

Presencia de bacterias patógenas en las aguas de la desembocadura del Río Surco y la Playa La Chira, Lima, Perú, Junio 2009

Presence of pathogenic bacteria in the estuary of Surco River and La Chira beach, Lima, Peru, June 2009

Fernando Osores Plenge¹, Juan Carlos Roca Reyes², William Rosas Ramos², Nicanor Domínguez³

RESUMEN

El estudio de la calidad microbiológica de las aguas marinas que bañan las playas de cualquier ciudad es de vital importancia para conocer los potenciales impactos que tendrá sobre la salud pública de la población que usa las franjas costeras como zonas de esparcimiento. La presencia de numerosas especies bacterianas como coliformes (*Escherichia*, *Kebsiella*, *Citrobacter-Enterobacter* sp.) *Enterococci* sp, *Pseudomonas aeruginosa*, *Clostridium perfringens*, *Aeromonas hydrophila*, *Vibrio parahaemolyticus* y *Salmonella* sp. suelen correlacionar con la presencia de síntomas gastrointestinales (vómitos, diarreas, náuseas o dolor de estómago) en los bañistas y consumidores de productos frescos del mar.

Se realizó, con los estudiantes de la Cátedra de Microbiología de Medicina Humana de la Universidad Ricardo Palma (FAMURP), tomas aleatorias estratificadas de la playa la Chira contigua al colector del mismo nombre durante el mes invernal de junio del 2009, las mismas que fueron procesadas en los laboratorios de Microbiología de la FAMURP.

Se encontró por el método de número más probable de concentración bacteriana una elevada contaminación bacteriológica en todos los puntos muestreo, pudiéndose aislar numerosas enterobacterias en los procesos de cultivo.

Palabras clave: bacterias, huésped, patógenos, interacción, agua.

ABSTRACT

*The study of the microbiological quality of sea water in the beaches near any city is of the utmost importance in order to know the potential impact on the health of the population using the coastal areas as playgrounds. The presence of many bacterial species, such as coliforms (*Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Citrobacter-Enterobacter* spp.), *Enterococci* spp, *Pseudomonas aeruginosa*, *Clostridium perfringens*, *Aeromonas hydrophila*, *Vibrio parahaemolyticus*, and *Salmonella* spp., tends to correlate with the occurrence of gastrointestinal symptoms (vomiting, diarrhea, nausea or abdominal pain) in bathers as well as in people eating fresh sea products. The study was performed with students from the Microbiology course in Universidad Ricardo Palma Medical School. Random and stratified samples were collected from La Chira beach during June 2009 (winter in Lima). It is worth mentioning that La Chira beach is located next to a water sewage duct that dumps millions of gallons of wasted water directly in the sea. Samples were processed in Microbiology laboratories from the aforementioned university. Using the most probable number method for bacterial concentrations, a very high bacterial load was found in every place sampled, and many Enterobacteriaceae were found in cultures.*

Key words: bacteria, host-pathogen, interaction, water.

INTRODUCCIÓN

Lima goza de una ubicación privilegiada a las orillas del océano Pacífico, con una amplia franja de litoral constituida principalmente por acantilados y playas¹, en las que se arrojan diariamente al mar un volumen de aguas servidas aproximado de 1 700 000 metros cúbicos/día. Tan sólo el 10% de ese volumen es pretratado y depurado, el resto se arroja sin ningún tratamiento en el mar².

La Herradura, en el distrito de Chorrillos, es la última playa del circuito de playas de la Costa Verde. A unos pocos kilómetros se observa la apertura del colector Surco o “La Chira”, el más grande de la capital, con un vertimiento de aguas servidas de 4,3 m³ por segundo.

Casi contiguo a dicho colector se encuentra la playa “La Chira” la cual recibe la desembocadura del denominado río Surco. Este río, todavía visible, fue en su tiempo un importante ramal, que discurría desde Ate hasta los pantanos de Villa, nutriendo a cuarenta haciendas limeñas³. En la actualidad constituye un canal y/o acequia con un aforo estimado que podría bordear el promedio de 45 lts/seg⁴.

