores (2).

El análisis de regresión múltiple en que se tuvo en cuenta como variable independiente la calidad de la cloración y como variable dependiente las atenciones médicas por EDA arrojó un coeficiente de correlación alto ( $r = -0,54$ ) y un coeficiente de regresión significativamente diferente de cero ( $P = 0,009$ ). Ello señala una correlación negativa entre la calidad de la cloración y las atenciones médicas por EDA en las ciudades.

### Contaminación del agua

Para determinar la contaminación bacteriana del agua en 1996 se programaron 24 540 muestras para análisis bacteriológico en los 2 045 puntos clave establecidos en la red de distribución de las 31 ciudades objeto de estudio. Se tomaron 20 263 muestras (82,5%), de

las cuales 17 828 (88%) arrojaron NMP de coliformes  $\leq 9,2/100$  mL. El porcentaje fue inferior al 95% que exige la norma cubana.

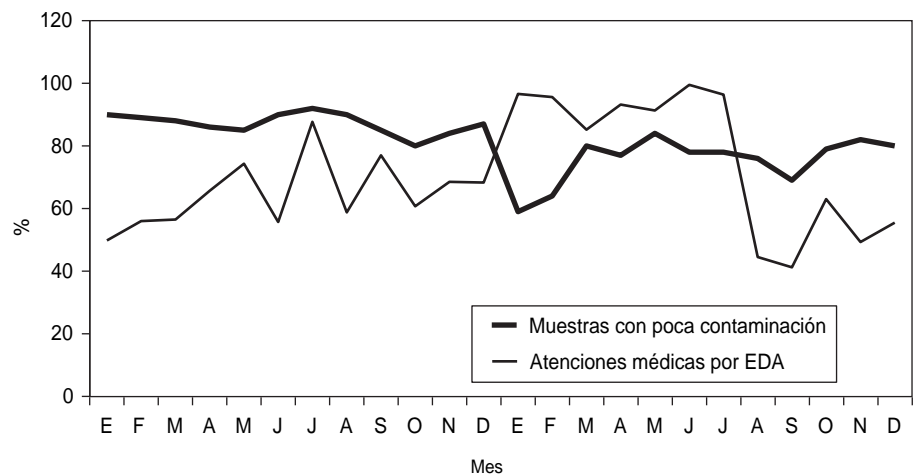
En 1997 se programaron 24 540 muestras en el mismo universo, pero se realizaron 33 870 (138,46%) debido fundamentalmente al incremento de la

vigilancia en la Ciudad de La Habana. En 25 910 de las muestras (76,5%) se detectó un NMP  $\leq 9,2/100$  mL. Este porcentaje también fue inferior al 95% que exige la norma cubana.

Al efectuar el análisis de correlación entre las atenciones médicas por EDA y el grado de contaminación bacteriana del agua, se obtuvo un coeficiente de correlación bajo ( $r = -0,32$ ), aunque mayor que el obtenido para la calidad de la cloración. El coeficiente de regresión no fue significativamente diferente de cero, pues la  $P$  asociada con el estadígrafo  $F(2,54)$  fue de 0,124. Se puede concluir que para este conjunto de datos no existe una asociación significativa entre el grado de contaminación bacteriana del agua y las atenciones médicas por EDA, aunque el valor negativo del coeficiente de correlación corrobora la relación inversa detectada anteriormente. Tampoco se pudo demostrar una asociación entre las atenciones médicas por EDA y el grado de contaminación bacteriana considerado como variable independiente.

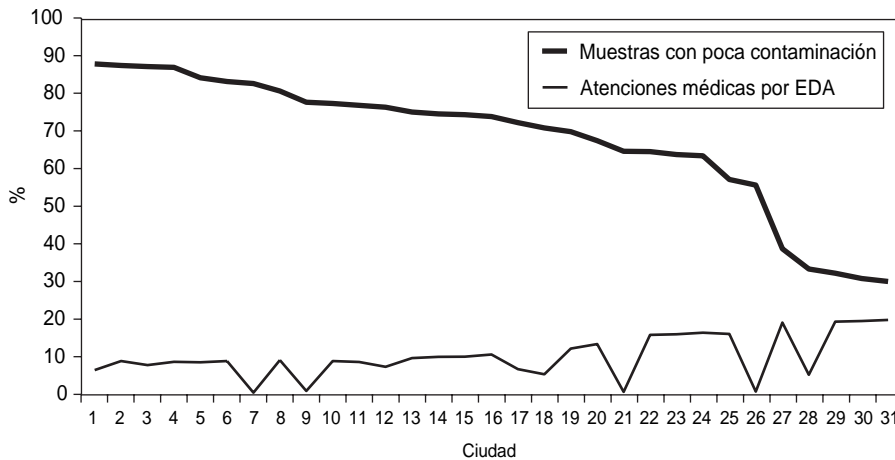
En la figura 4 se muestran el grado de contaminación bacteriana del agua y las atenciones médicas por EDA para cada uno de los meses correspondientes a 1996 y 1997, observándose

**FIGURA 4. Porcentajes mensuales de muestras con poca contaminación (NMP de coliformes  $\leq 9,2/100$  mL) y atenciones médicas por enfermedades diarreicas agudas (EDA) por 100 habitantes. Cuba, 1996-1997**



Fuente: Unidad Nacional de Salud Ambiental y Dirección Nacional de Estadísticas, La Habana, Cuba.

