

Calidad Sanitaria de las Aguas de la Playa de Puntarenas*

II. Primera Recalificación

DR. BERNAL FERNÁNDEZ**

DR. TILLMANN BRUNKER**

DR. CARLOS GONZÁLEZ***

Durante los meses de enero a marzo unos 20,000 turistas visitan el Puerto de Puntarenas, entre otras razones, por serles éste el balneario de mar más accesible en el país.

Dado que en esa ciudad se comenzó a recoger el efluente de los tanques sépticos mediante un sistema de cloacas que descarga en las aguas del Estero, y esto lo consideramos como una contaminación potencial del agua de mar, en 1961 se llevó a cabo un estudio sobre la calidad sanitaria de las aguas de la playa de Puntarenas (1), el cual abarcó la época de mayor turismo en ese puerto. Dicha investigación clasificó el balneario de Puntarenas como *aguas de baño aprobadas pero sujetas a recalificación basada en repetidas observaciones posteriores*.

Habiendo transcurrido ya nueve años desde que se hizo la investigación antes citada sin que se haya publicado algún trabajo en que se recalifique la condición sanitaria de ese balneario, consideramos de interés conocer el grado de contaminación fecal a que están expuestos en la actualidad los miles de bañistas que disfrutan de esas aguas en los meses de verano.

MATERIAL Y METODOS

Los sitios escogidos para la toma de muestras de agua de mar fueron los mismos que los empleados por Brunker y Fernández (2) y se presentan en la Figura 1. Los días miércoles de cada semana, desde el 24 de diciembre de 1969

* Esta investigación se realizó financiada en parte por el Instituto Nacional de Salud, U.S.A. (P.H.S. Research Grant TW00148) a través del Centro Internacional de Investigación y Adiestramiento Médico de la Universidad del Estado de Louisiana (LSU-ICMRT).

** Cátedras de Microbiología General y de Microbiología para Medicina, Departamento de Microbiología e Inmunología, Universidad de Costa Rica.

*** Escuela de Microbiología, Universidad de Costa Rica.

hasta el 11 de marzo de 1970, inclusive,* se recogieron muestras, las que se examinaron en forma idéntica a la indicada en el trabajo antes dicho, con las excepciones que a seguido se apuntan.

El período de este estudio se limitó a los meses de la estación seca, que es la época verdaderamente importante por corresponder a la temporada turística. Se duplicó el número de muestras tomadas en cada viaje, haciendo un segundo muestreo 6 horas después de hecho el primero. Se recogió un total de 200 muestras de agua de mar.

El "número más probable" de coliformes se determinó de acuerdo con la tabla de Hoskins (4) usando los datos obtenidos en la prueba confirmatoria y haciendo empleo de la alternativa del caldo bilis verde brillante, todo según lo establecido en "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" (3).

RESULTADOS Y DISCUSION

En esta recalificación examinamos un total de 200 muestras de agua, o sea, 20 por cada estación de muestreo. En la mayoría de los muestreos se observó suciedad en la playa, tal como cáscaras de frutas y otros residuos vegetales, papeles, etc.; en una ocasión se encontró materia fecal humana.

En la figura 2 podemos observar que en 6 de los 20 muestreos, el balneario como un todo presentó coliformes en exceso de "1000 por 100 ml", máximo nivel permisible (6) para aguas de baño que se consideren sanitariamente seguras; 5 de estos 6 casos correspondieron al mes de enero de 1970.

Sin embargo, podemos obtener una idea más acorde con la realidad si examinamos algunos de los datos consignados en el Cuadro N° 1: las últimas dos columnas presentan el porcentaje de muestras positivas con "1000 o más por 100 ml" sobre el total de las 200 muestras (cada 5% corresponde a una muestra positiva); salta a la vista en ese cuadro que la zona comprendida entre las estaciones N° 5 y N° 10 abarcó la mayor parte de las muestras con alta concentración de coliformes. En efecto, no sólo 30 de las 39 muestras (un 78%) con "1000 o más por 100 ml" correspondieron a dicha zona, sino que también la totalidad de las muestras con "2400 o más por 100 ml" se encontraron allí.

Con el objeto de percibir mejor la tendencia que presenta la contaminación fecal con el correr del tiempo, en la Figura 3 presentamos los niveles promedio de coliformes obtenidos en cada una de las 10 estaciones de muestreo en los veranos de 1961 y 1970, respectivamente. Se ha generalizado la propensión observada en 1961 al aumento progresivo del número de coliformes a partir de la estación N° 6 y hasta la N° 10, siendo que en 1970 dicho aumento se puso de manifiesto ya desde la estación N° 1.

