

RELACIONES ENTRE COLIFORMES FECALES, LLUVIAS Y NIVEL HIDROMETRICO (RIO SALADO, STO. TOME, STA. FE)

Federico Emiliani y Noemí Suñé ()*

Instituto Nacional de Limnología (INALI)
J. Maciá 1933 - 3016 Santo Tomé (S. Fe),
Argentina

RESUMEN

Emiliani, F. y N. Suñé. 1990. Relaciones entre coliformes fecales, lluvias y nivel hidrométrico (Río Salado, Sto. Tomé, Sta. Fe). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 21 (1): 99 - 102.

Las fluctuaciones del número más probable (NMP) de coliformes fecales durante 1980-1988 estuvieron asociadas con el tiempo transcurrido entre el día de muestreo y el día de la última lluvia y con la altura del nivel hidrométrico. El N M P disminuyó al aumentar cualquiera de los dos factores abióticos mencionados.

ABSTRACT

Emiliani, F. and N. Suñé. 1990. Relationships among fecal coliforms, rains and water level (Salado River, Sto. Tomé, Sta. Fe). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 21 (1): 99 - 102.

Variations in the most probable number (MPN) of fecal coliforms during 1980-1988 were associated with time elapsed between sampling day / raining day, and with water level. The lowest MPN occurred when was higher any of both abiotic factors.

(*) Investigador y Becaria del CONICET, respectivamente.

Es conocida la influencia de las lluvias sobre la concentración de bacterias de interés sanitario en el agua. En nuestro país, Ferramola y Monteverde (1940), observaron aumentos en las concentraciones de *Pseudomonas* en coincidencia con los períodos de lluvia en diversos río argentinos. Geildrich (1977) y Palmer *et al.* (1984) también señalaron al lavado pluvial de los suelos como causante del aumento del número de bacterias por encima de los valores permitidos a balnearios y su inhabilitación durante los días subsiguientes.

Emiliani (1980), señaló que para interpretar el efecto de las lluvias sobre los resultados de los análisis de colimetría era necesario tener en cuenta el tiempo transcurrido entre el día de muestreo y el día en que ocurrió la última lluvia (o "días sin lluvias previos al muestreo" - DSL) pues comprobó una correlación inversa altamente significativa.

Para el Balneario Brigadier López, en el río Salado (Santo Tomé), confirmamos la asociación de ambos parámetros (cuadro 1). Las muestras fueron extraídas en la zona delimitada como balneario y, dada su proximidad con nuestro laboratorio, podíamos iniciar los análisis pocos minutos después, utilizando el método detallado en APHA, 1987 (cinco tubos por dilución, Caldo Lactosa + Verde Brillante).

En el mismo cuadro cabe destacar que si bien la máxima concentración de coliformes fecales (CF) se registró el 7 de diciembre, solamente después de siete días aparecieron indicadores obvios de contaminación: peces muertos. Lo constatado acrecentaría el valor de los CF como indicadores biológicos para pre-anunciar, como en este caso,

Cuadro 1

Variaciones del número más probable de Coliformes Fecales/100 ml (CF, según APHA, 1987) en el Balneario Brigadier López (río Salado) y parámetros ambientales asociados. LC: límites de confianza; Nh: nivel hidrométrico en el río Salado (INALI) y DSL: días sin lluvia previos al muestreo.

| CF | L C (95 %) | Fecha | Nh | DSL | Fecha y mm última lluvia |
|-------|----------------|-------------|------|-----|--------------------------|
| 1300 | 350 – 3000 | 04/11/1988 | 2,70 | 10 | 25/10/88 (20) |
| 3500 | 1200 – 10000 | 29/11/1988 | 2,38 | 9 | 17/11/88 (31) |
| 79000 | 25000 – 190000 | 07/12/1988 | 2,34 | 0 | 07/12/88 (47) |
| 22000 | 5700 – 70000 | 15/12/1988* | 2,18 | 3 | 12/12/88 (58) |
| 1300 | 350 – 3000 | 29/12/1988 | 1,86 | 17 | 12/12/88 (58) |
| 130 | 30 – 310 | 05/01/1989 | 1,70 | 24 | 12/12/88 (58) |

* Mortalidad de peces (14, 15 y 16 de diciembre 1988)

el efecto más visible del deterioro de la calidad del agua, si se probara que tanto la mortandad de peces y el aumento de coliformes, en este tramo del río Salado, son debidos a una misma causa.

