

Calidad Sanitaria de las Aguas de Playa Jacó. Costa Rica 1986-2008

Sanitary Conditions of Beach Waters in Jacó. Costa Rica 1986-2008

Darner Adrián Mora Alvarado

Microbiólogo. Master en Salud Pública, Laboratorio Nacional de Aguas de Acueductos y Alcantarillados. dmora@aya.go.cr

Recibido 05 julio 2008/Revisado 09 agosto 2008/Aprobado: 14 abril 2009

RESUMEN

Objetivo: Estudiar la calidad sanitaria de las aguas de playa Jacó, mediante inspecciones sanitarias y muestras realizadas en el período 2002 al 2008, y su comparación con los resultados obtenidos en los períodos 1986-1987 y 1996-2000.

Método: Se realizó un análisis de la evolución histórica de la calidad de la playa, en los períodos 1986-1987 y 1996-2000; luego, se analizó en detalle los promedios geométricos, mínimos y máximos anuales de Coliformes fecales/100mL (CF/100mL), en el período 2002-2008. La evaluación de la calidad del agua se hizo con los "Criterios Bacteriológicos Nacionales para Evaluar las Aguas de Mar de Contacto Directo" (natación), en donde el límite para calificar las aguas de mar es de 240CF/100mL; además, se estudiaron las cuatro desembocaduras de aguas superficiales (tres quebradas y el río Copey).

Resultados: Se presentó un incremento de la contaminación fecal de las aguas de mar en Jacó durante las dos últimas décadas; esta situación se agravó en el año 2008, en donde en al menos dos puntos de muestreo el agua se clasifica como no apta para la natación. Además, se identificaron grandes densidades de CF/100mL en las tres quebradas y el río Copey lo cual, unido al uso de tanques sépticos, influye en la calidad sanitaria de la playa.

Discusión: El crecimiento urbano y turístico de la zona en forma desordenada ha afectado la calidad sanitaria de la playa, clasificándose en los años 2005 y 2008 como clase E y D, respectivamente; es decir, actualmente esta playa es "no apta para la natación".

Palabras clave: Agua de Mar, Control de Calidad, Contaminación de Playas, Natación. (fuente: DeCS, BIREME).

ABSTRACT

Objective: To study sanitary conditions of beach waters in Playa Jacó through sanitary inspection and samplings for the period 2002-2008, as compared to results of the periods 1986-1987 and 1996-2000.

Method: First, an analysis was performed on the historical evolution of the quality of the beach in the periods 1986-1987 and 1996-2000; then the annual geometrical average, the minimum and the maximum of fecal Coliforms/100mL (CF/100mL) were analyzed for the period 2002-2008. The evolution of the quality of the water was done under "National Bacteriological Criteria to Evaluate Seawater in Direct Contact (swimming)" where the limit for seawater is established as 240CF/100mL; furthermore, surface water quality was studied at the four mouths of the rivers (three brooks and Copey River).

Results: Data indicate an increase of fecal contamination of the seawater of Jacó Beach during the last two decades. This situation became worse in the year 2008, as shown in sampling of two different points. These sampling points were classified as not acceptable for swimming. Furthermore, high density of fecal coliforms was identified in the three brooks and the Copey River. This situation is linked to the use of septic tanks and has an influence in the poor quality of the beach.

Discussion: The urban and tourist growth in the zone in a disorderly fashion has affected the sanitary quality of the beach, classifying it in 2005 and 2008 as class E and D, respectively; that is to say, at the moment this beach is "non-acceptable for swimming".

Keywords: Seawater, Quality Control, Beach Pollution, Swimming. (source: MeSH, NLM).

La comunidad costera de Jacó está ubicada en el cantón de Garabito, en la latitud 396 y longitud 394; el área geográfica es de 140,41 km² y la población “permanente” es de 7.378 habitantes (1). En los últimos 18 años el desarrollo turístico y urbanístico de esta ciudad ha sido intenso pero desordenado; esta situación hace resaltar la existencia de varios asentamientos humanos (precarios) en la zona, los cuales descargan sus aguas negras directamente en los esteros, causando un gran “stress” sobre el recurso hídrico y generando un deterioro en la calidad de su hermosa playa. Debido a ello el Laboratorio Nacional de Aguas (LNA) estableció, desde 1986, un monitoreo sobre la calidad microbiológica de las aguas de la playa, además de sus principales ríos y quebradas que desembocan directamente en la costa (2,3). Los resultados evidenciaron que, existían altas densidades de Coliformes fecales/100mL en la mayoría de los cuerpos superficiales de agua que drenan al mar, la cual atentaba contra la calidad sanitaria y ponía en riesgo la salud de los bañistas y el atractivo turístico de la zona.

