

CONTAMINACION QUIMICA
Y BACTERIOLOGICA DE
LOS RIOS OZAMA E ISABELA*

GEORGINA ESPINAL**
LETICIA MENDOZA**
JOSE CONTRERAS**
JOSEFINA VÁSQUEZ**

Resumen:

Parámetros químicos y bacteriológicos fueron medidos en las aguas de los ríos Ozama e Isabela de la Ciudad de Santo Domingo, en el período comprendido entre octubre 1990 y abril 1991.

Se determinó dureza del agua, PH; sólidos disueltos y totales; recuento total de aerobios mesófilos y recuento de coliformes.

Se observó una marcada tendencia al incremento de la dureza en dirección Norte-Sur. Tanto el recuento total de aerobios mesófilos como el recuento de coliformes presentan máximos en puntos como la Confluencia de los ríos y en las proximidades de la desembocadura.

Palabras Claves: *Contaminación, Río Ozama, Río Isabela, Santo Domingo.*

* Parte de una investigación financiada por el DIPC-INTEC.

** Facultad de Ciencias y Humanidades, INTEC.

Introducción

Los niveles de contaminación tanto de las aguas de los ríos Ozama e Isabela, así como de las aguas costeras de Santo Domingo han sido objeto de varios estudios, tanto en el orden químico, como en el bacteriológico.

Pérez, Regús y Bonelli; (1) estudiaron la condición microbiana de la almeja *asaphis deflorata* en la bahía de Andrés, encontrándose en algunos casos valores altos en los recuentos de coliformes. Este trabajo reportó presencia de Salmonella, Pseudomona Aeruginosa, Shiguella, **Edwarsiella tarda**, **Enterobacter aerogenes** tipo 2 y valores altos de **Escherichia coli**.

Por su parte, Bueno, Méndez, Pérez y Salomón (2) se ocuparon de las aguas subterráneas de Santo Domingo, para lo cual analizaron 63 muestras de 18 pozos ubicados en la ciudad, reportando la presencia de Pseudomonas en el 77% de las muestras, además de encontrar otro tipo de bacterias como E. coli, Shiguella y diversas especies de Proteus.

Castro y Pérez (3) al estudiar las aguas de la playa de Guibía detectaron Salmonella, Klebsiella, Edwarsiella, Alteromonas. Este trabajo incluyó algunas muestras del río Ozama reportando valores incontables para el recuento total y valores superiores a 4,800 U.F.C. en el recuento de Coliformes.

En general, pese a los estudios mencionados, se puede señalar que estos dos ríos el Ozama y el Isabela han sido realmente poco estudiados, sobre todo en el aspecto químico.

Materiales y Métodos

Se escogieron 6 puntos muestrales a lo largo del río, que fueron los siguientes: frente al Alcázar de Colón, frente a la Planta Wartsiella, frente a los Astilleros Navales, en la Confluencia de ambos ríos, frente al barrio La Zurza y frente al Parque Zoológico. En las dos últimas muestras se tomó un punto adicional en el río Ozama entrando por la Confluencia.

En cada punto se tomaron muestras de la superficie en Erlenmeyers para los análisis químicos y en recipientes estériles de 100 ml para el análisis bacteriológico. Inmediatamente se reportaba la temperatura y aspecto de la muestra. Posteriormente siguiendo métodos estándares (4) se realizaron a cada muestra los siguientes análisis:

- Químicos:

- pH, dureza total, sólidos totales, sólidos disueltos y dispersos.

- Bacteriológicos:

- Recuento total en placas de aerobios mesófilos.

- Recuento de Coliformes por el método del número más probable (NMP).

- Identificación presuntiva de patógenos al hombre.

Resultados y Discusión:

En la tabla se presentan los promedios de los resultados correspondientes a los puntos muestrales escogidos. Al recorrer el río se observa, que mientras en la parte más al Norte (Parque Zoológico, Río Isabela), no existen instalaciones industriales; la situación va variando en dirección al sur, iniciándose con la fábrica de Cemento, los Astilleros Navales, Plantas Procesadoras de Alimentos y las plantas eléctricas de la C.D.E.. En la desembocadura, donde las aguas del mar Caribe penetran al río, se puede esperar valores altos de dureza (concentración de sales). En el Sector La Zurza se vierten las aguas residuales de la mayoría de los barrios de la zona Norte de la ciudad.

