

ESTUDIO DE LA CONTAMINACIÓN DE SUPERFICIES POR *Enterobacterias*

1. INTRODUCCIÓN

Los miembros de la familia *Enterobacteriaceae* son gérmenes de forma bacilar, gram-negativos, aerobios y anaerobios facultativos, no esporulados, móviles o inmóviles, que fermentan la glucosa, reducen nitratos a nitritos, son citocromoxidasa negativos y crecen en medios que contienen sales biliares. De los integrantes de esta familia, unos fermentan la lactosa y otros no.

Incluye los siguientes géneros:

No fermentadores de la lactosa	Fermentadores de la lactosa
<i>Salmonella</i>	<i>Escherichia</i>
<i>Shigella</i>	<i>Enterobacter</i>
<i>Edwarsiella</i>	<i>Citrobacter</i>
<i>Hafnia</i>	<i>Serratia</i> (a veces)
<i>Proteus</i>	<i>Kelbsiella</i> (excep. <i>Kb. Rhinocleromatis</i>)
<i>Providencia</i>	
<i>Yersinia</i>	
<i>Morganella</i>	
<i>Erwinia</i> (fermenta excepcionalmente)	

Reciben su nombre por la localización habitual como saprófitos en el tubo digestivo, aunque se trata de gérmenes ubicuos, encontrándose de forma universal en el suelo, el agua y la vegetación, así como formando parte de la flora intestinal normal de muchos animales además del hombre.

Las *Enterobacteriaceae* son indicadoras de contaminación fecal, y su uso como «índice» ha adquirido gran aceptación en Europa.

2. OBJETIVO

Nuestro proyecto intentará justificar dos hipótesis iniciales:

A. Investigar de la presencia de *Enterobacterias* en superficies habituales (monedas, móvil, ratón y teclado del ordenador,...) susceptibles de poseer una elevada contaminación.

B. Demostrar experimentalmente que existe una relación directa entre la contaminación por *Enterobacterias* de superficies del WC y el suelo circundante, tal y como se describe en el siguiente artículo publicado el 9 de marzo de 2018, en el periódico ABC.

http://www.abc.es/recreo/abci-motivo-siempre-tirar-cadena-tapa-vater-bajada-201803061253_noticia.html

El motivo por el que siempre hay que tirar de la cadena con la tapa del váter bajada

Un experimento demuestra qué es lo que ocurre si se tira de la cadena del váter sin haber bajado la tapa previamente. El investigador y biólogo José Ramos Vivas demuestra que, al tirar de la cisterna de esta manera, alrededor de 10.000 bacterias por metro cuadrado salpican paredes y suelo del baño.

Este y otros experimentos del biólogo se pueden encontrar en su libro «Superbacterias: ¿Moriremos por infecciones?», que a su vez ha compartido a través de las redes sociales para mostrar su efecto. En concreto, lo que ha hecho en este caso es publicar una imagen de un baño público antes y después de tirar de la cadena tras defecar.

Para ello, utilizó sangre agar, un método que se utiliza para el aislamiento y cultivo de microorganismos. Así, tras tirar de la cisterna observó cómo el baño se llenaba de bacterias de varios tipos. Esta situación, advierte Ramos, puede ser peligrosa sobre todo en hospitales, puesto que normalmente quienes utilizan el váter son pacientes con dolencias y enfermedades.

«El agua al impactar con los residuos, libera bacterias al medio. Que terminan por impactar en las placas en el suelo», explica. «Si la tapa está bajada cuando tiras, no lo tienen tan fácil: chocarían con la misma».

3. MATERIAL

- Placas Rodac
- Agar VRBG

Composición	(g/l)
Extracto de levadura	3
Peptona de gelatina	7
Sales Biliares	1.5
D (+) glucosa	10
Cloruro de sodio	5
Red neutral	0.03
Cristal violeta	0.002
Agar	13

- Hisopos estériles
 - Suero estéril - NaCl 0.9%
- Estufa de incubación

4. PROCEDIMIENTO

- Marcar con rotulador permanente las placas Rodac, que contienen agar VRBG, con el nombre de la superficie elegida de la que se va a tomar la muestra y la fecha de toma de muestra.
- Dependiendo de la dificultad a la hora de la toma de muestra, lo efectuamos de un modo u otro:
 - En aquellas donde no se puede obtener a través del contacto directo entre la placa y la superficie, utilizamos hisopos estériles humedecidos con suero estéril, lo que nos permite tomar la muestra deslizando el hisopo sobre la misma, y posteriormente éste sobre el agar VRBG por los cuatro cuadrantes. Este tipo de muestreo se utilizó para las muestras de moneda, teclado y ratón de ordenador.
 - En el resto de superficies, el proceso de obtención de la muestra se pudo hacer por contacto directo, basta con posar la placa Rodac con agar VRBG, durante unos segundos, sobre la superficie a muestrear.
- Una vez tomadas las muestras, se introducen las placas boca abajo en la estufa de incubación, donde permanecen a 37°C durante unas 24-48 horas aproximadamente.
- Recuento de colonias características.

5. RESULTADOS

El agar VRBG incluye en su composición sales biliarias y cristal violeta, componentes que inhiben la flora competitiva. Todas las *Enterobacteriaceae* fermentan la glucosa con producción de ácido, lo que se pone de manifiesto por un viraje al rojo del indicador rojo neutro y la precipitación de las sales biliarias alrededor de las colonias.

Se consideran *Enterobacteriaceae* las colonias de color rojo violeta rodeadas de un halo de precipitación.

6. CONCLUSIÓN

A) Las muestras fueron tomadas de superficies que, en principio, considerábamos que podían ser susceptibles de contener una gran contaminación por bacterias de origen fecal por ser zonas que habitualmente contienen una gran cantidad de suciedad y están muy manipuladas.

Tras finalizar el proyecto hemos podido observar que sólo 3 de las 13 muestras tomadas de distintas superficies presentaban contaminación por bacterias de la familia de las *Enterobacteriaceae*, por lo que nuestra hipótesis inicial no ha sido confirmada.

B) De las muestras tomadas en 5 baños diferentes, en los que no se ha bajado la tapa superior del WC cuando se ha tirado de la cisterna, en los 2 baños que poseía contaminación la tapa inferior del WC por su parte inferior también los suelos circundantes estaban contaminados. Por lo que se confirma la hipótesis inicial basada en el artículo periodístico del ABC.