**FIGURA 5. Porcentajes de muestras con poca contaminación (NMP de coliformes  $\leq 9,2/100$  mL) y atenciones médicas por enfermedades diarreicas agudas (EDA) por 100 habitantes en 31 ciudades. Cuba, 1997**



Fuente: Unidad Nacional de Salud Ambiental y Dirección Nacional de Estadísticas, La Habana, Cuba.

que a los valores de contaminación bacteriana más bajos les corresponden, por lo general, las cifras más bajas de atenciones médicas por EDA. Se observa una diferencia entre 1996 y 1997 en dichas cifras en los meses de enero, febrero y marzo debido a que en el primer trimestre de 1997 hubo poco producto para el tratamiento del agua, lo cual hizo que empeorara la potabilidad y que aumentaran las atenciones médicas por EDA. En el último trimestre de 1997 se produjo una disminución significativa de las atenciones por estas enfermedades, a pesar de que el grado de contaminación bacteriana del agua fue mayor, quizá como resultado del Plan de Acción que puso en vigor el MINSAP para hacer frente a las dificultades con la cloración del agua (10).

En la figura 5 se indican los porcentajes de muestras con poca contaminación bacteriana en 1997 y las atenciones médicas por EDA en cada una de las ciudades estudiadas. Las cifras más bajas de atenciones médicas correspondieron a las ciudades con los porcentajes más altos de muestras de agua con poca contaminación por coliformes, lo cual confirma la presencia de una relación inversa entre las dos

variables, aunque nuevamente hubo excepciones en la región oriental del país.

El análisis de regresión múltiple tomando en cuenta como variable independiente la contaminación del agua por coliformes y como variable dependiente las atenciones médicas por EDA en cada ciudad en 1996 y 1997 no mostró ninguna relación significativa, ya que el coeficiente de correlación no fue significativamente diferente de cero ( $P = 0,875$ ).

### Análisis estadístico de datos nacionales

Pese a las relaciones inversas detectadas, al efectuar el análisis estadístico de la relación entre las dos variables independientes (calidad de la cloración y contaminación por coliformes) y la dependiente (atenciones médicas por EDA) a nivel nacional, no se encontró la asociación inversa anticipada. El análisis de regresión reveló, sin embargo, que la asociación entre variables solamente explica 27% de las atenciones médicas por EDA.

La estratificación del riesgo planteado por la exposición al agua de cada

ciudad permitió hacer la siguiente clasificación: ciudades en bajo riesgo: 0; ciudades en riesgo moderado: 8; ciudades en alto riesgo: 23.

### DISCUSIÓN

En 1997 no se pudo cumplir con el número de muestras establecido, a lo cual contribuyeron notablemente las interrupciones de la cloración en el primer trimestre del año debido a la escasez de cloro y de electricidad. Sin embargo, no se cree que ello haya influido en los resultados, ya que el número total de muestras resultó superior al recomendado por la Asociación Estadounidense de Salud Pública (*American Public Health Association, APHA*) (7). Asimismo, la mala calidad de la cloración del agua y la abundancia de coliformes observada en muchas ciudades en 1996 y 1997 podrían obedecer a una concentración de cloro insuficiente en el punto de aplicación, a las pérdidas ocasionadas por el mal estado de las redes de suministro de agua y a las interrupciones del abastecimiento de cloro.

La relación inversa detectada en el presente estudio, para cada ciudad, entre la calidad de la desinfección del agua y las atenciones médicas por EDA también se ha observado en estudios anteriores. El primer trabajo conocido fue realizado por Morris (11), quien intentó establecer, mediante métodos semicuantitativos, los riesgos asociados con la mala desinfección del agua de consumo. En trabajos realizados por Craun y otros investigadores también se ha detectado una relación inversa entre la aparición de brotes de EDA y la calidad de la desinfección del agua (2, 12-16).

La falta de una relación inversa entre las dos variables independientes (grado de cloración y contaminación del agua por coliformes) y la dependiente (atenciones por EDA) a nivel nacional podría obedecer al corto período de tiempo incluido en el análisis. Aunque se dispone de las cifras mensuales de atenciones por EDA para todo el país a partir de 1961, los valores de las varia-

bles independientes solo figuran en los registros nacionales desde finales de 1995, pese a que en el nivel local se han recogido desde mucho antes.