La dureza muestra una tendencia creciente en dirección Norte-Sur, es decir, desde el Zoológico hasta la desembocadura, lo cual se explica por el incremento en esa misma dirección del número de industrias que vierten sus desperdicios al río; así como por el aumento del número de vertederos de aguas residuales domésticos (Graf. 1).

Los valores de pH en general se mantienen dentro de los márgenes aceptados, teniendo en cuenta que el rango aceptado es entre 6.5 y 8.5 (Ver tabla).

No hay evidencia de contaminación térmica debido a que la temperatura del agua no ha experimentado cambios sustanciales, con respecto a los valores aceptados para un río de clima tropical. La diferencia entre la temperatura del ambiente y la de las aguas se mantiene en un rango entre 2° y 4° C, como podemos observar en la tabla.

De las aguas de los mencionados ríos se aislaron microorganismos como **Escherichia coli**, **Klebsiella**, **Pseudomona aeruginosa**, **Enterobacter cloacae**, **Proteus Sp**, **Salmonella**, etc., considerados como patógenos al hombre.

El recuento total de microorganismos aerobios mesófilos presenta su pico máximo en la confluencia de los dos ríos, en La Zurza y hacia la desembocadura (Graf. 2)

En todos los puntos muestrales el recuento total estuvo por encima del valor máximo permitido para aguas de recreación que es de 7×10^3 U.F.C./100 ml.

El número más probable de coliformes pro cada 100 ml, presentó la misma tendencia que el recuento total, presentando también un máximo en todos los muestreos, en la Confluencia de los Ríos Ozama e Isabela (Graf. 3).

Tabla I
Parámetros químicos de los Ríos Ozama e Isabela
en el período estudiado

ESTACION	Ph	Dureza mg/l CaCO ₃	Sólidos Totales (mg/100 ml)	Sólidos Disp. (mg/100 ml)
Frente al Alcázar (A)	7.2	1662	819	85
Frente a la Wartsilla (B)	7.5	1267	867	88
Frente Astilleros (C)	7.6	918	354	54
Confluencia (D)	7.6	428	342	65
Ozama (a. de Confluenc. (E)	7.6	708	423	50
La Zurza (F)	7.7	382	156	38
Frente Zoológico (G)	7.9	477	302	43

Tabla II
Parámetros Bacteriológicos de los Ríos Ozama e Isabela
período estudiado.

ESTACION	Recuento Total (UFC/100 ml x 10 ⁴)	Número más Probable UFC/100 ml x 10 ³
Frente al Alcázar (A)	5.2	6.6
Frente a la Wartsilla (A)	6.2	9.0
Frente Astilleros (C)	5.3	8.1
Confluencia (D)	8.8	10.2
Ozama (A. de Confluen. (E)	5.0	6.3

Gráfico 1. Dureza de las aguas del río Ozama e Isabela en las estaciones de estudio (Ver tablas para el significado de las estaciones) en el año 1991.

