

BIBLIOGRAFIA

1. American Public Health Association. A.W.W.A. and W.P.C.F. Métodos Estándar para el exámen de aguas y aguas de desecho. Ed. Interamericana. 11a. edición (1963).
2. Burrows W. Tratado de Microbiología. Ed. Interamericana, - Mex. Decimonovena Edición. (1969).
3. Collins C. H. Métodos Microbiológicos. Ed. Acribia, Zaragoza. (1969).
4. Frobisher M. Fundamentals of Microbiology. W.B. Saunders Company. Philadelphia. London. Toronto. 8a. Edición. (1968).
5. Geldreich Edwin E and B. A. Kenner, Concepts of Fecal - - Streptococci in Stream Pollution. Jour. of Water Pollution Control Federation. Vol. 41, No.8, Partz. pags. 336-352 - (August 1969).
6. Geldreich Edwin E. Applying Bacteriological Parameters to Recreational Water Quality Jour. Amer. Works water Assoc. pags. 113-120 (Feb. 1970).
7. Pelczar M.J. y R.D. Reid. Microbiología. Mc. Graw-Hill book company. 2a. edición. (1966).
8. Sarles W.B., W.C. Frazier, J.B. Wilson, S.G. Knight. Microbiology. Harper & Brothers, New York. 2a. edición (1956).

ESTREPTOCOCO FECAL

POR LA Q.B.P. HERMINIA MARTINEZ RODRIGUEZ.

Definiciones.- Los términos de estreptococo fecal y enterococo han sido usadas como sinónimos.

Se consideran como estreptococos fecales las especies o variedades usadas como indicadores de contaminación fecal que incluyen: Streptococcus faecalis, S. faecalis var. liquefaciens, S. faecalis var zymogenes, S. durans, S. faecium, S. bovis y S. equinus. El término entárococos incluye todos los anteriores con excepción de S. bovis y S. equinus.

Estos organismos son cocos Gram positivos, en cadenas fermentan la dextrosa con producción de ácido, no producen catalasa y crecen a 10° y a 45°C y se encuentran en el intestino de los animales de sangre caliente.

Existen varias pruebas para la identificación de Streptococcus faecalis (estreptococos fecales).

Técnica de los tubos múltiples: consta de una prueba presuntiva y una confirmatoria.

Prueba presuntiva: inocule una serie de tubos con caldo azida - dextrosa con cantidades apropiadas del agua que se va a examinar (generalmente se usan múltiples o submúltiplos de 1 ml.). Incubar a $35 \pm 0.5^\circ\text{C}$ y examinar los tubos para ver si hay turbiedad a las 24 ± 2 horas. Si no hay turbidez definida reincubar y checar a las 48 ± 3 horas.

Prueba confirmatoria: todos los tubos que muestren turbidez después de 24 o 48 horas de incubación deberán sujetarse a la prueba

ba confirmatoria lo cual se lleva a cabo inoculando 3 asas de cultivo de cada tubo positivo a un tubo conteniendo caldo etil-violeta-azida e incubando por 24 horas a $35 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$.

La presencia de estreptococo fecal es indicada por la aparición de un botón púrpura en el fondo del tubo u ocasionalmente por turbiedad.

TECNICA DE FILTRO MEMBRANA.- Se filtra la muestra de agua a través de la membrana filtrante estéril, y luego se coloca sobre una caja de petri a la que se han agregado 10 ml. aproximadamente de agar M para enterococos, se incuba a $35 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$. por 48 horas en las condiciones normales de humedad y se cuentan todas las colonias rosas y rojas. Se reporta el número de colonias por 100 mls. de agua.

IMPORTANCIA COMO INDICADOR.- El estreptococo fecal se ha usado también como indicador de contaminación de origen fecal, ya que se encuentran siempre en las heces de animales de sangre caliente, se puede usar como indicador ya que sobrevive en el agua por un período largo (mas de lo que sobreviven los patógenos), no se multiplica en ella, y es relativamente fácil de aislar. Sin embargo el uso del estreptococo fecal como indicador tiene algunas limitaciones, ya que como se explicó anteriormente como estreptococo fecal se comprenden varias especies o variedades, algunos de los cuales como S. equinus y S. bovis no tiene importancia desde el punto de vista sanitario. Ultimamente se ha demostrado que S. faecalis var. liquefaciens se puede encontrar además de en heces en vegetales por lo que tampoco tienen importancia sanitaria. Entonces de la cuenta total de enterococos tendría que hacerse una diferenciación para saber cual especie está presente y tomar en cuenta solo las de importancia sanitaria.