La Ley General de Aguas (Decreto Ley N° 17752), establece un máximo de 1 000 NMP/100 ml en 80% de un total de cinco muestras en un mes de coliformes totales⁵. Sin embargo, en el Callao, cerca del colector Centenario, se han tomado muestras que arrojan hasta 10 000 veces por encima de lo máximo recomendado para garantizar la salud de la población⁶.

Los indicadores de contaminación microbiológica de naturaleza no parasitaria más comúnmente usados en aguas costeras, están basados en la presencia de coliformes fecales y totales esencialmente⁷. Sin embargo, aún en la actualidad existen discrepancias en la inferencia estadística de este método para determinar riesgo de enfermedad en las poblaciones que tienen contacto con dichas aguas^{8,10-13}.

A pesar de ello, la contaminación fecal constituye, en las aguas costeras de Lima, un problema actual de salud pública para la ciudad, toda vez que miles de ciudadanos utilizan estas zonas como áreas de esparcimiento, principalmente en verano⁹.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio transversal realizado durante el mes de junio del 2009 con muestreos aleatorios sistemáticos en dos tomas temporales de 15 días cada una, en cinco sectores a lo largo del trayecto en el área de Villa del río Surco, así como de la orilla de la playa denominada La Chira en donde se encuentra la desembocadura de dicho río (Figura 1).

1. Médico Cirujano, Infectólogo Tropicalista Mg, Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas. Facultad de Medicina Humana. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.
2. Alumnos de Medicina de la Facultad de Medicina Humana. Universidad Ricardo Palma.
3. Médico Patólogo-Clinico. Facultad de Medicina Humana. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.



Figura 1. Fotografía satelital del área muestreada. Las diagonales rojas indican los puntos de muestreo aleatorio en la playa La Chira.

Se utilizó inicialmente la técnica de dilución en tubo del número más probable (NMP), el cual proporciona una estimación estadística de la densidad microbiana presente con base a que la probabilidad de obtener tubos con crecimiento positivo disminuya conforme es menor el volumen de muestra inoculado.

El muestreo fue realizado por sumersión rápida de frascos de vidrio de boca ancha y debidamente esterilizados a aproximadamente 10 cm debajo de la superficie y en contracorriente para evitar recolectar material flotante y generar contaminación por parte del recolector. Los frascos fueron debidamente rotulados y ordenados.

El tiempo de transporte de las muestras al laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Ricardo Palma no excedió las cuatro horas desde el momento de la toma de la muestra.

Se inoculó 10 mL, 0,1 mL y 0,5 mL de cada punto en 10 mL de caldo nutritivo constituido por pluripeptonas y extracto de carne como fuente de carbono y nitrógeno con un pH de $6,9 \pm 0,2$. El medio fue procesado de acuerdo a los estándares del fabricante, debidamente esterilizado, certificándose las características físicas ámbar claro traslúcido no contaminado. La incubación a 37°C se completó por 24 horas.

Habiéndose cumplido los tiempos de incubación, se realizó el cultivo en placas de agar TCBS, Mac Conkey SS-agar por el método de estría agotamiento. El procedimiento de cultivo fue realizado en una campana estéril, con llama a mechero de gas por entre la placa petri y el sembrador.

Las colonias aisladas se identificaron por métodos bioquímicos convencionales y pruebas de tolerancia a la sal.

RESULTADOS

La prueba del número más probable de densidad bacteriana dio por encima de los valores permisibles en todos los tubos utilizados en combinación de tubos con diluciones múltiples.

Todas las muestras tomadas tanto en los cinco puntos del cauce del río Surco en el área previa a su desembocadura, así como en cinco sectores equidistantes el uno del otro a ambos márgenes de la desembocadura de dicho río en la playa La Chira, fueron positivas para *E. coli sp*, *Vibrio sp*, *Kliebsella sp*, *Shigella sp*, *Proteus sp*, *Salmonella sp*. y *enterococos Sp*.

