

Contaminación microbiológica de la carne de pollo en 43 supermercados de El Salvador

Microbiological contamination of chicken meat in 43 supermarkets in El Salvador

López, Alejandro; Burgos, Tatiana; Díaz, Moisés; Mejía, Roberto; Quinteros, Edgar

Alejandro López

alejandrolopez.v03@gmail.com

Instituto Nacional de Salud, El Salvador

Tatiana Burgos

Laboratorio Nacional de Referencia, El Salvador

Moisés Díaz

Instituto Salvadoreño del Seguro Social, El Salvador

 Roberto Mejía

Instituto Nacional de Salud, El Salvador

 Edgar Quinteros

Instituto Nacional de Salud, El Salvador

Alerta

Ministerio de Salud, El Salvador

ISSN-e: 2617-5274

Periodicidad: Semestral

vol. 1, núm. 2, 2018

ralerta@salud.gob.sv

Recepción: 21 Julio 2018

Aprobación: 07 Diciembre 2018

Publicación: 19 Diciembre 2018

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/419/4191909005/>

DOI: <https://doi.org/10.5377/alerta.v1i2.7134>

Citación recomendada: López A, Burgos T, Díaz M, Mejía R, Quinteros E. Contaminación microbiológica de la carne de pollo en 43 supermercados de El Salvador. Alerta. 2018;1(2):45-53. DOI: 10.5377/alerta.v1i2.7134

Resumen: Introducción: La Organización Mundial de la Salud considera las Enfermedades Transmitidas por Alimentos un serio problema de salud pública, especialmente en países en desarrollo. Se estima que 600 millones de personas enferman cada año por ingerir alimentos contaminados y las muertes ascienden a 420 000. En El Salvador, el sistema de salud registró entre el 2012 y 2015, 1397 intoxicaciones por alimentos, 2381 casos de posible fiebre tifoidea y 1 064 606 de casos de diarreas y gastroenteritis. Este estudio tiene como objetivo determinar la presencia de *Salmonella spp*, *E. coli* y *S. aureus* en carne de pollo que se comercializa en supermercados. **Metodología:** Estudio descriptivo de corte transversal. Se colectaron muestras de carne de pollo en los supermercados de los municipios de San Salvador y Mejicanos. Se tomaron un total de 302 muestras de carne de pollo en 43 establecimientos, con un error estadístico estimado de +/-5.9%. El levantamiento de datos y toma de muestra se realizó entre mayo a noviembre de 2015. **Resultados:** La presencia total de *Salmonella spp* fue del 56%, *E. coli* 14% y de *S. aureus* un 13% en la carne de pollo. **Conclusiones:** Existe una importante contaminación microbiológica de la carne de pollo, que evidencia posibles fallas en la cadena de manipulación del alimento, desde la producción y traslado hasta la comercialización. La presencia de los tres microorganismos representa riesgo para la salud de los consumidores y evidencia la necesidad de mejorar las buenas prácticas de manipulación de los alimentos en todas las etapas.

Palabras clave: *Salmonella spp*, *E. coli*, *S. aureus*, Carne de pollo, Supermercados.

Abstract: Objective. To determine the presence of *Salmonella spp*, *E. coli* y *S. aureus* in fresh chicken meat from supermarkets. **Methodology.** This is a cross-sectional study. 302 samples fresh chicken meat were collected from 43 supermarkets estimate with a statistical error of 5.9%. **Results.** The samples of fresh chicken meat showed a presence of 56% of *Salmonella spp*, 14% of *E. coli* and 13% of *S. aureus*. **Conclusions.** There is an important microbiological contamination of fresh chicken meat that evidences some failures in the food production chain. The presence of these microorganisms represent a public health concern to consumers. Therefore, will be very necessary to improve the good practice for food handlers.

Keywords: *Salmonella* spp, *E. coli*, *S. aureus*, fresh chicken meat, Supermarkets.

