

**MICROORGANISMOS INDICADORES DE CONTAMINACION EN LA
LAGUNA DE LOBOS, PCIA. DE BS. AS. (*)**

*Alejandro J. Mariñelarena (**)*

Instituto de Limnología "Dr. Raúl Ringuelet".
Calle 51 N° 484, (1900) La Plata, Bs. As.
Argentina

RESUMEN

Mariñelarena, A. J. 1990. Microorganismos indicadores de contaminación en la laguna de Lobos, Pcia. de Bs. As.. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 21 (1): 167-173.

Se estimó el Número Más Probable de bacterias coliformes totales (CT), coliformes fecales (CF) y degradadoras de hidrocarburos (DHC), en la laguna y sus afluentes, entre marzo y noviembre de 1986. Las concentraciones máximas se registraron en los afluentes (5000 CT/100 ml y 5000 DHC/100 ml en el arroyo Las Garzas y 2300 CF/100 ml en el arroyo Salvador María). En la laguna, las concentraciones de DHC fueron menores, a veces no detectables, mientras que en numerosas ocasiones se hallaron valores ≥ 500 CT/100 ml - 100 CF/100 ml. Se sugieren posibles orígenes de esta situación.

ABSTRACT

Mariñelarena, A. J.. 1990 Pollution Indicator Microorganisms in Lobos Permanent Pond, (Bs. As., Argentina). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 21 (1): 167-173.

By means of the Most Probable Number method, total (CT) and fecal (CF) coliforms and hydrocarbon degrading bacteria (DHC), were quantified in the pond and its inflows, from March to November, 1986. Highest concentrations were found in the tributaries (5000 CT/100 ml and 5000 DHC/100 ml in Las Garzas stream and 2300 CF/100 ml in Salvador María). In the pond, DHC counts were low showing sometimes non detectable values, while in several occasions, values ≥ 500 CT/100 - ml 100 CF/100 ml were found. Some suggestions are made to explain this situation.

(*) Estudio financiado por Convenio Municipalidad de Lobos - CIC-ILPLA.

(**) Carrera del Investigador Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov. de Buenos Aires.

INTRODUCCION

Las bacterias del grupo coliformes son reconocidos indicadores de contaminación fecal (APHA, 1975) mientras que las degradadoras de hidrocarburos (DHC) son sensibles indicadores de contaminación con petróleo o sus fracciones (ZoBell, 1969; Atlas y Bartha, 1973).

La laguna de Lobos se utiliza intensivamente con fines recreativos y de pesca deportiva durante todo el año. Su afluente principal, es el arroyo Las Garzas que nace en la localidad de Navarro, al que se une, pocos kilómetros antes de desembocar en la laguna, el canal Salgado proveniente de la ciudad de Lobos. Ambos cauces aportan aguas de la cuenca y escorrentías urbanas, incluyendo los efluentes domiciliarios de las localidades mencionadas, luego de un tratamiento secundario. Pese a esta situación, no se conocen antecedentes sobre la calidad bacteriológica de sus aguas. El arroyo Salvador María, un afluente menor, viene del pueblo homónimo.

Como parte del estudio hidrobiológico de la laguna de Lobos y su cuenca, se incluyó la detección, cuantificación y análisis de la distribución de indicadores bacteriológicos de contaminación con materia fecal y con hidrocarburos.

El objetivo fue evidenciar la existencia de aportes contaminantes y su incidencia sobre la calidad del agua y estado sanitario de la laguna.

MATERIALES Y METODOS

En la figura 1 se muestra la situación geográfica de la laguna, algunas de sus características morfométricas y la ubicación de sus afluentes, su efluente y las cuatro estaciones de muestreo establecidas.

La estación 1, se ubicó en el arroyo Las Garzas, 2 km aguas arriba de su desembocadura y la 2, en la desembocadura del arroyo Salvador María. La 3, frente al Club de Pesca Lobos, lugar donde se concentra la mayor actividad humana (pesca, camping) y funcionan algunos motores fuera de borda (la motonáutica está vedada). La 4, en el centro de la laguna, con el fin de evaluar el grado de dilución y persistencia de los microorganismos en el cuerpo de agua.

Entre marzo y noviembre de 1986, se tomaron muestras mensuales con una botella tipo Van Dorn y se trasladaron a botellas de vidrio estériles de 250 cc, con tapón esmerilado.

Los recuentos de bacterias se realizaron por la técnica del Número Más Probable, utilizando diluciones decimales de las muestras y sembrando 5 réplicas por dilución.