En este aspecto, es importante anotar que las aguas usadas para contacto primario o natación, dependiendo de su grado de contaminación, pueden transmitir gérmenes causantes de enfermedades diarreicas, respiratorias, de piel, pero sobre todo infección de oídos (4,5). En razón de esto y debido a que la calidad sanitaria de nuestras playas son esenciales para la salud pública, la calidad de vida y el desarrollo de nuestras comunidades costeras, en 1996 se creó el Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE); el mismo empezó con el objetivo de establecer un incentivo para organizar a las comunidades, con el propósito de buscar su desarrollo en concordancia con la protección del mar (6). En sus 13 años de vigencia, el PBAE ha evolucionado creando cinco categorías más, comunidades, centros educativos, espacios naturales protegidos, microcuencas hidrográficas y acciones para enfrentar el cambio climático (7).

En este marco y fundamentado en la categoría de playas se elaboró el presente estudio, con el objetivo de estudiar la calidad sanitaria de las aguas de playa Jacó mediante inspecciones

sanitarias y muestras realizadas en el período 2002 al 2008, y su posterior comparación con los resultados obtenidos en los períodos 1986-1987 y 1996-2000, con el propósito de sensibilizar a la sociedad civil para que, en conjunto con las autoridades de salud, la municipalidad y Acueductos y Alcantarillado (AyA), se establezcan acciones que mejoren la calidad microbiológica de la playa”.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se aprovecharon los resultados de los análisis de laboratorio obtenidos por el LNA realizados en el período 2002-2008; de igual manera y para efectos comparativos se utilizaron los datos obtenidos del período 1986-1987 y los del período 1996-2000 (8), lo que permitiera identificar la evolución de la calidad del agua de mar en Playa Jacó.

Mediante inspecciones sanitarias se identificaron cuatro desembocaduras de quebradas y ríos, a lo largo de los 4,2 km de longitud de la playa y se ubicaron cuatro puntos de muestreo en las desembocaduras del río Copey y tres quebradas, e igual número de puntos en el trayecto de la playa.

Desembocadura de Quebradas y Ríos

Queb. 1 (Quebrada contiguo al antiguo hotel Marparaíso); Queb. 2 (Quebrada contiguo al antiguo hotel Jacó Fiesta); Queb. 3 (Quebrada contiguo a Bancosta y Río Copey (al inicio de Jacó).

Puntos en la playa Jacó

Ja1 (Frente al antiguo hotel Marparaíso); Ja2 (Frente al antiguo hotel Jacó Fiesta); Ja3 (Frente a Cabinas Alice) y Ja4 (Frente al antiguo hotel Jacó Beach)

Las campañas de muestreo se realizaron por cuatrimestre (tres veces al año). Los análisis de Coliformes fecales/100mL se realizaron siguiendo las directrices de los Métodos Estándar, en sus ediciones 20 y 21 (9, 10).

Los criterios de evaluación para clasificar la calidad de las aguas de playa se fundamentan en los promedios geométricos de Coliformes fecales/100mL de agua, pese a que el Reglamento de Vertidos y Reuso de Aguas Residuales, no contempla este parámetro para la evaluación de las plantas de aguas residuales que descargan sus aguas al mar (11).

Tabla 1. Criterios Microbiológicos y Código de Colores para Evaluar la Calidad Sanitaria de Aguas de Mar para Natación

Promedio geométrico de C.F. /100mL	Clase	Código de Colores	Calidad Sanitaria para Natación
≤10	AA	Azul	Aguas bacteriológicamente excelentes
>10 a ≤100	A	Verde	Aguas bacteriológicamente seguras
>100 a ≤240	B	Amarillo	Aguas aptas para la natación, pero sujetas a inspecciones sanitaria y análisis periódicos
>240 - ≤500	C	Rojo	Aguas no aptas para la natación
>500	D	Anaranjado	Aguas de muy mala calidad

Fuente: PBAE, Darner Mora

RESULTADOS

Los resultados en los períodos 1986-1987 y 1996-2000, evidencian una leve pero persistente contaminación fecal en los cuatro puntos de muestreo ubicados en la playa. El promedio de CF/100mL calificó a los puntos Ja1 y Ja2 como clase "AA" y código azul, es decir, menos a 10 CF/100mL en el primer estudio realizado en 1986 y 1987. Los otros dos puntos, Ja3 y Ja4, se clasificaron como "A" con código verde (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados microbiológicos de las Aguas de la Playa de Jacó, Periodos 1986-1987 y 1996-2000