INTRODUCCIÓN

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) representan un serio problema de salud pública a nivel mundial. Afectan especialmente a países en vías de desarrollo y poblaciones vulnerables. Estas enfermedades tienen diferentes agentes etiológicos como bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas y su presencia en los alimentos representa una amenaza para la salud de los consumidores¹. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que aproximadamente 1 de cada 10 personas se enferma cada año a nivel mundial al ingerir alimentos contaminados, ocasionando al menos 420 000 muertes anuales. Las enfermedades diarreicas son las de mayor frecuencia, ya que representan la mitad de las ETA reportadas a nivel mundial y el 95 % de las reportadas en la región latinoamericana². Se identifica a *Salmonella* no tifoidea y *Escherichia coli* (*E. coli*) entre los principales agentes causales². En El Salvador, el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (VIGEPES) reportó en un periodo de cinco años (2012 – 2016) 445 casos de intoxicaciones por alimentos, 3752 posibles casos de fiebre tifoidea, 1 711 938 casos de diarreas y gastroenteritis. Estas enfermedades pueden tener como origen la ingesta de alimentos contaminados; sin embargo, en muchos casos es difícil determinar con exactitud el alimento involucrado³.

Las ETA no sólo afectan la salud y el bienestar de las personas, también tienen repercusiones económicas en los individuos y en los países, reduciendo notablemente la productividad social y económica⁴. Datos de producción y comercialización de alimentos a nivel mundial indican que la población consume principalmente productos cárnicos⁵, los más implicados en la transmisión de ETA^{6,7}. La carne de aves de corral es la más reportada como el vehículo de transmisión de patógenos, seguida de la carne roja³.

Muchos estudios describen la presencia de patógenos en la carne de pollo. Bacterias como *Salmonella* spp, *E. coli* y *S. aureus* se han identificadas en este alimento, debido a que forman parte de la flora microbiana de las aves y en otros casos su presencia puede estar relacionada a la contaminación por la manipulación inadecuada del alimento^{8,9,10}. *Salmonella* spp es un bacilo gram negativo responsable de enfermedades como la fiebre tifoidea y salmonelosis. Existe un aproximado de 2700 serovariedades¹¹. La salmonelosis es una de las enfermedades bacterianas que se transmite con más frecuencia por los alimentos en el mundo¹². Según la Unión Europea (UE), una de las fuentes principales de salmonelosis humana son los productos avícolas, especialmente carne de pollo, por ser uno de los principales reservorios de *Salmonella* spp¹³.

En los últimos años, las enfermedades causadas por *E. Coli* han tenido un incremento con un impacto significativo en los sistemas de salud pública¹⁴. Este patógeno se puede encontrar en más del 90 % de las heces fecales y es reconocido como uno de los mejores indicadores de contaminación fecal¹⁵. Se ha comprobado que *E. coli* posee un amplio espectro de resistencia a los antibióticos, lo cual representa un riesgo a la salud pública¹⁶. La carne fresca es considerada uno de los principales alimentos que pueden ser vehículo de *E. coli*, debido a que la contaminación se produce generalmente durante el faenado de los animales o en la manipulación no higiénica del alimento¹⁴.

El crecimiento de *S. aureus* en alimentos representa un riesgo a la salud. En ciertas condiciones, este microorganismo es capaz de producir enterotoxinas termoestables, que al ser ingeridas pueden ocasionar intoxicaciones alimentarias¹⁷. *S. aureus* es muy resistente al ambiente y vive por periodos prolongados, principalmente en la piel y vías respiratorias del humano¹⁸. Las intoxicaciones estafilocócicas están asociadas a muchos alimentos derivados de la leche y productos cárnicos como el pollo^{19,20}.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, en el que se colectaron muestras de carne de pollo en supermercados autorizados por el Ministerio de Salud en el Área Metropolitana de San Salvador, ubicados entre los municipios de San Salvador y Mejicanos.

Se muestreó el total de supermercados que comercializaban carne de pollo al por menor en ambos municipios (37 en San Salvador y 6 de Mejicanos), con un total de 43 establecimientos divididos en cuatro cadenas. Se colectaron 302 muestras de carne de pollo, de las dos marcas más comercializadas. Seleccionando pierna y pechugas, ambas en la misma proporción. El cálculo de la muestra se realizó con una fórmula estadística para poblaciones infinitas y con un error de muestreo estimado de $\pm 5,9\%$. El muestreo se realizó en los meses de mayo a noviembre de 2015. En la Figura 1 se muestra la ubicación de los puntos de muestreo.

