

# ENTEROBACTERIAS PATÓGENAS ENCONTRADAS EN CARNE DE POLLO PARA CONSUMO HUMANO

Zoila Virginia Guerrero<sup>1</sup>  
Pedro José Duarte<sup>2</sup>  
Blanca Wendy Toledo<sup>2</sup>

## INTRODUCCIÓN

Las bacterias no están clasificadas en el reino Animal ni en el reino vegetal, sino que en el reino **Monera**, que agrupa a organismos procariontes (que carecen de un núcleo rodeado por membranas) y de organelos (su estructura es equivalente a un organelo). Incluye a todas las bacterias, técnicamente las eubacterias (verdaderas bacterias) y las cianobacterias (llamadas anteriormente algas verdeazuladas). El grupo más antiguo de bacterias, las arqueobacterias, constituyen un grupo de organismos que por sus especiales características conforman un Reino separado: el **Archaea**.

Las bacterias son organismos unicelulares beneficiosas para la humanidad, se considera que solamente un 1% de ellas producen enfermedades. Algunas eubacterias patógenas se encuentran entre los miembros de la familia de las **enterobacterias**, llamados generalmente microorganismos entéricos porque con suma frecuencia residen en el aparato digestivo de animales y humanos. Entre los

géneros de esta familia con importancia médica se encuentran *Enterobacter*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Salmonella*, *Serratia*, *Shigella* y *Yersinia*.

Esta familia se caracteriza por estar formada por bastones Gram<sup>3</sup> negativos y miden de 0.5 a 2.0 micrómetros ( $\mu\text{m}$ ) de ancho y de 2 a 4  $\mu\text{m}$  de largo; son anaerobios facultativos (pueden vivir en presencia o ausencia de oxígeno), fermentan la glucosa cuando se desarrollan en un medio anaerobio, son citocromo oxidasa<sup>4</sup> negativos; reducen los nitratos en nitritos y cuando tienen motilidad son peritriquios (flagelos alrededor de la célula). Para la identificación de las especies bacterianas entéricas se utilizan pruebas bioquímicas así como pruebas inmunológicas.

## PATOGENICIDAD DE LAS ENTEROBACTERIAS

Casi todos los organismos entéricos son oportunistas y causan enfermedades. Al introducirse a un sitio del cuerpo que generalmente

es estéril, las enterobacterias producen enfermedades como neumonía, infecciones de vías urinarias, septicemia, infecciones neonatales, infecciones en heridas e infecciones postoperatorias.

En Estados Unidos, país donde generalmente los procesos de control de calidad en alimentos y otros son rigurosos, durante el año de 2003 se realizó en supermercados una investigación de evaluación de carne de pollo para consumo humano, encontrándose un 49% de contaminación con enterobacterias. En el 2006 se realizó una investigación similar y se detectaron bacterias del género *Salmonella*, *Campylobacter* y *Escherichia*, en un 83% de los pollos evaluados, con lo que se incrementó el riesgo de que los consumidores fueran afectados en su salud al consumir este tipo de alimento.

En la producción avícola para garantizar la inocuidad alimentaria y la bioseguridad, hay que tener en cuenta diversos elementos que se relacionan directa o indirectamen-

1. M.Sc. en Biología, Profesor Universitario III, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador. Tel. 2226-2072. E-mail: pestalotia@yahoo.com
2. Estudiantes egresados de la Licenciatura en Biología, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador.
3. Las bacterias se pueden dividir en dos grupos: Gram positivo (+) y Gram negativo (-), basados en la capacidad de reacción de las bacterias frente al método de coloración, desarrollado por Christian Gram en 1884. Las que se tiñen con el colorante son Gram (+) y aquellas que no toman el colorante son Gram (-).
4. Existen especies bacterianas que poseen el "citocromo" C dentro de la cadena respiratoria. La presencia o ausencia de este citocromo en bacterias es una característica muy utilizada en la taxonomía bacteriana.

te de buenas prácticas de manejo en: i) personal, ii) instalaciones, iii) control de plagas, iv) sanidad animal, v) bienestar animal, vi) suministro de agua y alimentos, vii) transporte de aves, viii) medio ambientales, ix) producción de alimentos.