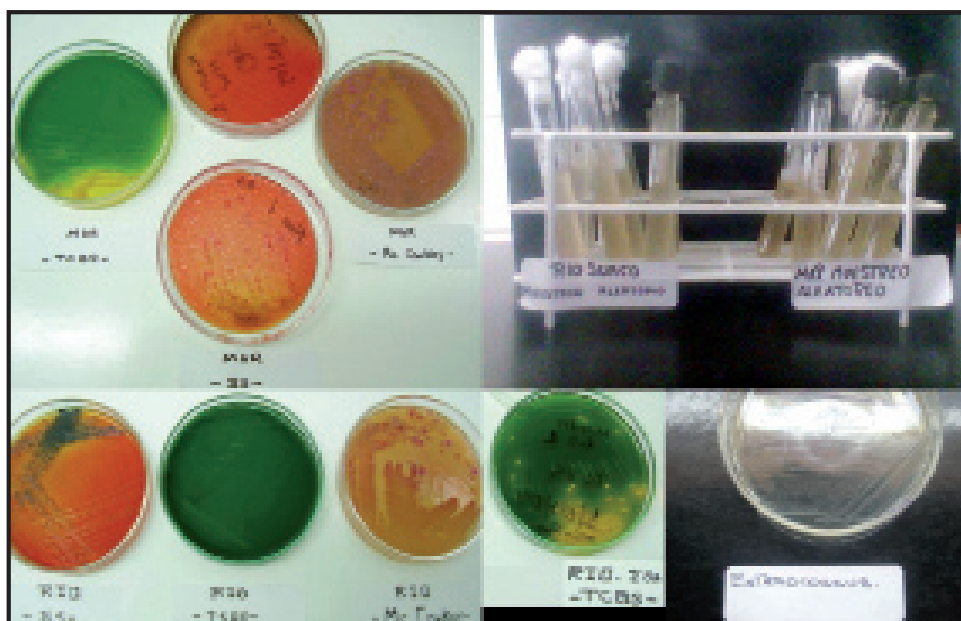


Figura 2. Hallazgos de poblaciones bacterianas de enterobacterias y enterococos en muestras del Río Surco y agua de mar de la Playa La Chira.



Figura 3. Aspecto físico de la desembocadura del Río Surco y la playa La Chira.

DISCUSIÓN

En esta comunicación corta, nosotros reportamos en el marco de un estudio piloto como parte de un estudio integral sobre contaminación fecal en el litoral limeño, los hallazgos de la alta contaminación en el área de la playa La Chira, por enterobacterias. La prueba del NMP fue clara en determinar niveles superiores a los permisibles en la zona estudiada y que sorprendentemente es usada como lugar de esparcimiento por bañistas y pescadores.

Hipócrates, en el año 460-354 a.C, señalaba que la salud y las enfermedades guardaban una estrecha relación con el agua y las estaciones del año. Más de dos mil años después, ese postulado sigue siendo totalmente válido en la salud humana, más aún con el denominado cambio climático y la contaminación orgánica de las aguas en pleno siglo XXI.

La calidad del agua con la cual entramos en contacto los humanos, ya sea con fines de consumo como de

esparcimiento tiene un trascendental impacto en los procesos de salud-enfermedad sobre el mismo^{7,8}. El conocimiento adecuado de la calidad de las fuentes de agua es indispensable para orientar cualquier política de salud pública tendiente a limitar muchas enfermedades claramente prevenibles, disminuyendo así sus impactos expresados como morbilidad, mortalidad, carga de enfermedad, entre otros y los cuales finalmente redundan en mayor pobreza.

Un criterio de calidad de agua para uso recreacional se define como una relación cuantificable de exposición-efecto, basada en evidencias científicas entre el nivel de algún indicador de calidad del agua involucrada y los riesgos potenciales para la salud asociados con el uso de agua con fines de recreación¹. En ese sentido, la contaminación de playas en América Latina y el Caribe, causadas por descargas sin control de desagües domésticos no tratados, constituye un problema serio de salud para la población². La ciudad costera de Lima no es la excepción³.

