

Informe de casos

DOS CASOS FORENSES DE BACTERIOLOGIA DE AGUAS

DR. EDUARDO CARRILLO ORLICH

Microbiólogo. Sección de Análisis Toxicológicos, Departamento de Laboratorios de Ciencias Forenses, Poder Judicial de Costa Rica.

Introducción

La Bacteriología de Aguas es una amplia rama de la Microbiología. Su fin es determinar si el agua es apta para el consumo humano, evaluar su calidad sanitaria y la eficiencia del tratamiento de aguas de desecho.

El objetivo del presente trabajo es ilustrar la aplicación de esta disciplina en la administración de Justicia.

Presentación del primer caso

Se trataba de una denuncia por contaminación de aguas contra una vaquería en un cantón (municipio) próximo a la Capital.

La inspección del lugar demostró que la vaquería está ubicada entre dos riachuelos, que luego se unen y forman el río María Aguilar (fig. 1). Uno de ellos pasa

por el norte y oeste, y lo denominaremos "riachuelo norte", y el otro por el sur y este, y lo llamaremos "riachuelo sur".

En su curso, el riachuelo sur recibe las aguas de un canal con estiércol; la confluencia de un tercer riachuelo; tiene una represa cuyas aguas se emplean para riego, y más adelante presenta otro desagüe con estiércol, que estaba obstruido antes de su confluencia.

Se tomaron nueve muestras de aguas que se especifican en la fig. 1.

Presentación del segundo caso

Se trataba de una denuncia de contaminación de aguas con sulfato de cobre que había causado la muerte de las truchas de un estanque y puesto en peligro a las personas que consumían dichas aguas.

El hecho ocurrió en un cantón (mu-

nicipio) a 50 kilómetros al sur de la Capital, en una quebrada que alimentaba el estanque.

Se tomaron seis muestras (fig. 2).

Resultados

En el caso de la vaquería, se demostró que las aguas de ambos riachuelos ya estaban contaminadas por bacterias coleriformes antes de llegar a la propiedad, y aunque aguas abajo disminuye la concentración de coleriformes no es apta para el consumo humano en todo su curso.

En el segundo caso, no fue posible hallar indicios de sulfato de cobre denunciado semanas antes. En cambio, los coleriformes fecales estaban presentes en todas las muestras.

Comentario

El agua se puede analizar desde cua-

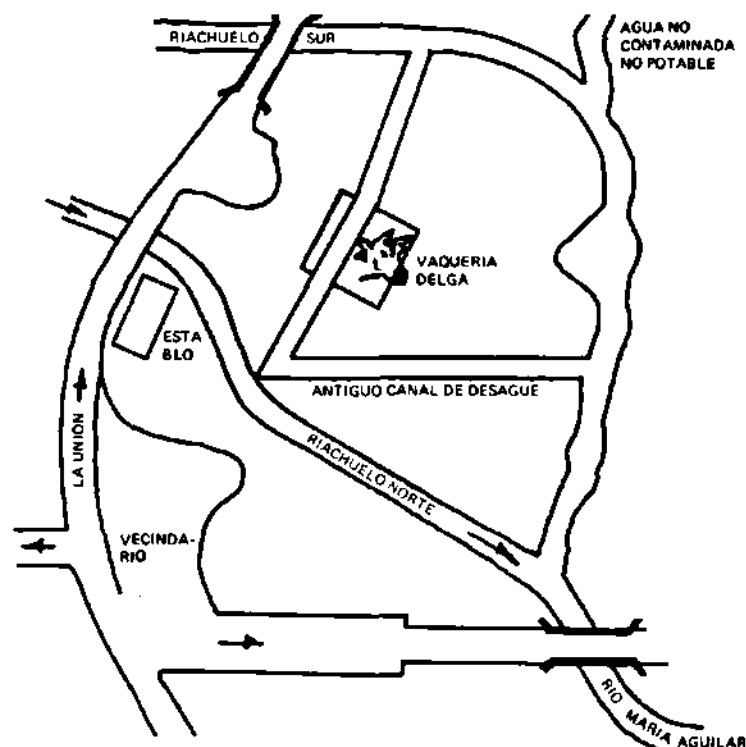


Fig. 1. Caso de la contaminación por vaquería.

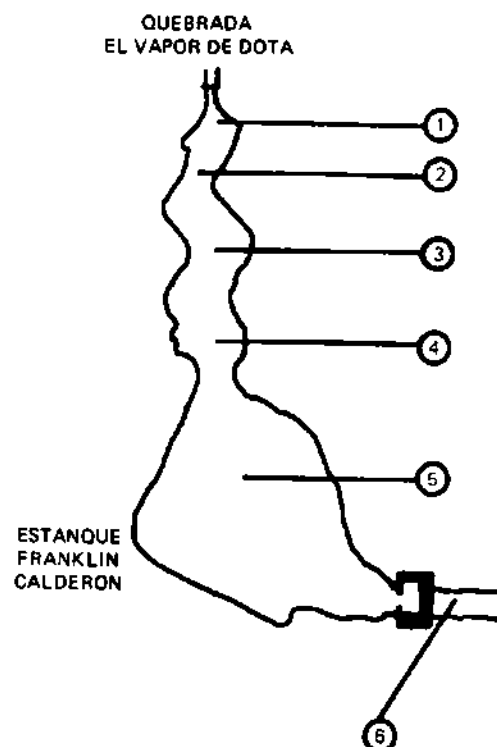


Fig. 2. Caso de la contaminación por sulfato de cobre.

tro aspectos diferentes: químico, físico, biológico y bacteriológico.