En la publicación recién citada, no se contempló la eventual incidencia del nivel de las aguas en la relación DSL & CF. Para obtener una primera aproximación sobre la importancia de este factor, recurrimos a los análisis colimétricos archivados en el Departamento de Saneamiento Ambiental (Min. de Salud, Medio Ambiente y Acción Social

Cuadro 2

Relaciones entre la concentración de coliformes fecales/100 ml (CF) como promedios geométricos, nivel hidrométrico (Nh) y días sin lluvias previos al muestreo (DSL), agrupados en rangos (Balneario Brigadier López, Santo Tomé, veranos 1980 - 1988).

| Nh | DSL | C F | Número de muestras |
|--------------|-----------------|------|--------------------|
| 5 < | $0 \leq \leq 3$ | 167 | 6 |
| | $3 < \leq 6$ | 200 | 2 |
| | $6 < \leq 9$ | s/d | 0 |
| | 9 < | s/d | 0 |
| 4 < \leq 5 | $0 \leq \leq 3$ | 2700 | 4 |
| | $3 < \leq 6$ | 835 | 4 |
| | $6 < \leq 9$ | 427 | 6 |
| | 9 < | 774 | 4 |
| 3 < \leq 4 | $0 \leq \leq 3$ | 4560 | 8 |
| | $3 < \leq 6$ | 1500 | 4 |
| | $6 < \leq 9$ | 300 | 2 |
| | 9 < | 211 | 4 |
| \leq 3 | $0 \leq \leq 3$ | 6600 | 12 |
| | $3 < \leq 6$ | s/d | 0 |
| | $6 < \leq 9$ | 3500 | 2 |
| | 9 < | 1430 | 8 |

de la Prov. de Santa Fe), a los de la Dirección de Control de Calidad de la Dir. Prov. de Obras Sanitarias (Min. de Obras y Servicios Públicos de la Prov. de Santa Fe) y a los del Instituto Nacional de Limnología (CONICET) —obtenidos durante el período 1980/1988, en los meses estivales— y los relacionamos con los registros de lluvias y alturas de los niveles hidrométricos (Nh) existentes en el instituto mencionado.

En el cuadro 2 se puede estimar que la incidencia del factor DSL difiere en función del Nh. Con niveles bajos ($< 3\text{m}$) se registraron las concentraciones más altas de CF, al contrario de lo acontecido cuando dicho nivel alcanzó los 5m, a DSL constantes.

Los resultados los reseñamos solamente a título ilustrativo dado el pequeño número de muestras y por el desconocimiento de detalles metodológicos que utilizaron las otras fuentes de información (como el tiempo transcurrido entre el muestreo y el inicio de los análisis, número de repeticiones, medios de cultivo, etc.).

El uso de indicadores bacterianos como alerta de riesgo para la salud en la utilización de un balneario, es problemático. El análisis de las muestras requiere tiempo, los resultados normalmente no están disponibles hasta 30-48 horas después del muestreo. Consecuentemente, no se suministra la información más útil a los que tienen la responsabilidad de decidir diariamente el uso de un balneario en función del riesgo sanitario. Idealmente, ellos necesitan un indicador que puede ser muestreado a la mañana temprano e inmediatamente analizado de tal forma de ser notificados el mismo día si hay o no riesgo en el uso del balneario.

Para algunos balnearios, como el que fue objeto de este estudio, se podrían utilizar otros indicadores secundarios que implican una alta concentración de coliformes (constatada a través de registros históricos), como lo son las lluvias en función del nivel hidrométrico.

Por su interés práctico, estudios futuros deberían orientarse en precisar cuántos días demora en reestablecerse un nivel aceptable de coliformes en función de la intensidad y cantidad de las precipitaciones pluviales, para cada rango de nivel hidrométrico. Otro indicador secundario simple de medir y, muy posiblemente asociado a los parámetros antedichos, sería la turbidez (por disco de Secchi).

REFERENCIAS

- American Public Health Association. 1987. Standard Methods for the Examination of Waters and Wastewaters (15^o ed.). APHA, Washington, 1268 p.
- Emiliani, F. 1980. Ecología de la contaminación en la cuenca inferior del río Salado. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 11: 41-69.
- Ferramola, R. y J. Monteverde. 1940. Organismos del género *Pseudomonas* en las aguas del país (II nota). *Bol. Obras San. Nac.* 6: 613-619.
- Geldreich, E.E. 1977. Microbiology of water. *J. Water Poll. Control Fed.* 49: 1222-1245.
- Palmer, M.D.; J.D. Lock y T.P. Gowda. 1984. The use of bacteriological indicators for swimming water quality. *Water Poll. Control* 122: 14-15, 17-18, 74.

Recibido / Received / : 15 junio 1990.

Aceptado / Accepted / : 20 setiembre 1991.