Para explicar por qué, según el análisis de regresión múltiple, la asociación entre variables explica solamente 27%

de las atenciones médicas por EDA, cabe recordar que en la aparición de las EDA influyen factores ajenos a la calidad del agua. Algunos de ellos son la elaboración y el manejo de los alimentos, los hábitos de higiene de la población, la presencia de vectores, el estado

de las redes de alcantarillado y las prácticas de alimentación, especialmente de los lactantes. Es importante tener en cuenta estas variables en estudios futuros sobre el tema de la relación de la calidad del agua de consumo y la frecuencia de EDA.

## REFERENCIAS

1. Organización Panamericana de la Salud. Enfermedades diarreicas agudas: prevención y tratamiento. Washington, D.C.: OPS; 1995.
2. Craun GF. Enfermedades transmitidas por el agua en los Estados Unidos de América. En: Organización Panamericana de la Salud. La calidad del agua potable en América Latina: ponderación de los riesgos microbiológicos contra los riesgos de los subproductos de la desinfección química. Washington, D.C.: ILSI Press; 1996. pp. 61–88.
3. Reiff FM. El estado de la desinfección del agua potable en América Latina y el Caribe. En: Organización Panamericana de la Salud. La calidad del agua potable en América Latina: ponderación de los riesgos microbiológicos contra los riesgos de los subproductos de la desinfección química. Washington, D.C.: ILSI Press; 1996. pp. 101–114.
4. Cuba, Ministerio de Salud Pública. Plan de Acción del Programa de Control de Enfermedades Diarreicas/CUBA. La Habana: MINSAP; 1996.
5. Organización Panamericana de la Salud. Situación de la salud en las Américas. Washington, D.C.: OPS; 1994.
6. Cuba, Ministerio de Salud Pública. Anuario estadístico. La Habana: MINSAP; 1998.
7. American Public Health Association. Standard methods for examination of water and wastewater. 17th ed. Washington, D.C.: APHA; 1989.
8. Cuba, Comité Estatal de Normalización. Norma Cubana 93-02. Agua potable: requisitos sanitarios y muestreo. La Habana: CEN; 1985.
9. Organización Panamericana de la Salud. Guías para la calidad del agua potable. Vol. 2: criterios relativos a la salud y otra información de base. Washington, D.C.: OPS; 1987. (Publicación Científica 506).
10. Cuba, Ministerio de Salud Pública. Plan de acción para la atención al adulto con EDA. La Habana: MINSAP; 1997.
11. Morris JC. Water chlorination: environmental impact and health effects. [Resumen de una conferencia]. Ann Arbor, Michigan: Ann Arbor Science Publishers; 1978.
12. Craun GF, Leland JM. Waterborne disease outbreaks in the United States. AWWA 1973; 65(1):58–68.
13. Herwaldt BL, Craun GF, Stokes SL. Outbreaks of waterborne diseases in the United States, 1989–1990. AWWA 1992;84:129–135.
14. Herwaldt BL, Craun GF. Waterborne-disease outbreaks, 1989–1990. MMWR 1991;40(No SS-3):1–21.
15. Kramer MH, Craun GF. Surveillance for waterborne disease outbreaks. United States, 1993–1994. MMWR 1996;45(No SS-1):1–33.
16. Levy AD, Craun FG. Surveillance for waterborne disease outbreaks, United States: 1995–1996. MMWR 1997;46(No SS-1):1–20.

Manuscrito recibido el 1 de marzo de 1999 y aceptado para publicación, tras revisión, el 31 de marzo de 2000.

## ABSTRACT

### Drinking water quality and diarrheal diseases in Cuba, 1996–1997

A study was conducted in 1996 and 1997 in 31 Cuban cities having a population greater than 35 000, in order to determine if there was a relationship between drinking water quality and the frequency of acute diarrheal diseases (ADD). We used the level of disinfection (based on chlorine concentration) as well as the level of bacterial contamination (based on the presence of coliform bacteria) as water quality indicators, and the frequency of ADD was calculated on the basis of the number of visits (per 100 000 inhabitants) to individual family physicians and to physicians on call in hospitals and polyclinics that were prompted by ADD.

Weekly determinations of chlorine concentrations and monthly measurements of bacterial contamination were performed by taking daily water samples at 2 045 key sites along the water distribution channels in the cities included in the study.

In 1996 and 1997, the percentages of samples with good chlorination (residual chlorine  $\geq 0.3$  mg/L) for the entire country were 72.4% and 74.8%, respectively, whereas the percentages of samples with little bacterial contamination (most probable number [MPN] of fecal coliform bacteria  $\leq 9,2/100$  mL) were 87.0% and 76.5%, respectively. Logistic regression revealed, at the local level, an inverse correlation between each of these percentages and the number of medical consultations for ADD (per 100 000 inhabitants), although it was not statistically significant. These results allowed the authors to stratify the cities included in the study according to their different levels of risk for ADD: high risk (23 cities), moderate risk (8 cities), and low risk (0 cities).