Es también evidente que existe un marcado incremento en los promedios hallados en 1970 con relación a los de 1961. En efecto, en el Cuadro N° 2 vemos que en el presente estudio el promedio de coliformes por muestra aumentó 2.2 veces y que la frecuencia con que el nivel de "1000 coliformes por 100 ml" fue alcanzado como promedio de todos los puntos de muestreo fue 3 veces mayor. Sin embargo, es más significativo aún el hecho de que en 1970 la frecuencia con que se excedió el máximo nivel de coliformes permisibles fue 4.9 veces mayor que en 1961.

* Exceptuando los días 31 de diciembre y 4 de marzo.

Basándonos en los datos anteriores y de acuerdo con las normas aplicadas por la Ciudad de Nueva York para aguas de balnearios (6), calificamos nuevamente las aguas de la playa de Puntarenas como *aguas de playa aprobadas, pero sujetas a recalificación basada en repetidas observaciones posteriores*. Dada la marcada tendencia al aumento de la contaminación, los autores consideran oportuno señalar la necesidad de recalificar esta playa a unos 5 años vista.

La zona de playa comprendida entre la estación N° 1 y la N° 4, es decir, desde "La Punta" hasta unas 4 cuadras antes del costado oeste del Hospital San Rafael, puede ser considerada aún como *aguas de baño sanitariamente seguras*. En 1961, esta última calificación abarcaba la zona desde "La Punta" hasta 2 cuadras antes del "muelle". Observando el plano de la ciudad (Figura 1), vemos que la extensión de playa con "aguas de baño seguras" se ha reducido a la mitad en el transcurso de estos 9 años.

Según los informes que nos suministró la Municipalidad de Puntarenas (5), en 1970 se encontraban en servicio 7 redes de recolección de efluente de tanque séptico, o sea 2 más que en 1961. En este trabajo hemos presentado datos que permiten demostrar que la "carga" de coliformes de las aguas examinadas es ahora mucho mayor de lo que se podría haber esperado, considerando únicamente el aumento del número de redes de recolección de 5 a 7. Nos permitimos, entonces, especular en cuanto a las razones que justifiquen este desproporcionado aumento de coliformes considerando, por una parte, el posible aumento en la densidad de población servida por las redes de recolección en funcionamiento y, por la otra, la posibilidad de que los tanques sépticos conectados a dichas redes no estén recibiendo el mantenimiento periódico que se anticipó (7) que habrían de recibir.

Los datos disponibles no nos permitieron evidenciar correlación entre etapa de la marea y nivel de contaminación por coliformes.

De 3000 tubos de caldo lauril triptosa que fueron sembrados a partir de las 200 muestras, 1678 presentaron gas en la prueba presuntiva; de estos últimos, 1402 resultaron positivos en la prueba confirmatoria, obteniéndose así una tasa de confirmación del 83.6% — ligeramente superior a la obtenida en 1961 (2).

AGRADECIMIENTO

Deseamos dejar constancia de la colaboración que nos brindó el Ferrocarril Eléctrico al Pacífico en cuanto a transporte y alojamiento en Puntarenas, lo cual fue muy gentilmente autorizado por el entonces Gerente, Ing. Guillermo Lara Bustamante.

RESUMEN

Durante la estación de verano de 1970 se recogieron y examinaron 200 muestras de agua de mar obtenidas en 10 puntos bien definidos de la playa de la Ciudad de Puntarenas.

Comparando los nuevos resultados con los obtenidos en 1961, se encuentra que el balneario ha sufrido un marcado aumento en la contaminación por coliformes y muy especialmente la zona comprendida entre las estaciones de muestreo N° 5 y N° 10, inclusive. Como consecuencia de ello, la extensión

de playa con *aguas de baño seguras* ha quedado reducida a la mitad de lo que era en aquel entonces.

Se califica nuevamente el balneario como *aguas de playa aprobadas, pero sujetas a recalificación basada en repetidas observaciones posteriores*. Considerando la marcada tendencia al agravamiento de la situación, se sugiere la conveniencia de que la próxima recalificación se efectúe dentro de unos 5 años.

S U M M A R Y

During the course of the dry season of 1970, 200 water samples from 10 well-defined points along the bathing beach of the City of Puntarenas were collected and examined.

