

Evaluación rápida (4h.), por el Método del Doble Tubo de Fung de la contaminación fecal de aguas de baño en playas

Daniel Y. C. Fung¹, Josep Yuste² y Marta Capellas²

¹Kansas State University, Department of Animal Sciences and Industry, Call Hall, Manhattan, Kansas (EUA). ²Universitat Autònoma de Barcelona, Centre d'Innovació, Recerca i Transferència en Tecnologia dels Aliments (XaRTA, TECNIO), Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, Bellaterra (Cerdanyola del Vallès)

Las aguas de baño (playas, ríos, lagos, estanques, etc.) son áreas importantes para usos recreativos tales como nadar, bañarse, jugar, etc., pero pueden contaminarse con vertidos conteniendo a veces materia fecal procedentes de zonas urbanas, y entonces contendrán bacterias fecales y otros microorganismos que suponen un riesgo para la salud pública de las personas usuarias de dichas aguas. Por tanto, es importante analizar periódicamente en estas aguas la presencia o la ausencia de contaminación fecal para proteger la seguridad de los nadadores, los bañistas y demás público usuario.

La detección convencional de la contaminación fecal en agua conlleva 1 o 2 días, de manera que, cuando se obtienen los resultados, la calidad del agua puede haber cambiado considerablemente, lo que hace que los datos obtenidos tengan un valor limitado.

Entre los años 2011 y 2013, el *Water Research Group* del *Public Health Department* en Honolulu, Hawái (EUA), bajo la dirección del Dr. Roger Fujioka, ha estado probando nuevos métodos más rápidos para determinar la potencial contaminación fecal del agua de la playa usando el Método del Doble Tubo de Fung, el cual puede proporcionar datos en 4 horas, desde el momento de añadir al sistema la muestra de agua a analizar hasta el momento de la lectura positiva o negativa de los resultados sobre contaminación fecal. Actualmente, este método es el más rápido para detectar bacterias fecales en agua. El grupo en Honolulu concluye que el sistema del doble tubo es muy fácil de usar y limpiar y permite, efectivamente, obtener resultados en 4 horas, de manera que pueden tomarse decisiones rápidas de cara a abrir o cerrar las playas para uso recreativo.

Clostridium perfringens es una bacteria anaerobia esporulada ubicua en la materia fecal (animal y humana). Así, su presencia en el agua de mar indica una alta probabilidad de contaminación fecal. El método convencional para detectar *C. perfringens* en agua conlleva de 24 a 48 horas, lo que hace que los resultados tengan poco valor para advertir al público del peligro potencial del agua. El Dr. Daniel Y. C. Fung, profesor de Ciencia de los Alimentos en la *Kansas State University*, diseñó el Método del Doble Tubo, que puede detectar y enumerar *C. perfringens* en agua en sólo 4 horas: es el test más rápido para organismos indicadores fecales. La clave es el rápido tiempo de generación de *C. perfringens* (7,1 minutos a 41 °C); de hecho, es la bacteria que crece más rápidamente conocida hasta el momento.

El Método del Doble Tubo de Fung consiste en dos tubos, uno más pequeño que se colocará en el interior de otro más grande (v. Figs.). Primero, se vierten en el tubo grande 10 ml de agar Shahadi Ferguson Perfringens (SFP; formulado especialmente para detectar *C. perfringens*) líquido, se cierra dicho tubo con un tapón de rosca, se esteriliza todo ello, y después se mantiene a 42 °C para que el medio de cultivo no solidifique. Para el análisis, 10 ml de la muestra de agua (de mar, río, etc.) se añaden al agar contenido en el tubo grande. El último paso consiste en introducir el tubo pequeño, también estéril, en el interior del tubo grande, lo que hace que los 20 ml (agar SFP más muestra de agua) se compriman, asciendan por el espacio existente entre los dos tubos, y se acaba formando una capa fina en dicho espacio. Entonces, se cierra el tubo con el tapón y así se genera un ambiente altamente anaerobio. Si la muestra de agua contiene *C. perfringens*,



se habrán formado pequeñas colonias de color negro en 4 horas (aumentan de tamaño con el paso del tiempo), lo que ya permite determinar si el agua contiene o no la bacteria y en qué número (colonias/ml de agua).

Si no crecen colonias de color negro, el agua analizada está libre de materia fecal y es segura para nadar, bañarse, etc. Si crecen 1-10 colonias, el nivel de contaminación es bajo y el agua puede ser segura para los usuarios pero con precaución. En cambio, si crecen 10-100 colonias, el agua no es segura para uso recreativo y la playa debería cerrarse.

El Método del Doble Tubo de Fung también puede aplicarse para detectar *C. perfringens*, como indicador de contaminación fecal, en aguas de bebida.