Punto de Muestreo	Número de datos	X Coliformes fecales/100mL	Código de Colores	Clase
Periodo 1986-1987				
Ja 1	19	5	Azul	AA
Ja 2	13	5	Azul	AA
Ja 3	13	79	Verde	A
Ja 4	15	83	Verde	A
Clasificación total	60	43	Verde	A
Periodo 1996-2000				
Ja 1	27	79	Verde	A
Ja 2	27	61	Verde	A
Ja 3	27	33	Verde	A
Ja 4	27	17	Verde	A
Clasificación total	108	47,5	Verde	A

Sin embargo en los estudios realizados en el decenio anterior estos mismos cuatro puntos se calificaron como clase "A" con código verde; si se compara el promedio de resultados de los cuatro puntos en ambos estudios (1986-1987 y 1996-2000), se observa un comportamiento muy semejante con 43 y 47 CF/100mL, respectivamente.

Por otro lado, de conformidad con los datos del PBAE, se presentó un incremento abrupto de CF/100mL en el año 2004 con 130 CF/100mL, aumentando en el 2005 a 362 CF/100mL, bajando luego en los años 2006 y 2007 con promedios menores a 100 CF/100mL. No obstante, en el año 2008 (Tabla 3) el incremento alcanzó valores de CF/100mL de Ja 1= 780 CF/100mL; Ja 2= 1.640 CF/100mL; Ja 3= 109 CF/100mL y Ja 4=172 CF/100mL

El promedio de los cuatro puntos es, hasta el momento de 675 CF/100mL, lo cual califica a la playa como no apta para la natación con clasificación clase "D" (código anaranjado).

Tabla 3. Calidad Microbiológica de las Aguas de Mar en Playa Jacó, 2002-2008.

Punto de Muestreo	Ubicación	X Coliformes fecales/100mL						
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Ja 1	Frente al antiguo hotel Marparaiso	15	29	190	626	57	48	780
Ja 2	Frente al antiguo hotel Jacó Fiesta	240	217	43	642	80	3	1640
Ja 3	Frente a Cabinas Alice	49	47	135	135	22	39	109
Ja 4	Frente al antiguo hotel Jacó Beach	neg	70	150	44	43	94	172
Promedio		76	91	130	362	50	46	675

En la tabla 4 se presentan los valores mínimos y máximos de cada punto de muestreo ubicados en la playa Jacó.

Tabla 4. Valores Mínimos y Máximos de Coliformes fecales/100mL en el agua de mar en la Playa de Jacó, 2002-2008.

Punto de Muestreo	Mínimo X Coliformes fecales/100mL						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Ja 1	15	9	93	93	4	Neg	43
Ja 2	240	43	20	240	Neg	Neg	930
Ja 3	9	9	43	43	Neg	Neg	93
Ja 4	neg	9	9	23	43	15	23
Máximo X Coliformes fecales/100mL							
Ja 1	15	93	390	2400	240	460	24000
Ja 2	240	1100	93	2400	1100	23	4300
Ja 3	9	240	93	240	240	240	150
Ja 4	Neg	1100	430	93	43	2400	2400

Los resultados promedio de CF/100mL (Tabla 5) demuestran una elevada contaminación fecal, en las quebradas ubicadas contiguo a los hoteles Marparaiso, Jacó Fiesta y Bancosta. Además, el río Copey presenta promedios anuales que van desde 14 959 a 112 825 CF/100mL; situación semejante se observa en las aguas de las tres quebradas estudiadas. Estos datos sugieren que estos cuerpos de agua superficial son usados para descargar de aguas residuales domésticas, en la parte alta e intermedia de la cuenca.

En este contexto, el Ministerio de Salud ha

identificado 35 establecimientos comerciales que cuentan con plantas de tratamiento de aguas residuales en la zona. No obstante, a pesar de cumplir con el control operativo indicado en el “Reglamento de Vertidos y Reuso de Aguas Residuales” (12), no se sabe cuántos Coliformes fecales descargan a los cuerpos receptores mencionados, ya que en el reporte operacional no se solicitan.

Otra causa de la contaminación de la playa puede ser el uso de tanques sépticos en una zona con terrenos muy permeables como la de Jacó, en donde el nivel freático del agua subterránea está muy cerca del subsuelo, esto podría permitir el traslado de la contaminación fecal de los tanques por escorrentía en la época lluviosa. En este sentido, estudios realizados (5) indican que las playas costarricenses se contaminan más en invierno que en verano.

DISCUSION

El crecimiento urbano y turístico de la zona en forma desordenada ha afectado la calidad sanitaria de la playa, clasificándose en los años 2005 y 2008 como clase E y D, respectivamente; es decir, actualmente esta playa es “no apta para la natación”.