When the present results were compared with those obtained in 1961, it became evident that the bathing beach, as a whole, had experienced a pronounced increase in the coliform contamination, but even more so the area encompassed between sampling stations N° 5 and N° 10. As a result of this, the extent of the beach with *safe bathing waters* is now only half of what it was in 1961.

The waters of the bathing beach are classified again as *Approved, but subject to reclassification in light of continuing observation*. Given the marked tendency towards a worsening of the sanitary condition of these waters, the authors suggest reexamining them in approximately 5 years.

B I B L I O G R A F I A

- 1.—BRUNKER, T.
Estudio de la calidad sanitaria de las aguas de la playa de baño de Puntarenas. Tesis de Grado, Univ. de Costa Rica, 1963.
- 2.—BRUNKER, T. Y B. FERNÁNDEZ.
Calidad sanitaria de las aguas de la playa de Puntarenas. Rev. Biol. Trop. 13:259-269, 1965.
- 3.—GILCREAS, F. W., M. J. TARAS, S. R. INGOLS, AND H. P. ORLAND, EDITOR.
Standard methods for the examination of water and wastewater. 12th ed., 769 pp. New York: Am. Public Health Assoc., 1965.
- 4.—HOSKINS, J. K.
Most probable numbers for evaluation of coli-aerogenes tests by fermentation tube method. Public Health Repts. 49:393, 1934.
- 5.—KIKUT, A.
Nota N° 237, del Jefe del Departamento de Ingeniería Municipal de Puntarenas, 1970.
- 6.—ROMER, H.
The health department's role in New York harbor pollution control. Sewage and Industrial Wastes 28:1495-1503, 1956.
- 7.—ROVIRALTA, G.
Cloacas de Puntarenas. Informe presentado por la Sección de Aguas Negras del Departamento de Ingeniería de Salubridad Pública a la Municipalidad de Puntarenas, 6 pp., 1956.

CUADRO N° 1
DISTRIBUCION DE LAS MUESTRAS POSITIVAS
POR COLIFORMES*

Estación N°	COLIFORMES POR 100 ml				
	0	1-99	100-999	1000-2399	2400 o más
	%	%	%	%	%
1	0	20	70	10	0
2	0	0	90	10	0
3	5	0	75	20	0
4	0	10	85	5	0
5	5	0	70	20	5
6	0	0	75	10	15
7	0	5	80	10	5
8	0	0	75	15	10
9	0	0	75	15	10
10	0	0	65	30	5
Promedio	1	3.5	76	14.5	5

* En un total de 200 muestras.

CUADRO N° 2
RESUMEN COMPARATIVO DE LAS CONDICIONES ENCONTRADAS
EN EL BALNEARIO DE PUNTARENAS EN LOS VERANOS
DE 1961 Y DE 1970

CONDICION	1961*	1970	Aumento
Promedio de todas las muestras en el estudio, colif./100 ml	370	820	2.2 X
Frecuencia de muestreos con más de 1000 coliformes/100 ml (Promedio de todas las estaciones)	10%	30%	3 X
Muestras con más de 1000 coliformes/100 ml	4%	19.5%	4.9 X
Muestras con más de 2400 coliformes/100 ml	3%	5%	1.7 X

* Los datos correspondientes al verano de 1961 (10 primeros muestreos) fueron tomados de Brunker, 1963.