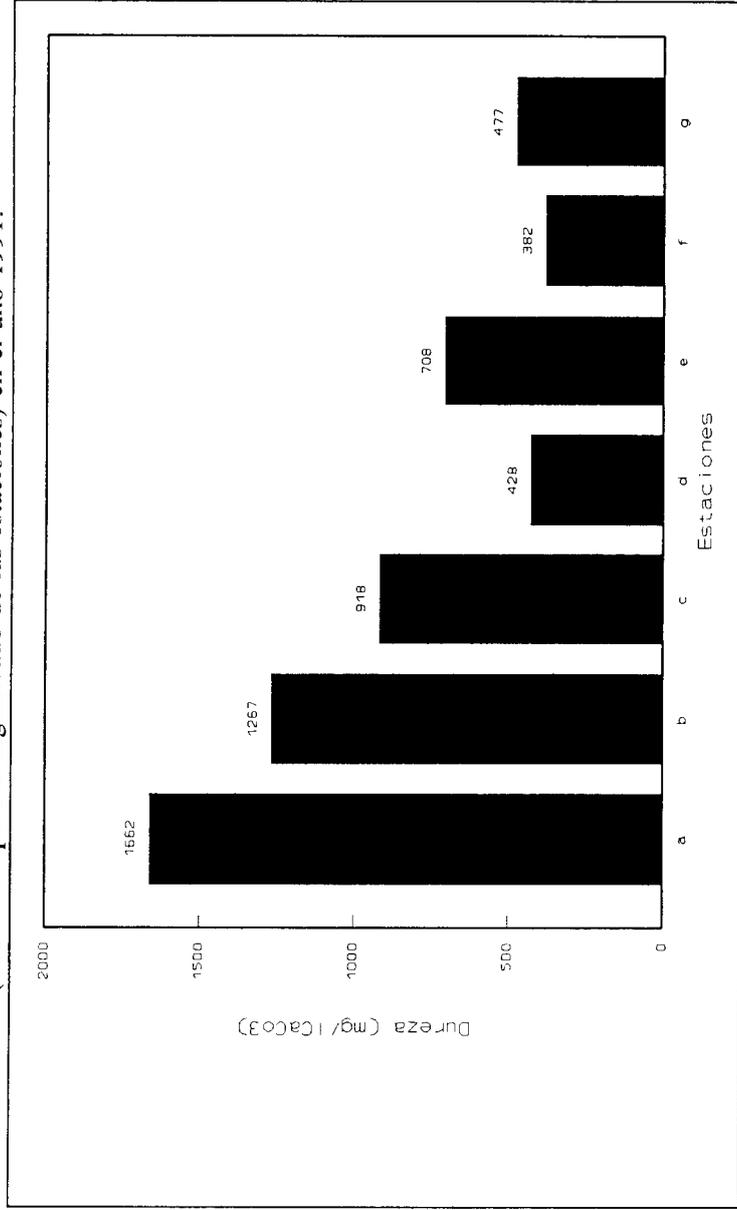


Gráfico 2. Recuento total de mesófilos en distintas estaciones de estudio en los ríos Ozama e Isabela de Santo Domingo (Ver tablas para el significado de las letras de las estaciones) en 1991.