1. *Análisis químico*: determina los sólidos totales, la dureza, la presencia de sustancias nocivas, como plaguicidas, metales pesados, etc.
2. *Análisis físico*: establece la turbidez, color, olor y sabor, importantes condiciones para el consumo humano.
3. *Análisis biológico*: descubre algas, hongos, protozoos, nemátodos, pequeñas especies de crustáceos y larvas de insectos acuáticos.
4. *Análisis bacteriológico*: es el de mayor importancia por su papel en la prevención de epidemias debidas a contaminación de aguas.

Este estudio comprende:

- a) Determinación del número de bacterias.
- b) Determinación de bacterias del grupo coleriforme, que tienen como hábitat normal el intestino

del hombre y de animales. Por esta razón, su hallazgo en agua de consumo humano es prueba de contaminación fecal y riesgo de transmisión de fiebre tifoidea, fiebres paratíficas, disentería amibiana, cólera, y enfermedades parasitarias y virales.

Las normas establecidas para determinar la potabilidad del agua varían de acuerdo con el número de habitantes de una comunidad. En nuestro criterio, los coleriformes fecales deben estar ausentes para que el agua sea apta para el consumo.

Los métodos analíticos siguen las recomendaciones de la *Standard Methods* of American Association of Public Health.

En los dos casos presentados lo alarmante desde el punto de vista de salud pública es la falta de observación de normas básicas de higiene en nuestra población rural. En ambas situaciones las aguas estaban contaminadas desde el inicio de sus cursos por materia fecal humana y animal. Aguas abajo se empleaban para

higiene personal, lavado de ropas e ingestión.

La legislación existe, pero no se cumple. Los científicos forenses, microbiólogos y químicos, en un estudio interdisciplinario suministran las pruebas de la infracción a la Justicia. Queda sin resolver el problema sanitario, con su trasfondo sociocultural.

BIBLIOGRAFIA

- BRYAN, A. H., BRYAN, C. A., and BRYAN, C. G., *Bacteriología: Principios y Prácticas*, 6a. ed. (3a. impresión) Compañía Editorial Continental S.A., México, 1976.
- GUINEA, J., SANCHEZ, J., y PARES, *Análisis Microbiológico de Aguas*, Editoriales Omega, España, 1979.
- PELCZAR, M. J., and REID, R. D., *Microbiology*, 2nd ed. Mc Graw Hill, New York, 1965.
- APHA, AWWA, WPCF, *Métodos Estándar para el Examen de Agua y Aguas de Desecho*, ed. 11a, Editorial Interamericana, México, 1963.
- HACH CHEMICAL Co., *Water Analysis Handbook*, U.S.A., 1973.
- ALVAREZ REVELO, R., *Estudio Bacteriológico del Agua de la Red de Distribución del Cantón Central de Cartago*, (inédito) Consultoría Técnica Industrial, San José, 1983.

Revisión bibliográfica

PARAQUAT: ¿NUEVA DROGA CONTRA LA LEUCEMIA?

LIC. RIGOBERTO BLANCO S.

Químico del Departamento de Laboratorios de Ciencias Forenses, Poder Judicial de Costa Rica.

En nuestro medio agrícola es muy difundido el uso de paraquat (1, 1'-dimetil-4, 4'-bipiridilo) como herbicida, especialmente bajo el nombre comercial de "Gramoxone".

En el ámbito judicial es conocido su frecuente uso como medio suicida. Lo que muchos ignoran es que este tóxico que para seres humanos ha resultado inexorablemente mortal cuando se ingiere aún en cantidades pequeñas, está a punto de transformarse en una droga que podría salvar la vida de víctimas de leucemia.

Este breve artículo tiene por objetivo hacer una revisión bibliográfica al respecto.

Mecanismo de acumulación del paraquat en el pulmón

Se ha demostrado que la acumula-

ción selectiva del paraquat en los pulmones es un proceso endergónico (1), que obedece a una cinética de saturación (2).

Se ha informado que el sistema responsable de la acumulación del tóxico en el pulmón de la rata es diferente al de la incorporación de la monoamina 5-hidroxi-triptamina (3).

Lewis Smith, del laboratorio central de Toxicología de la Imperial Chemical Industries (fabricante del "Gramoxone"), ha demostrado recientemente (4) que las poliaminas endógenas espermidina (N-(3-aminopropil)-1, 4-diaminobutano) y la espermina (N, N8-bis-(3-aminopropil)-1, 4-diaminobutano), y su precursor diamínico, la putrescina (1, 4-diaminobutano) se incorporan a las células del epitelio del pulmón tipos I y II, tanto en humanos como en ratas, por un meca-

nismo energía-dependiente y saturable, que inhibe la incorporación del paraquat.

El mismo Smith ha sugerido que la razón de la incorporación errónea del paraquat a las células epiteliales de los alveolos pulmonares, en vez de la putrescina, se debe a la similitud estructural entre la separación de los nitrógenos cuaternarios del paraquat y los grupos aminos de la putrescina.

Por qué algunas células del pulmón necesitan un mecanismo de incorporación de diaminas y poliaminas no se sabe con certeza. La espermidina y la espermina podrían tener un papel central en la protección de esas células de los efectos del ion superóxido (O₂⁻). Resultaría irónico que el paraquat que lesiona por la producción de ese ion, se acumulara precisamente por un proceso destinado a proteger del mismo ion.