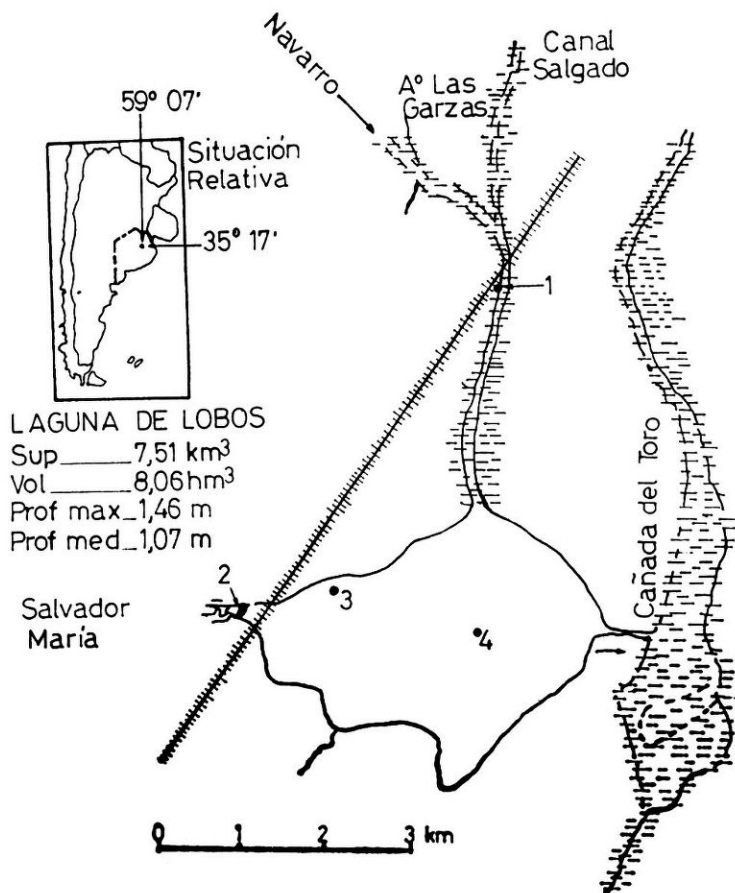


Fig. 1. Situación geográfica de la laguna de Lobos, características morfométricas y ubicación de las estaciones de muestreo.

Las bacterias coliformes se cuantificaron con los métodos y medios de cultivo propuestos en APHA, 1975 y las bacterias DHC de acuerdo a Mills, *et al.*, 1878. En este último caso, se sembraron las diluciones adecuadas para detectar un mínimo de 20 bacterias cada 100 ml.

Los resultados de todos los recuentos se calcularon por medio de tablas estadísticas apropiadas y se expresaron como bacterias cada 100 ml.

RESULTADOS

En todas las muestras de los arroyos se encontraron bacterias indicadoras de contaminación fecal, en concentraciones entre 300 y 5000 CT/100 ml y entre 4 y 2300 CF/100 ml (cuadro 1) En aguas abiertas de la laguna (Est. 4), se hallaron entre 13 y 1300 CT/100 ml y entre 4 y 1300 CF/100 ml, con uno y dos resultados no detectables (ND), respectivamente.

Los números más elevados de bacterias coliformes siempre se encontraron en las aguas de los arroyos tributarios, con excepción del muestreo del mes de agosto. Se hallaron recuentos altos frente al Club de Pesca Lobos (Est. 3) en los muestreos de julio, agosto y noviembre, y en el centro de la laguna (Est. 4), en las dos primeras fechas mencionadas.

Las DHC siempre mostraron sus poblaciones más numerosas en el arroyo Las Garzas (hasta 5000 b/100 ml), disminuyendo notablemente en la laguna (máximo 230 b/100 ml) donde algunas veces fueron no detectables. En alguna ocasión (agosto, noviembre) se obtuvieron recuentos elevados en la costa frente al Club de Pesca (2400 y 700 b/100 ml, respectivamente), aunque las cifras no fueron tan altas como las halladas en el arroyo.

DISCUSION

La presencia de unas pocas bacterias indicadoras de contaminación fecal en los arroyos tributarios, podría explicarse por las poblaciones de animales silvestres y ganado que habitan en la zona. Sin embargo, las concentraciones halladas corresponden a la existencia de aportes cloacales, ya sean oficiales (con tratamiento deficiente) o clandestinos, volcado de camiones atmosféricos u otros similares, de mayor importancia en la cuenca del arroyo Las Garzas (ciudades de Lobos y Navarro). El gran efecto de dilución que sufren los arroyos al entrar en la laguna, hace que las concentraciones de estos microorganismos en aguas abiertas, sean en general más bajas. No obstante, los valores encontrados en julio, agosto y noviembre en la estación 3, próxima al Club de Pesca Lobos, revelan la existencia de desagües superficiales o subterráneos, provenientes de las instalaciones sanitarias de la zona costera que carece de

Cuadro 1

Resultados de los recuentos de bacterias y sus límites de confianza (95%) en la laguna de Lobos durante 1986, Coliformes totales (CT), Coliformes fecales (CF) y Degradadoras de hidrocarburos (DHC), expresados como bacterias cada 100 ml. ND: No detectables.

