

LA IMPORTANCIA DEL ANALISIS DEL SEDIMENTO EN LA EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AGUA (BAHIA DE POZUELOS, EDO. ANZOATEGUI).

María Iabichella A.

RESUMEN

Se comparan las densidades de coliformes totales y coliformes fecales (NMP/100 ml) en muestras de agua y de sedimentos colectados en 26 estaciones de la Bahía de Pozuelos (Edo. Anzoátegui). Los resultados indican que en un 65,38 % de las estaciones el número de coliformes totales en el sedimento supera al detectado en el agua; en cuanto a los coliformes fecales, un 60,78% de las estaciones presentaron mayor densidad en sedimentos que en agua, y son principalmente estaciones costeras que reciben aportes contaminantes, entre ellos los provenientes del área del Paseo Colón y del Río Neverí. Por el efecto directo que tienen sedimentos con alta carga bacteriana en la calidad de la columna de agua, se sugiere el análisis simultáneo de agua y sedimento cuando se evalúan cuerpos de agua, a fin de emitir juicios más confiables sobre la calidad de los mismos.

PALABRAS CLAVES: coliformes, agua, sedimentos, contaminación.

ABSTRACT

Densities of total coliforms and fecal coliforms are compared in water and sediment samples from 26 stations located in Bahía de Pozuelos (Anzoátegui State). The numbers of total coliforms were higher in sediment than in water samples for 65.38 % of the stations; 60.78% of the stations also had higher densities of fecal coliforms in sediment than in water samples. They were mainly coastal stations which receive pollutants from different sources, for example Paseo Colon and Rio Neveri. Sediments with huge amounts of bacteria have a direct effect in water quality;

Dpto. de Biología, Escuela de Ciencias, Núcleo de Sucre, Universidad de Oriente, Cumaná, Sucre, Venezuela. 6101.
Recibido Enero 1997. Aprobado Diciembre 1998.

because of this reason, it is suggested to evaluate simultaneously water and sediment samples from the studied environment, in order to emit more valuable judgments about its quality.

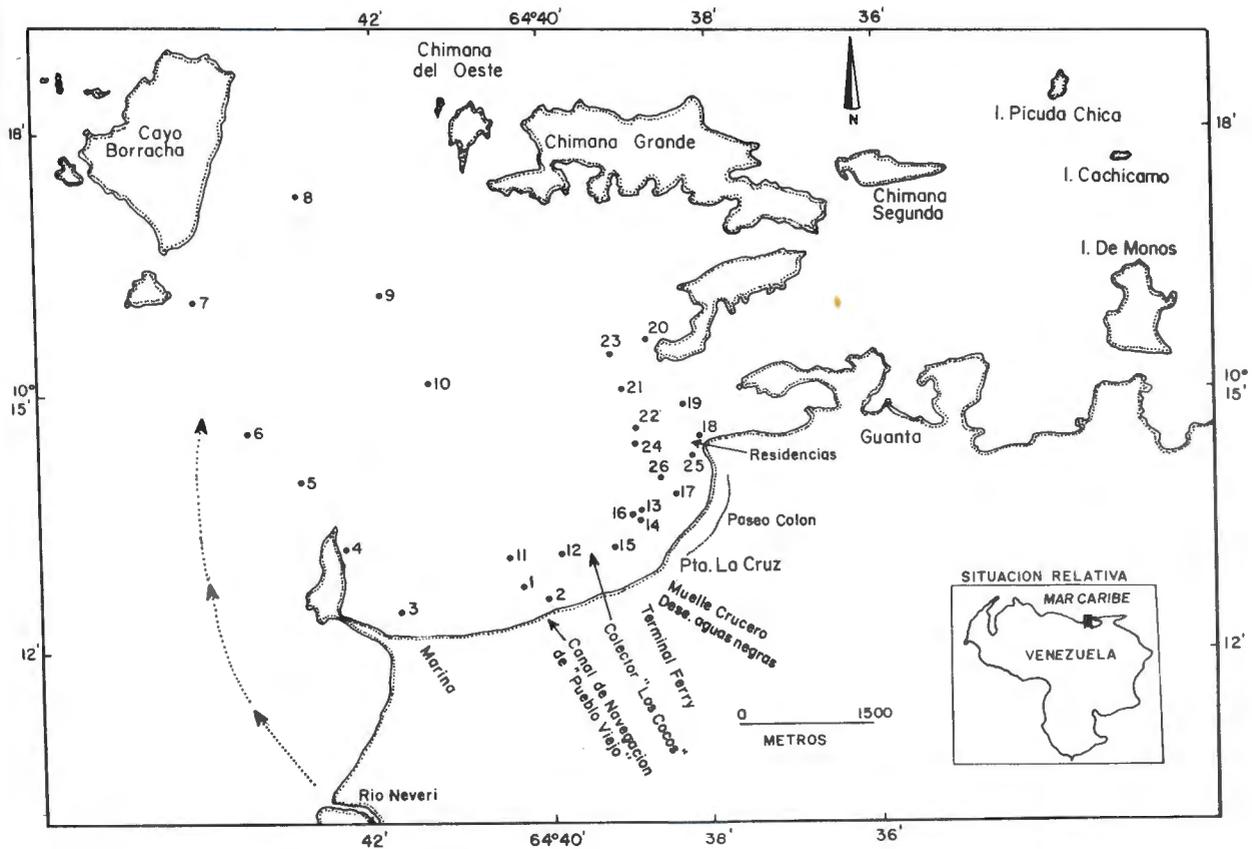
KEY WORDS: coliforms, water, sediment, pollution