La toma de muestras se realizó considerando todas las precauciones de asepsia, utilizando guantes de látex, gafas, gorro, mascarilla, gabacha y alcohol etílico al 70 % para la desinfección de manos. Se tomó la temperatura para verificar las condiciones de refrigeración de la carne de pollo, utilizando un termómetro digital para alimentos marca COMARK DT400 NSF, con un rango de precisión de -4°C a 200°C . Las muestras fueron colectadas con pinzas estériles, se almacenaron sépticamente en bolsas plásticas descartables tipo *Whirl Pak* con cierre hermético debidamente identificada con una etiqueta adhesiva, la cual contenía el código de la muestra, el análisis requerido, hora, fecha y lugar de muestreo. Las muestras se transportaron al laboratorio en hieleras en cadena de frío a 4°C .

El análisis de todas las muestras se realizó en el Laboratorio Nacional de Referencia del Instituto Nacional de Salud de El Salvador (INS). El aislamiento, detección e identificación de *Salmonella* spp se realizó mediante método *Screening Assurance GDS*, método oficial AOAC 2009,03. Si el resultado fue presuntivo positivo, se procedió a realizar la confirmación estriando en placas de Petri. Se aisló una colonia con aspecto típico de *Salmonella* de cada uno de los medios selectivo. Así mismo, se realizó la identificación de las cepas aisladas a través de sistemas bioquímicos API 20E y VITEK 2. La cuantificación de *E. coli* se realizó en placa Petrifilm a través del método oficial AOAC 991,14. Las placas inoculadas se incubaron en a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 48 horas. Para la lectura de las placas, se contaron las colonias de color azul o rojo azulado asociadas a formación de burbujas de gas. El número de colonias obtenidas se multiplicó por el factor de dilución correspondiente.

La cuantificación de *S. aureus* se realizó en placa Petrifilm a través del método oficial AOAC 2003,11. Las placas inoculadas se incubaron a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 horas. Para la lectura de las placas se contaron las colonias de color rojo-violeta. Para la confirmación de colonias de *S. aureus* se colocó en las placas con crecimiento de colonias sospechosas un disco de Petrifilm Staph Express (prueba DNasa). Se incubó a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 3 horas. Luego de la incubación se enumeraron las colonias de color rojo-violeta con una zona rosa alrededor de la colonia. A partir de dichas colonias se aisló una de cada dilución y se realizó la prueba de coagulasa. El resultado positivo indica presencia de *Staphylococcus aureus*. El número de colonias confirmadas se multiplicó por el factor de dilución utilizado.

Los resultados fueron ingresados a una base de datos utilizando el software libre Epi Info versión 7 y procesados con el software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versión 21, realizando estadística descriptiva. Los resultados fueron comparados con la normativa internacional que establecen criterios microbiológicos a la carne de pollo (Tabla 1). En el país no se cuenta con una reglamentación vigente que vigile la carne de pollo en puntos de comercialización.

RESULTADOS

En la Tabla 2 se presentan los resultados de la presencia de *Salmonella* spp en carne fresca de pollo agrupados por municipio, cadena de supermercado, marca y pieza de pollo. Se determinó la presencia de *Salmonella*

spp en el 56 % de las muestras de carne de pollo colectadas. Los datos por municipio indican que Mejicanos obtuvo una presencia de *Salmonella* spp de 67,5 %, mientras que en San Salvador se obtuvo el 54,2 % de sus muestras. En todas las cadenas de supermercado se detectó la presencia de *Salmonella* spp en la carne de pollo. Dos de las cadenas superan el 56 % de presencia total, mientras que las otras dos tuvieron valores por debajo del 56 %.

En relación a las dos marcas en estudio, la marca M1 muestra mayor positividad de *Salmonella* spp en el 59 % de las muestras colectadas, mientras que la marca M2 muestra un 52,2 % de positividad. Las piezas de pollo colectadas en las muestras, pierna y pechuga, tuvieron una presencia de *Salmonella* spp muy similar entre sí. La primera tiene una presencia del 55,1 % y la segunda de 56,8 %.

En la Tabla 3, se presentan los resultados de la presencia de *E. coli* en carne fresca de pollo agrupados por municipio, cadena de supermercado, marca y pieza de pollo. La presencia de *E. coli* en las muestras de carne de pollo fue menor que la identificada para *Salmonella* spp. El 14,2 % del total de las muestras colectadas tenían presencia de *E. coli*.