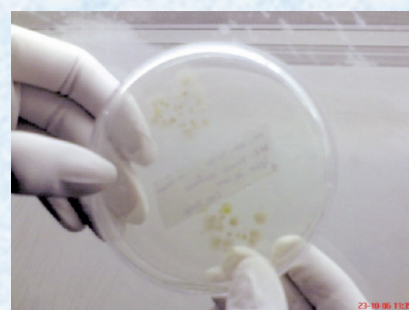
Debido a la falta de investigaciones sobre un alimento de gran consumo popular en nuestro país, como

es la carne de pollo, en la Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador, se realizó la investigación en el laboratorio de Microbiología, utilizando diferentes pruebas bioquímicas para determinar la presencia de enterobacterias. Esta consistió en realizar cultivos de carne de pollo de dos marcas comerciales, adquirida en tres diferentes supermercados de San Salvador.

## METODOLOGÍA UTILIZADA

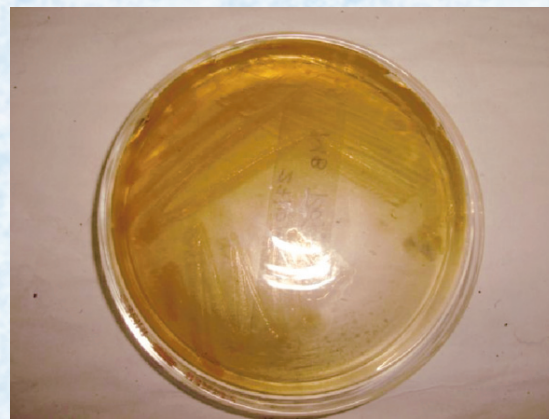
### 1. Siembra de las bacterias

Se realizaron 23 siembras en agar nutritivo, tomando: i) muestras de frotis de esófago de pollo y recto de pollo entero; ii) muestra de músculo tanto de pollo en bandeja, de pollo condimentado, y de pollo en porción al acceso del cliente; iii) muestra de piel de pollo en bandeja y de pollo en porción al acceso del cliente; iv) muestra de molleja e hígado.



### 2. Aislamiento de las bacterias

Al haber crecido a las 48 horas las colonias de la siembra, estas se aislaron siempre en agar nutritivo, resultando 45 aislados (colonias diferentes).



### 3. Pruebas para identificar las bacterias

Para la identificación se realizaron 5 pruebas:

**3.1 Tinción Gram;** la tinción se realizó utilizando cada una de las colonias aisladas obtenidas previamente en agar nutritivo. De estas resultaron 30 colonias bacilo gram (-) y 15 colonias coco gram (-). Las siguientes pruebas únicamente se realizaron a las colonias bacilo gram (-), por lo tanto las 15 coco gram (-) no se analizaron.

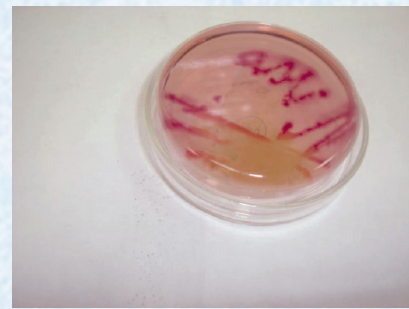
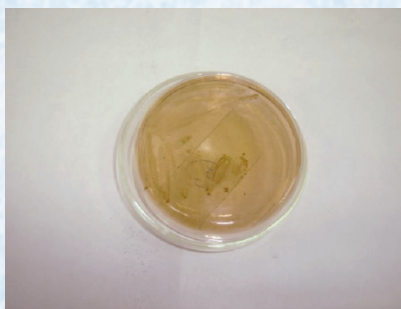
#### 3.2 Prueba en Caldo de Bilis Verde Brillante;

Utilizando cada una de las colonias aisladas en agar nutritivo identificadas como bacilo gram (-) en la Tinción Gram, se colocaron en caldo de Bilis Verde Brillante. La prueba resulto de la siguiente manera: de las 30 colonias, 6 colonias no realizaron producción de gas, y las 24 colonias restantes produjeron gas, tanto a las 24 horas de la siembra o a las 48 horas.



#### 3.3 Prueba en Agar MacConkey;

Se trasladaron las colonias del Caldo de Bilis Verde Brillante a placas de Agar MacConkey, mostrando los siguientes resultados: 7 colonias rojas, 6 colonias incoloras con puntos negros, 8 colonias incoloras y 9 colonias rosadas.



#### 3.4 Prueba Agar Salmonella Shigella;

Se trasladaron las colonias del Agar MacConkey a placas con Agar Salmonella Shigella, mostrando los siguientes resultados: 7 colonias rojas, 6 colonias incoloras con puntos negros, 8 colonias incoloras y 9 colonias rosadas.