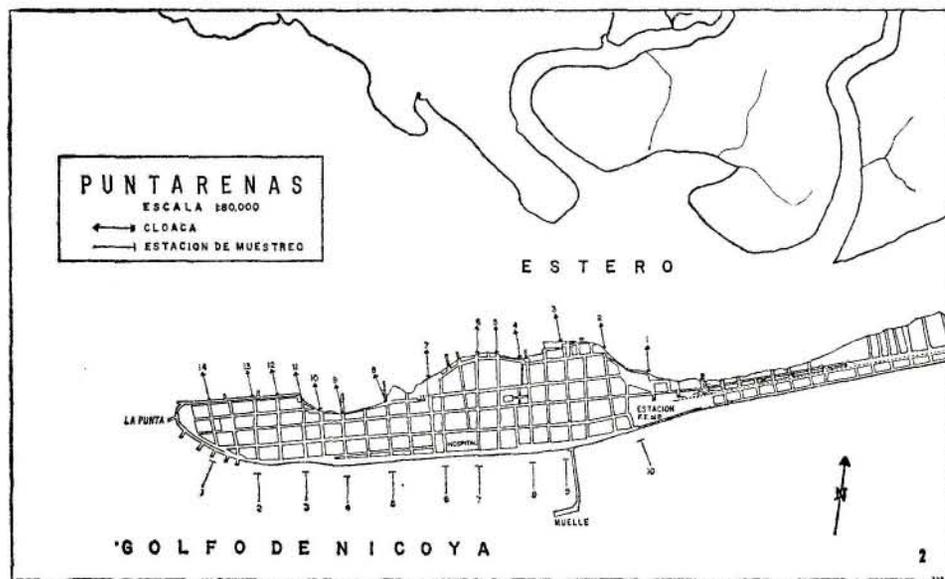


Fig. 1.—Plano de la Ciudad de Puntarenas mostrando la localización de las 10 estaciones de muestreo y las 14 descargas del proyecto del sistema de cloacas (sólo las primeras 7 descargas han sido construidas).

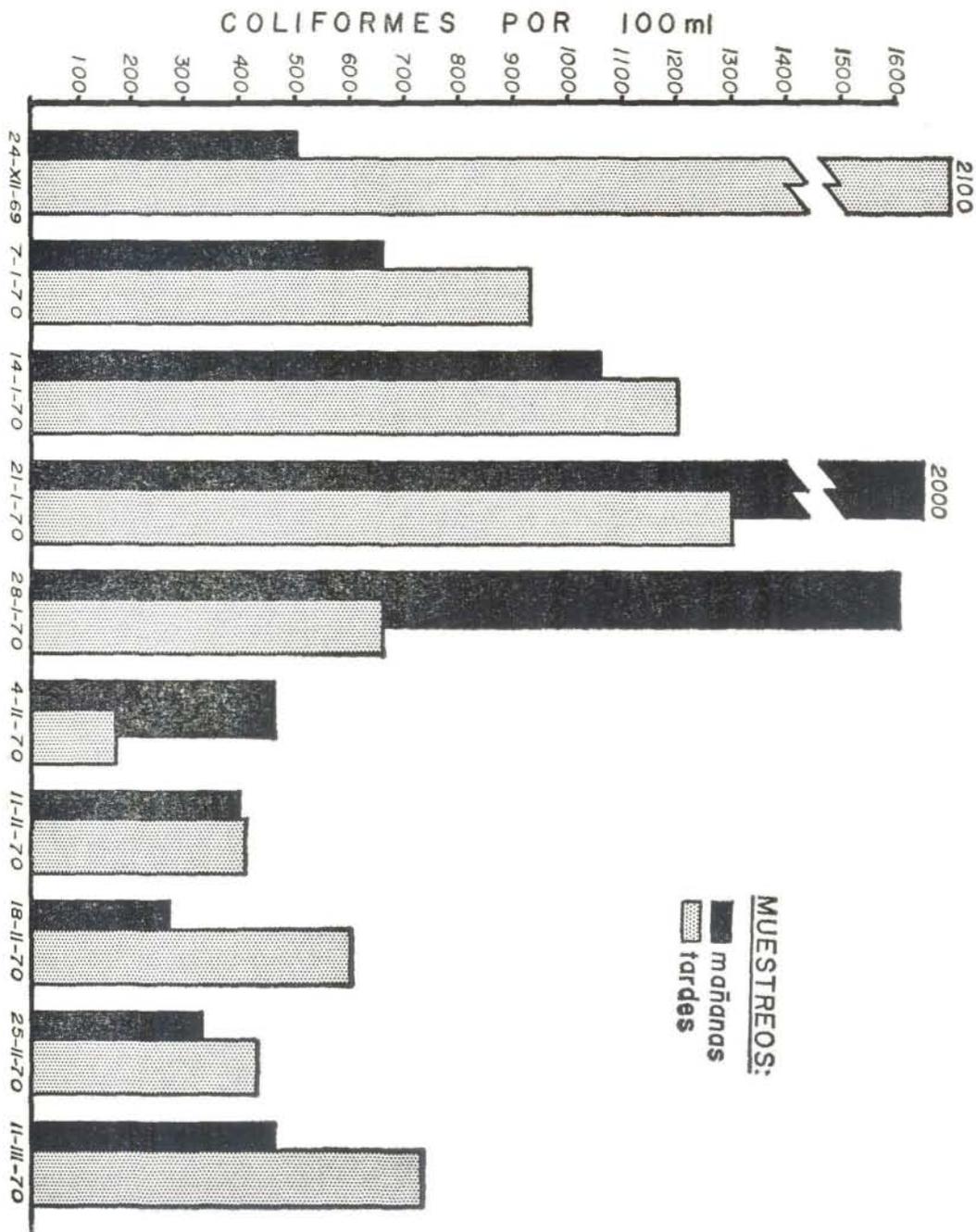


Fig. 2.—Niveles de coliformes en los 20 muestreos (promedios de las 10 estaciones) con indicación de las fechas de recolección y tiempo de muestreo.