INTRODUCCION

Los criterios establecidos por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 2.323, 20 de octubre de 1978) para la evaluación de la calidad bacteriológica de cuerpos de agua se restringe al cumplimiento de ciertos límites en cuanto al Número Más Probable (NMP) de bacterias coliformes totales y de coliformes fecales en el agua de la zona. Sin embargo, investigaciones previas (LaBelle *et al.*, 1980; Loutit & Lewis, 1985; Pommepuy *et al.*, 1987; entre otros) han indicado la existencia de una mayor densidad bacteriana en sedimentos que en el agua de diversos cuerpos de agua, y coinciden en indicar que la resuspensión del sedimento constituye una fuente directa de contaminación por enterobacterias para el agua, pudiendo modificar notablemente su calidad. Iabichella y Fernández (1992) obtuvieron resultados similares al estudiar muestras de agua y de sedimentos provenientes de 12 estaciones ubicadas en la costa Oeste de la ciudad de Cumaná, Estado Sucre. En vista de la influencia que pueden tener sedimentos con una alta carga bacteriana en la calidad del agua, se realizó el siguiente estudio con el fin de comparar las densidades bacterianas presentes en muestras de agua y de sedimentos colectadas en la Bahía de Pozuelos (Estado Anzoátegui), en 26 estaciones previamente establecidas tomando en cuenta su cercanía con posibles aportes contaminantes.

MATERIALES Y METODOS

Se seleccionaron 26 estaciones distribuidas en la Bahía de Pozuelos, Edo. Anzoátegui (Fig. 1).

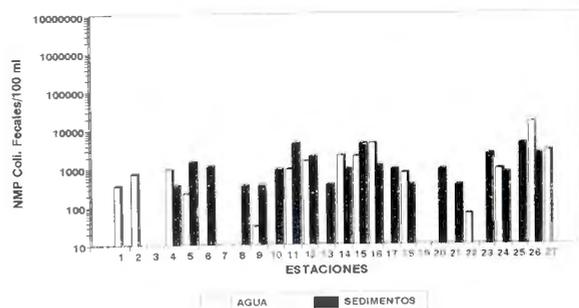


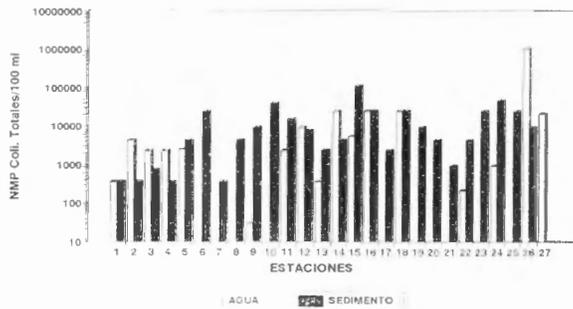
En cada estación se colectó una muestra de agua en botella estéril de 250 ml de capacidad, y con ayuda de una draga se colectó la muestra de sedimento, la cual se almacenó en bolsa plástica de sello hermético; las muestras se conservaron en cava refrigerada. A partir de cada muestra, se determinó el Número Más Probable (NMP) de coliformes totales (CT) y de coliformes fecales (CF) mediante la técnica de fermentación de tubos múltiples (Greenberg *et al.*, 1992), los resultados se expresan como el NMP de CT o de CF/100 ml de agua, y NMP de CT o de CF/100 g peso húmedo de sedimento.

RESULTADOS Y DISCUSION

En relación con los CT (Fig. 2), se encontró que en 17 (65,38%) de las 26 estaciones estudiadas el número de coliformes detectados en sedimentos supera al encontrado en las muestras de agua. En cuanto a los CF (Fig. 3), estos sólo fueron detectados en 23 estaciones, de las cuales 14 (60,87%) presentaron mayor cantidad de CF en sedimentos que en agua, y son principalmente estaciones costeras caracterizadas por recibir permanentemente diferentes aportes contaminantes (por ejemplo cercanía del Río Neverí, del Paseo Colón).