Fecha	Est.	CT	(Lim.Conf.)	CF	(Lim. Conf.)	DHC	(Lim. Conf.)
25-3	1	1600	(600-5300)	4	(1-15)	ND	
	4	70	(30-210)	4	(1-15)	ND	
13-4	1	1600	(600-5300)	500	(200-2000)	23	(9-86)
	2	> 1600	(600 --)	> 1600	(600 --)	ND	
	4	300	(100-1300)	130	(50-390)	ND	
24-5	1	2200	(1000-5800)	80	(30-250)		
	2	1400	(600-3600)	130	(50-390)		
	3	80	(30-250)	ND			
	4	13	(5-38)	4	(1-15)		
16-6	1	5000	(2000-17000)	220	(100-580)	130	(50-390)
	2	2200	(1000-5800)	230	(90-860)	ND	
	3	23	(9-86)	4	(1-15)	50	(20-170)
	4	130	(50-390)	130	(50-390)	23	(9-86)
15-7	1	5000	(2000-17000)	1300	(500-3900)		
	2	2300	(900-8600)	2300	(900-8600)		
	3	2300	(900-8600)	220	(90-560)		
	4	1300	(500-3900)	1300	(500-3900)		
19-8	1	900	(400-2500)	230	(90-860)	5000	(2000-17000)
	2	500	(200-1700)	500	(200-1700)	ND	
	3	500	(200-1700)	500	(200-1700)	2400	(1000-9400)
	4	1300	(500-3900)	1300	(500-3900)	230	(90-860)
14-10	1	500	(200-1700)	90	(30-250)	1100	(400-3000)
	2	2400	(1000-9400)	230	(90-860)	ND	
	3	130	(50-380)	130	(50-380)	ND	
	4	ND		ND		110	(40-300)
11-11	1	300	(100-1200)	70	(20-210)	2700	(1200-6700)
	2	5000	(2000-17000)	1300	(500-3900)	ND	
	3	1200	(500-2900)	ND		700	(200-2100)
	4	340	(160-800)	ND		80	(30-240)

sistema de cloacas, los que deterioran la calidad bacteriológica del agua de la laguna en la zona ribereña.

Los recuentos correspondientes a la estación 4, superaron en más del 50 % de los muestreos los valores guía sugeridos por la Comunidad Europea para aguas de uso recreacional (500 coliformes totales y 100 coliformes fecales cada 100 ml). Si bien esas normas no rigen en nuestro país como para establecer un índice de calidad o limitar el uso potencial de las aguas, la comparación demuestra la existencia de un riesgo de transmisión de enfermedades de origen entérico, que reviste suma importancia desde el punto de vista sanitario y epidemiológico local.

Las DHC forman parte de la flora normal de los ambientes acuáticos. Mironov, 1970, encuentra 2-3 de estos microorganismos cada 100 ml de agua en ambientes no contaminados, pero esos números se elevan a miles en lugares que reciben aportes continuados de petróleo o sus derivados (ZoBell, 1969; Atlas y Bartha, 1973). Por esta razón carece de sentido utilizar un método que detecte números inferiores a las 10-20 bacterias cada 100 ml. Basándose en estas afirmaciones, se puede inferir que los números de DHC encontrados en el centro de la laguna (est. 4), podrían ser parte de la microflora normal sin asociarse con la existencia de contaminación, al menos en niveles que puedan afectar a la biota en forma considerable; y que los recuentos altos en la est. 3, se correspondan con posibles derrames de combustibles y lubricantes utilizados en los motores fuera de borda. La presencia de cantidades importantes de estas bacterias en el arroyo Las Garzas, puede indicar la existencia de volcados de aceites y combustibles, ya sea por lavado pluvial de calles y rutas, o por lavado de estaciones de servicio, industrias, etc., lo que debería ser controlado por los organismos competentes.

AGRADECIMIENTOS

A los Sres. Jorge Jáuregui y Eduardo Burgueño de la Municipalidad de Lobos, por su incondicional colaboración en las tareas de campo.

REFERENCIAS

- APHA. 1975. Standard Methods for the examination of Water and Wastewater. *American Public Health Association. 14th Ed.* Washington DC.
- Atlas, R. M. y R. Bartha. 1973. Abundance, distribution and oil biodegradation potential of microorganisms in Raritan Bay. *Environ. Pollut.* 4: 291-300.

- Mills, A.L., C. Breuil y R. R. Colwell. 1978. Enumeration of petroleum-degradin marine and estuarine microorganisms by the most probable number method. *Can.J. Microbiol.* 24: 552-557
- Mironov, O. G. 1970. Role of microorganisms growing on oil in the self-purification and indication of oil pollution in the sea. *Oceanology* 10: 650-656.
- ZoBell, C. E. 1969. Microbial modification of crude oil in the sea. In:*Proc. Joint Conf. on Prevention and control of oil Spills*: 317-326, API Ed.. New York.

Recibido /*Received*: 19 octubre 1989
Aceptado/*Accepted*: 30 septiembre 1991.