SUS RELACIONES CON LOS COLIFORMES.- El número de estreptococos en agua contaminada es frecuentemente de la misma magnitud o mayor que el de bacterias coliformes, pero los estreptococos sobreviven por un período menor que los coliformes. Se ha observado que la densidad de estreptococos es significativamente mas alta que la de coliformes fecales en heces de animales de sangre caliente exceptuando el hombre. En las heces humanas la relación se invierte o sea que los coliformes son más numerosos que los estreptococos fecales.

INTERPRETACION.- La causa probable de que el número de estreptococos fecales disminuyen mas rapidamente que los coliformes es que dentro de los estreptococos fecales se incluyen Streptococcus bovis y S. equinus que son extremadamente sensibles al cambio sufrido al pasar del intestino del animal al exterior.

OTROS INDICADORES BACTERIANOS.- Además de los estreptococos fecales se han usado como indicadores bacterianos de contaminación a los coliformes y a Clostridium welchii. Las ventajas y las limitaciones de usar los coliformes como indicadores ya se discutieron anteriormente.

Clostridium welchii se ha utilizado, ya que también se encuentran invariablemente en las heces pero tiene una inconveniencia ya que son bacterias esporuladas y sus esporas pueden sobrevivir largo tiempo en el agua por lo que su presencia podría deberse a una contaminación no reciente.

RECUESTO TOTAL.- Se hacen ino \ddot{c} ulando 1 ml. y 0.1 ml. o mayores diluciones si es necesario y se siembre en agar glucosa triptona extracto de levadura \acute{o} agar triptona y glucosa, se incuba a $35 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$. por 24 ± 2 horas o bien a 20°C por 48 ± 3 horas y se procede al recuento siendo las cajas apropiadas para ello las que muestren entre 30 y 300 colonias. Se reporta como n \acute{u} mero de bacterias por ml.

USOS E INTERPRETACION.- Con el recuento total se intenta tener una idea de la densidad bacteriana del agua, sin embargo en los an \acute{a} lisis de rutina se usa muy poco, ya que la cuenta obtenida as $\acute{\i}$ no es muy real porque ning \acute{u} n medio de cultivo es capaz de favorecer el desarrollo de todas las bacterias y diferentes requerimientos de temperatura, ox \acute{i} geno, etc.

Adem \acute{a} s el agua que muestra un gran n \acute{u} mero de bacterias no necesariamente es agua de mala calidad sanitaria ya que lo que cuenta en este caso es la clase de bacterias de las cuales ya se ha visto que las mas importantes para determinar la calidad sanitaria del agua ser \acute{a} n los indicadores de contaminaci \acute{o} n fecal ya que su presencia determinar \acute{a} la probabilidad de encontrar bacterias pat \acute{o} genas.

BACTERIAS PATOGENAS DE ORIGEN INTESTINAL.- Las bacterias pat \acute{o} genas importantes encontradas en el agua son aquellas relacionadas con infecciones intestinales que cuando se encuentran en el agua pueden ocasionar enfermedades como fiebre tifoidea, paratifoidea, disenter $\acute{\i}$ a bacilar y c \acute{o} lera.

PRUEBAS.- Para la identificaci \acute{o} n de Salmonella typhi, S. paratyphi y Shigella dysenteria que son las causantes de la fiebre tifoidea, paratifoidea y de la disenter $\acute{\i}$ a bacilar respectivamente. Despu \acute{e} s del aislamiento primario se siguen generalmente 2 fases: 1) identificaci \acute{o} n bioqu \acute{i} mica y 2) identificaci \acute{o} n serol \acute{o} gica.

Para el aislamiento primario se utilizan medios selectivos que impiden el desarrollo de otros bacilos Gram negativos como Agar Verde Brillante o Agar Salmonella-Shigella.

IDENTIFICACION BIOQUIMICA.- Se basa principalmente en la fermentaci \acute{o} n de carbohidratos, la hidr \acute{o} lisis de la urea y la licuefacci \acute{o} n de la gelatina. Las 3 bacterias son bacilos Gram negativos, no licu \acute{a} n la gelatina y no fermentan la lactosa.

IDENTIFICACION SEROLOGICA.- Se utilizan pruebas de aglutinaci \acute{o} n con antisue \acute{r} os espec \acute{i} ficos y son indispensables para la identificaci \acute{o} n fina de estas bacterias.

Para la identificaci \acute{o} n de Vibrio cholera que causa el c \acute{o} lera se hacen siembras en medios selectivos, se hacen pruebas bioqu \acute{i} micas y adem \acute{a} s la identificaci \acute{o} n con antisue \acute{r} os.

APLICACIONES Y LIMITACIONES.- Las pruebas para la identificaci \acute{o} n completa de pat \acute{o} genos no se aplican en an \acute{a} lisis de rutina ya que implican el uso de medios muy selectivos y t \acute{e} cnicas laboriosas por lo que se aplican solo cuando se sospecha de un brote de enfermedad debido a la probable ingesti \acute{o} n de agua contaminada.