En Lima, los sistemas de eliminación de aguas servidas son deficitarios, su población supera los ocho millones de habitantes y capta aproximadamente el 86% del agua servida de esta población. Sin embargo, sólo en el mejor de los casos, el 10% de la misma es tratada antes de ser evacuada a su destino final: la franja de litoral adyacente a la costa de esta urbe². Lo encontrado en La Chira aunque por ser un piloto, no tiene poder inferencial estadístico, refleja y alerta sobre la calidad del agua del litoral limeño, concordando con otros reportes^{4,5,6,14}.

En conclusión, podemos señalar que por las características de las corrientes marinas, el inadecuado sistema de vertimiento de aguas servidas al litoral limeño, lo observado en la playa La Chira muy posiblemente sea el reflejo de otras áreas de la Costa Verde, por lo que un estudio integral e independiente de la calidad de aguas de esta zona recreacional limeña debe ser considerado a favor de la salud pública de nuestra ciudad capital.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Ricardo Palma, por autorizar la impresión de la presente comunicación corta con relevancia en salud pública, de manera simultánea a su publicación interna en la FAMURP.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vergaray Ulffe, Germán; Farro, Carmen Rosa. Contaminación fecal del agua de mar del circuito de playas Costa Verde. Lima; Ministerio de Salud, mayo 1991, 18 p. Ilus, tablas, mapas.

2. Mathieu Durand, Albane Cari, Lise Dumas. Las aguas residuales de Lima: un reto metropolitano. Instituto Frances de estudios Andinos, 2007. http://www.ifeanet.org/pacivur/docs/D04_01.pdf.

3. Fernando Flores-Zúñiga. Haciendas y pueblos de Lima (tomo 2). Valle de Sullco y Lati Z. Fondo Editorial del Congreso del Perú. 2009.

4. Eduardo Tagle, Lisseth Diaz, Lucio Fernández. Municipalidad Distrital de Miraflores. Perfil de Proyecto de Inversión Pública Instalación de la Planta de Tratamiento de las Aguas del Río Surco para el Riego de las Áreas Verdes, en el distrito de Miraflores, Lima. Octubre 2007. Disponible en <http://www.redrsss.pe/material/20090128000514.pdf>. Acceso: 18/08/09.

5. Ley General de Aguas. (Decreto Ley N° 17752).

6. Tras siete meses no se resuelve crisis del alcantarillado en Lima. El Comercio 2009. <http://elcomercio.pe/edicionimpresa/Html/2008-10-15/tras-siete-meses-no-resuelve-crisis-alcantarillado-lima.html>.

7. Monitoring Bathing Waters - A Practical Guide to the Design and Implementation of Assessments and Monitoring Programmes. Edited by Jamie Bartram and Gareth Rees. WHO 2000.

8. Chapter 6 Microbial aspects of beach sand quality in Guidelines for safe recreational water Environments. Coastal and fresh waters, Word Health Organization 2003;1.

9. Germán Vergaray, Carmen R. Méndez, Hilda Y. Morante, Vidalina I. Heredia, Vilma R. Béjar Enterococcus y Escherichia coli como indicadores de contaminación fecal en playas costeras de Lima. Rev. Inst. investig. Fac. Minas Metal Cienc. Geogr, 2007; 10(20): 82-86.

10. Salas, H. (1989). "Calidad del agua en el medio marino. Historia y Aplicación de Normas microbiológicas". Bol. Of. Sanit. Panam. 107(3): 226-237.

11. Galv, L. "A Water Pollution crisis in the Americas". Habitat Debate, 2003; 9(3): 10.

12. Otto Rosasco Gerkes. Abastecimiento, contaminación y problemática del agua en el Perú, Academia Nacional de Medicina - Anales 2006;60-62.

13. "Detección de *Vibrio cholerae* en aguas de desagüe de la Costa Verde-Lima Perú 2002". A. Prada, F. Osos, S. León, et al. Revista de la XIV Jornadas Científicas de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Setiembre 2003.

14. INEI. XI. MEDIO AMBIENTE <http://www1.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0064/analisis11.htm>.

CORRESPONDENCIA

Fernando Osos Plenge

fosores@gmail.com

Recibido: 05/07/09

Arbitrado: Sistema por pares

Aprobado: 05/08/09