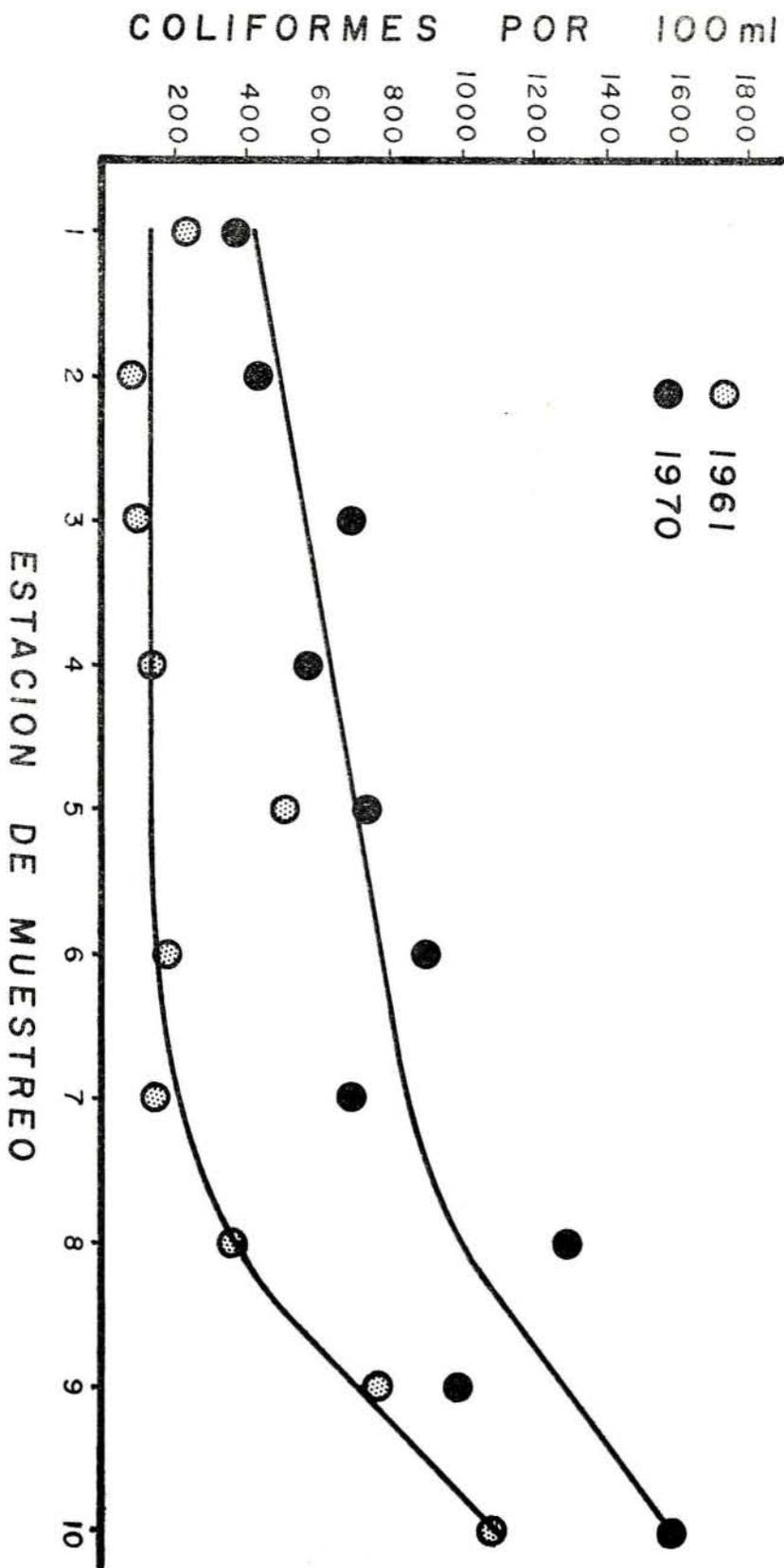


Fig. 3.—Niveles promedio de coliformes obtenidos en cada una de las 10 estaciones de muestreo, en las épocas de verano de 1961 y de 1970.