Los resultados microbiológicos de las desembocaduras de las tres quebradas y del río Copey, indican que estos cuerpos son receptores de descargas de aguas residuales aguas arriba. Sin embargo, no existe una asociación entre la carga contaminante promedio anual de las

Tabla 5. Promedio Geométrico de Coliformes fecales/100mL en las Desembocaduras de Ríos y Quebradas en Playa Jacó: 2002-2008

Punto de Muestreo	Ubicación	X Coliformes fecales/100mL						
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Queb. 1	Quebrada contiguo Hotel Mar Paraíso	3 600	718 334	2 000	21 155	29 812	4 724	3 531
Queb. 2	Quebrada contiguo al Jacó Fiesta	7 300	835 164	4 242	22 635	18 504	7 191	1 714
Queb. 3	Quebrada contiguo a Bancosta	24 000	3 478 505	1 493	32 230	28 147	18 169	6 324
Río Copey	Río Copey	91 000	112 825	17 748	64 228	19 147	14 959	24 000
Carga contaminante		25 345	1 121 825	3 872	31 589	22 073	10 745	2 106

Fuente: Laboratorio Nacional de Aguas

quebradas y el río Copey con el comportamiento de la calidad sanitaria de la playa; esto sugiere la existencia de otros puntos de contaminación, como el arrastre de la materia de los tanques sépticos hacia la playa en la época lluviosa.

Se recomienda, la unión de las fuerzas vivas de la ciudad de Jacó (municipalidad, Ministerio de Salud, AyA, empresarios o desarrolladores y la comunidad), para que en el marco del Programa Bandera Azul Ecológica se establezcan acciones que permitan identificar las anomalías y corregir las debilidades, con el propósito de mejorar la calidad sanitaria de la playa.

Además de ejecutar el proyecto del alcantarillado sanitario de Jacó (13) a la mayor brevedad posible, incorporando en la conexión a los asentamientos humanos de la zona. Y finalmente, la municipalidad debe definir un modelo de desarrollo turístico adecuado, de acuerdo con la topografía y las condiciones ambientales de la zona de Jacó.

Otros estudios que se deben realizar para complementar los hallazgos de esta investigación incluyen analizar los contenidos de Coliformes fecales/100mL en los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales, a cargo de los empresarios privados.

REFERENCIAS

1. Ministerio de Gobernación y Policía de Costa Rica. División Territorial Administrativa. San José, Costa Rica: Imprenta Nacional; 2007.
2. Mora D, et al. Criterios Bacteriológicos y Calidad Sanitaria de las Aguas de las Playas de Costa Rica, período 1986-1987. Tecnología en Marcha, 1989; 9(3): 45-58.
3. Mora D, Rojas JC. Calidad Sanitaria de la Playa de Jacó, período 1986-1987. V [Conferencia] Congreso Nacional de Salud Pública, San José (Colegio de Médicos), Agosto 1989.
4. Kathy P. Water Recreation and Disease. Playsibility of Associated Infections: Acute Effects, Sequelas and Mortality. London: IWA, EPA and WHO; 2005.
5. Mora D. Calidad Sanitaria de las Aguas de Playa en Costa Rica. San José, Campo Directo. 1° Edición; 2007.
6. Mora D, Chavez A. Programa Bandera Azul Ecológica: evolución y expectativas. San José,

Revista Anual del PBAE; 2004.

7. Mora D. La Revolución Azul. Revista "Punta Leona"; Año 2; Edición 7 de abril-mayo 2008; 24-30.

8. Laboratorio Nacional de Aguas. Datos Históricos de la Calidad Microbiológica de las Aguas de Playa Jacó. Tres Ríos, Costa Rica 2008.

9. APHA. Standard methods for examination of water and wastewater. 20a edition. Washington DC; American public Health Asociation; 1998.

10. APHA/AWWA/WEF. Standard methods for examination of water and wastewater. 21a edition. Washington D.C. USA; 2005.

11. Gauthier, M.J. Poluciones bacterianas en el medio marino. En: Pérez J. La polución de las aguas marinas; Barcelona, España: Ediciones Omega; 1980.

12. Poder Ejecutivo. Reglamento de Vertidos y Reuso de Aguas Residuales. Periódico Oficial La Gaceta N°117 del jueves 19 de junio de 1997; San José, Costa Rica.

13. Acueductos y Alcantarillados. Estudio de factibilidad y diseños preliminares del proyecto de alcantarillado para la ciudad de Jacó, Garabito. Pavas. Estudios y Proyectos; 2008