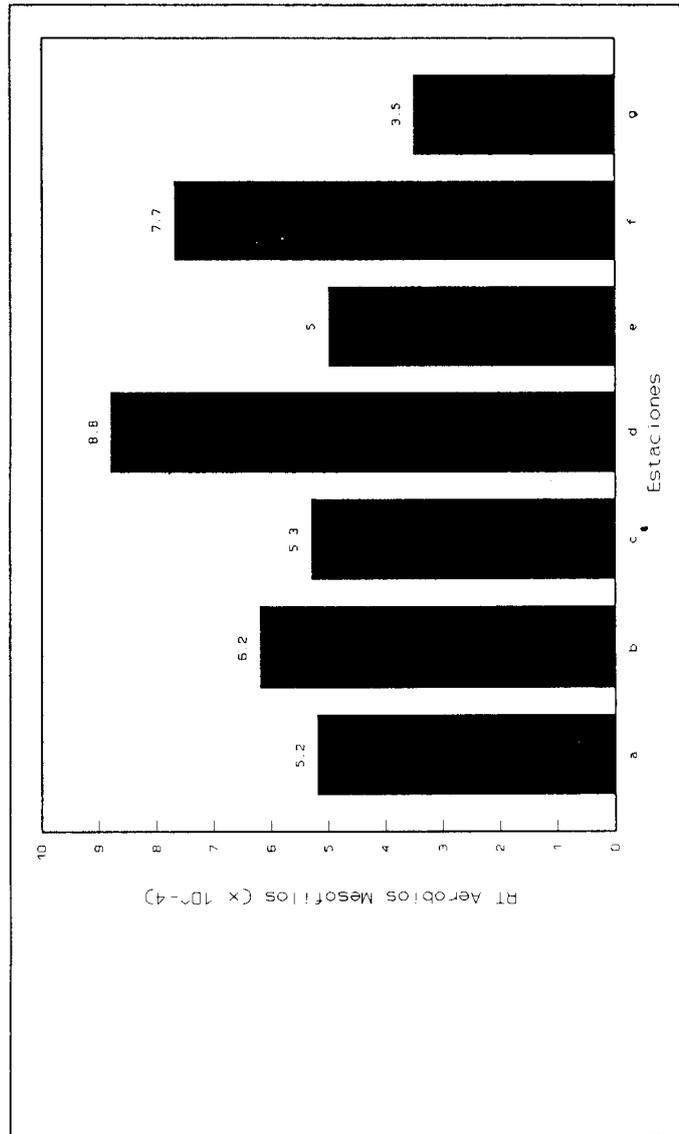
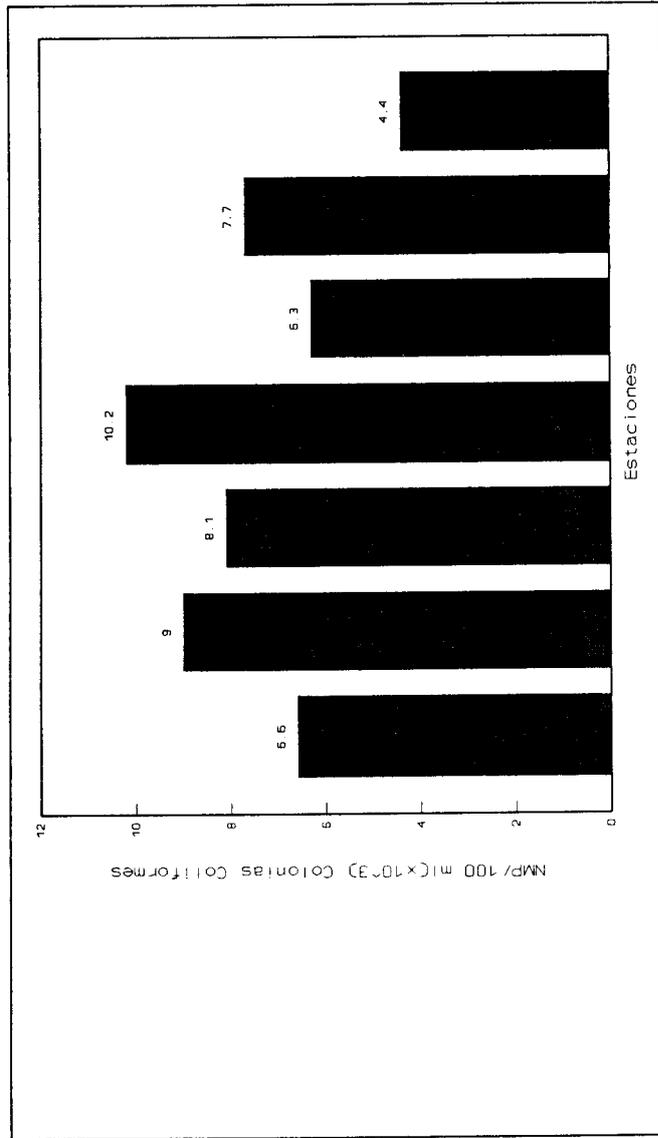


Gráfico 3. Número más probable (NMP) Vs. Estaciones.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Pérez de Incháustegui, J.; E. Regus; I. Bonnelly. Condición Microbiana de la almeja *Asaphis deflorata* de la Bahía de Andrés República Dominicana. Ponencia presentada en el IV Congreso Centroamericano de Microbiología y Parasitología. San José, Costa Rica, Diciembre 1976.
2. Pérez de Incháustegui, J.; D. Bueno; J. Salomón; F. Méndez. Estudio Microbiológico de Aguas Subterráneas en el Distrito Nacional, República Dominicana. Ponencia presentada en el XVI Congreso de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Santo Domingo, Rep. Dom., Febrero, 1978.
3. Castro, N.; J. P. Incháustegui. Investigación acerca de la Contaminación Microbiana en la Playa de Guibia, Rep. Dom. Ciencia 1988 julio-sept.;5(3): 102-104.
4. Sandard Methods for the examination of Water and Wastewater. 17th Edition. American Public Health Association. American Water Works Association. Water Pollution Control Federation. Washington D.C.; 1989. Pág. 9-31.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Instituto Tecnológico de Santo Domingo, el financiamiento de esta Investigación, así como a los estudiantes Jenny Krawinkel y Pablo Valverde por su contribución en la realización de las mediciones.