Los resultados por municipios reflejan que San Salvador tiene mayor presencia, con un 14,9 %, mientras que Mejicanos muestra el 10 %. Según la cadena de supermercado, la presencia de *E. coli* es mayor en la cadena 1, registrando un 15,2 %; la cadena 4 el 12,5 %, la cadena 2 el 11,9 % y la cadena 3 un 11,1 %. Al comparar las marcas en estudio se determinó la presencia de *E. coli* en 16,2 % de la marca M2, mostrando mayor presencia que la marca M1: 12,7 % de positividad. De acuerdo con la presencia de *E. coli* por piezas de pollos, la pierna tiene mayor positividad con 19 % de muestras contaminadas; mientras que las pechugas muestran una positividad de 9,7 %.

La Tabla 4 muestra los resultados de la presencia de *S. aureus* en carne fresca de pollo clasificándola por municipio, cadena de supermercado, marca y pieza de pollo. Los resultados de *S. aureus* en carne de pollo son muy parecidos a los obtenidos de *E. coli*. El 13 % de las muestras tenían presencia de *S. aureus*.

El municipio de Mejicanos obtuvo una mayor presencia con un 15 % de muestras contaminadas y San Salvador registra el 13 %. En relación a las cadenas de supermercado, se obtuvo que la cadena 4 registra una mayor presencia de *S. aureus* con un 19 %; la cadena 1 del 16 %; la cadena 2 un 7 % y la cadena 3 registra una presencia del 4 %.

Al comparar las dos marcas, la M2 muestra mayor presencia con un 18 % de muestras positivas; mientras que la marca M1 muestra un 10 %. Hay una diferencia notable en la presencia de *S. aureus* según las piezas de pollo: las muestras de pierna tienen un 18 % de positividad mientras que las pechugas un 9 %.

DISCUSIÓN

Se identificó presencia de *Salmonella* spp en 169 muestras de un total de 302 que se colectaron para el estudio, esto representa un 56 % de muestras positivas en carne fresca de pollo. Este valor es mayor al 20 % de prevalencia establecido por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) para carne de pollo en planta, en el periodo de 1998-1999²¹ y al 8 % reportado en alimentos que contenían carne de pollo en Estados Unidos en el año 2010¹¹.

En otros países se han identificado diferentes prevalencias: en Vietnam se determinó el 53,3 %²², similar al obtenido en el presente estudio. Por otra parte, Australia ha reportado el 43,3 %²³, Nigeria el 33 %²⁴ y en Argentina se reportó una prevalencia del 16 % *Salmonella* spp¹¹. La presencia de *Salmonella* spp en la carne de pollo puede variar según la región del mundo, clima, buenas prácticas de manufactura y los programas de reducción de patógenos. Es posible que existan deficiencias en la vigilancia integrada y estrategias de contención para minimizar la contaminación por *Salmonella* spp a lo largo de la cadena alimentaria, lo que permite un porcentaje alto de contaminación por este microorganismo en la carne de pollo²⁵, sin embargo, se requieren otros estudios para determinarlo.

En relación a los resultados obtenidos de *E. coli*, el 14 % de las muestras de carne de pollo se encontró contaminado. Este resultado debe ser comparado con los criterios microbiológicos establecidos, expresándolo en Unidades Formadoras de Colonias UFC/g, de esta forma determinar la carga microbiana y conocer si el nivel de contaminación es aceptable o no. Del total de muestras analizadas, el 84,6 % de las piezas muestreadas, resultó ser menor a 10 UFC/g de *E. coli*, lo que indica una calidad aceptable; un 14,7 % se encontró dentro del rango de 10 UFC/g-99 UFC/g y el 0,7 % en el rango de 100 UFC/g-1000 UFC/g, por lo que se encuentran dentro de los valores marginalmente aceptables. El conteo más alto obtenido para *E.coli* es el de 2,39 log₁₀ UFC/g (250 UFC/g), el mismo no excede los límites permitidos y es relativamente bajo comparado con el promedio de 3,1 log₁₀ UFC/g reportados por dos estudios en Marruecos²⁶.

En relación a las dos marcas en estudio, la marca M2 muestra mayor prevalencia con un 16,2 % de muestras positivas a *E. Coli*; mientras que la marca M1 muestra menor prevalencia con un 12,7 %. Para las piezas de pollo, *E. coli* fue aislado en un 19 % de las piernas y en un 9,7 % de las pechugas. En general, se puede decir que todas las muestras presentaron recuentos aceptables de *E. coli*, lo que indica buenas prácticas higiénicas.