#### 3.5 Prueba Agar Hierro Triple Azúcar;

Se trasladaron las colonias del Agar Salmonella Shigella a placas con Agar Hierro Triple Azúcar, mostrando los siguientes resultados: 13 colonias completamente amarillas, 5 colonias con superior rojo / inferior amarillo, 7 colonias con superior rojo / inferior amarillo y 5 colonias completamente rojas.



#### 3.6 Otras pruebas realizadas;

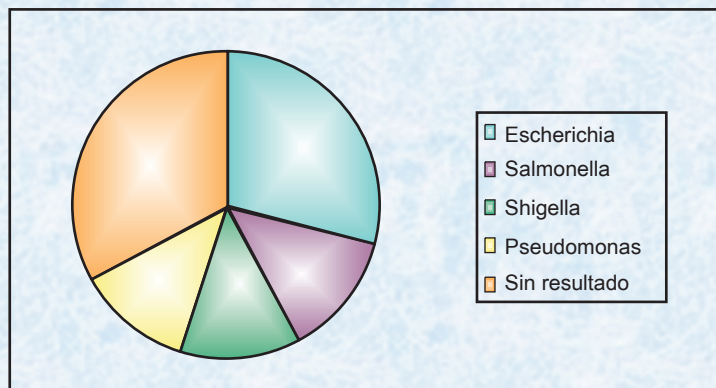
por medio de laboratorios Max Bloch<sup>5</sup>, se pudieron realizar algunas pruebas bioquímicas con kits API 20 E y API 20 NE, extraídas de colonias de Agar MacConkey. A diferencia de las pruebas convencionales realizadas, las pruebas API pudieron detectar la presencia de otras enterobacterias, como *Serratia* y *Citrobacter*.

5. Laboratorios Clínicos Max Bloch. [www.maxbloch.com](http://www.maxbloch.com)

Pruebas API 20 E y API 20 NE		
No.	Muestra	Resultado
1	17.1	<i>E. coli gpo 1</i>
2	18.1	<i>Oitrobacter koseri</i>
3	19.2	<i>Serratia marcecens</i>
4	20.2	<i>E. coli gpo 1</i>
5	21.2	<i>Salmonella typhi</i>
6	22.1	<i>Serratia marcecens</i>
7	23.1	<i>E. coli gpo 1</i>

## CONCLUSIONES

Se determinó que el 67% de la muestra de pollo para consumo humano analizada estaba contaminada con enterobacterias, el otro 33% corresponde a 15 colonias que no se les realizaron pruebas de identificación. De este 67% un 29% se identificó como *Escherichia* spp, un 13% como *Salmonella* spp, un 13% como *Shigella* y un 12% por *Pseudomonas* spp., que al igual que las enterobacterias, son bacterias Gram <sup>-</sup>, ampliamente distribuidas en la naturaleza y potencialmente patógenas.



Es preocupante haber encontrado que el 67% de la carne de pollo de consumo humano, se encontrara contaminada con enterobacterias, en dos marcas comerciales muestreadas, compradas en tres supermercados diferentes.

## RECOMENDACIONES

Se hace un llamado al Sistema Nacional de Control de Alimentos<sup>6</sup>, para que velen por la aplicación de las normas higiénico-sanitarias, en base a normativas nacionales e internacionales, análisis técnico-científico, en todas las etapas de producción, transformación y/o elaboración, manipulación, almacenamiento y distribución de los alimentos, para que todo producto que se comercialice nacional o internacionalmente sea inocuo y apto para consumo humano.

También, es importante la participación directa de la Gerencia de Atención Integral en Salud Ambiental (GAISA) del MSPAS, a través del Programa Control e Higiene de los Alimentos, para que vigile el cumplimiento de las normativas técnicas y cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura, en la etapa de anaquel y venta de la carne de pollo, en los establecimientos de comercialización del país.

6. El Sistema Nacional de Control de Alimentos lo conforma el Ministerio de Agricultura Ganadería, a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal, en su División de Inocuidad de Alimentos, en coordinación interna con las Divisiones de Sanidad Vegetal y Animal y Certificación Fitozoosanitaria, y externamente con los Ministerios de Salud y Asistencia Social (MSPAS), el Medio Ambiente (MARN), Derechos del Consumidor y demás entes involucrados.