Los resultados obtenidos permiten concluir que, en la mayoría de los casos, el sedimento presenta una mayor cantidad de bacterias tanto CT como CF; esto es debido a que el sedimento acumula gran parte de la materia orgánica que llega hasta él, creando condiciones ideales para la permanencia y multiplicación de bacterias heterótrofas, como las estudiadas en este caso. Estos resultados coinciden con los obtenidos por otros autores, incluso desde hace más de 20 años (Van Donsel & Geldreich, 1971; Gerba & McLeod, 1976; LaBelle *et al.*, 1980; Tunnicliff & Brickler, 1984; Loutit & Lewis, 1985; Pommepuy *et al.*, 1987; Doyle *et al.*, 1992) y refuerzan los obtenidos anteriormente por este autor (Iabichella, 1993).





La importancia de este tipo de resultados es que se debe considerar que cualquier influencia que perturbe la estabilidad de sedimentos con alta carga bacteriana, provocaría su resuspensión, y esto a su vez alteraría la calidad del agua instantáneamente. Aunque este tipo de resultados se conoce desde hace más de dos décadas, nuestras autoridades sanitarias o ambientales no los han conocido o no los han tomado en cuenta, a pesar de las consecuencias que pudiera provocar en la población el uso de cuerpos de agua considerados aptos a partir del análisis de agua, pero en los que la simple perturbación del sedimento provocada, por ejemplo, por los mismos bañistas, pondría a circular en el agua la carga de bacterias, virus, hongos, que ellos acumulan. En virtud de lo expuesto, se sugiere a las instituciones y personas que participan en la determinación de calidad de cuerpos de agua destinados a cualquier tipo de uso, que realicen el análisis simultáneo de agua y de sedimento, al menos en aquellas áreas que reciben temporal o permanentemente algún tipo de aporte contaminante, a fin de emitir juicios más confiables sobre la calidad de los mismos.

AGRADECIMIENTO

Al Departamento de Oceanografía del Instituto Oceanográfico de Venezuela, de la Universidad de Oriente, por el acceso a las facilidades del Lab. de Bacteriología Marina y Contaminación Bacteriana para el desarrollo práctico del presente trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

DOYLE, J.; TUNNICLIFF, B.; CRAMER, R.; KUEHL, R. & BRICKLER, S. 1992. Instability of fecal coliform populations in waters and bottom sediments at recreational beaches in Arizona. *Wat. Res.*, 26: 979-988.

Gaceta Oficial de la República de Venezuela. 20 de octubre de 1978. N° 2.323.

GERBA, C. & McLEOD, C. 1976. Effect of sediment on the survival of *Escherichia coli* in marine waters. *Appl. Environm. Microbiol.*, 32: 114-120.

GREENBERG, A.; CLESCERI, L. & EATON, A. (Eds.). 1992. Standard methods for the examination of water and wastewater. 9 Chapters.

IABICHELLA, M. 1993. Evaluación bacteriológica del sector marino-costero San Luis-Guapo, Cumaná-Venezuela, según los criterios para aguas de contacto humano total y parcial. *Tesis M. Sc.* Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, 300 pp.

IABICHELLA, M. & FERNÁNDEZ, E. 1992. El análisis bacteriológico de sedimentos como criterio para evaluar la calidad del agua. *II Cong. Cientif. Universidad de Oriente.* pp. 279-280.

LABELLE, R.; GERBA, C.; GOYAL, S.; MELNICK, J.; CECH, Y. & BOGDAN, J. 1980. Relationships between environmental factors, bacterial indicators, and the occurrence of enteric viruses in estuarine sediments. *Appl. Environm. Microbiol.*, 39: 588-596.

LOUITT, M. & LEWIS, G. 1985. Faecal bacteria from sewage effluent in sediments around an ocean outfall. *New Zealand. Mar. Freshw. Res.*, 19: 179-185.

POMMEPUY, M.; CORMIER, M.; BRUNEL, L. & BRETON, M. 1987. Étude de la flore bactérienne d'un estuaire, Rade de Brest, France. *Oceanol. Acta*, 10: 187-196.

TUNNICLIFF, B. & BRICKLER, S. 1984. Recreational water quality analyses of the Colorado River Corridor in Grand Canyon. *Appl. Environm. Microbiol.*, 48: 909-917.

VAN DONSEL, D. & GELDREICH, E. 1971. Relationships of *Salmonellae* to faecal coliforms in bottom sediments. *Water Res.*, 5: 1079-1087.