Se ha obtenido una prevalencia total del 13 % de *S. aureus* en carne fresca de pollo. El municipio de Mejicanos muestra una mayor prevalencia del 15 % en comparación con el municipio de San Salvador que registra el 13 % de positividad a *S. aureus*. El 89 % de las piezas, tanto de pierna como de pechuga, presentaron conteos menores a 10 UFC/g y en el 11 % se obtuvieron recuentos de 10 UFC/g – 99 UFC/g (1,00 log₁₀ UFC/g–1,99 log₁₀ UFC/g). Las muestras de pollo se consideran como aceptables al comparar los resultados de los recuentos para *S. aureus* con la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 03 023,06) donde se establecen límites de 500 UFC/g – 1000 UFC/g (2,70 log₁₀ UFC/g–3,00 log₁₀ UFC/g)²⁷. *S. aureus* se considera para carne de aves de corral un indicador de contaminación post procesamiento; en otros estudios ha sido analizado para evaluar la seguridad microbiológica, condiciones de sanitización durante el proceso y calidad de almacenamiento del producto.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran una importante contaminación microbiológica de la carne de pollo, especialmente por *Salmonella* spp que se determinó en mayor proporción, a diferencia de *E. coli* y *S. aureus* que fue identificado en menor cantidad de muestras de carne de pollo. Es posible que fallas en la cadena de manipulación del alimento desde la producción y traslado hasta la comercialización estén relacionada a la contaminación, sin embargo, se requieren otros estudios para identificar la fuente de contaminación. La presencia de los tres microorganismos representa riesgo para la salud de los consumidores.

Este estudio proporciona información preliminar que revela la necesidad de intensificar los controles higiénico-sanitarios en la cadena de manipulación de alimentos e implementar mejoras en las estrategias para la reducción de patógenos en carne de pollo. Estas incluyen: mejora en las condiciones higiénicas, implementación de un sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés) en la producción completa de carne de pollo, procesamiento y cadena de comercialización.

<>Es necesario la educación del consumidor en el manejo del pollo crudo y en la forma correcta de cocinar los alimentos con el fin de eliminar estos microorganismos. De igual forma, la falta de criterios microbiológicos establecidos a nivel nacional contribuye a que se realice una vigilancia insuficiente, permitiendo así la contaminación microbiológica de la carne de pollo. La ausencia de parámetros para la contaminación microbiológica del producto aumenta el riesgo para la salud de los consumidores.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores del artículo expresan no tener ningún tipo de conflicto de intereses, ni ninguna relación económica, personal, política, interés financiero ni académico que pueda influir en el juicio e interpretación del estudio. La fuente de financiamiento del estudio fueron fondos institucionales del Ministerio de Salud de El Salvador y fondos de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Aecid) en el marco del proyecto “Desarrollo y Fortalecimiento Institucional del Instituto Nacional de Salud de El Salvador”.

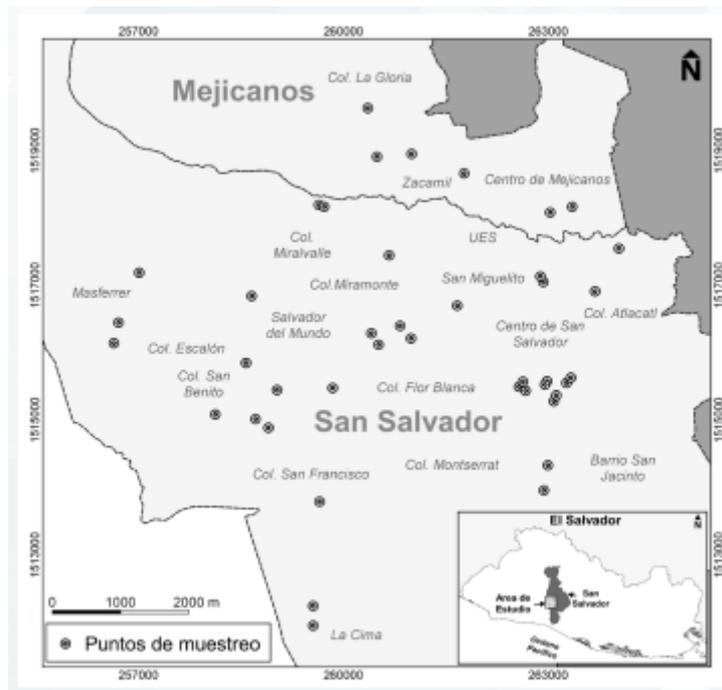


FIGURA 1
Puntos de muestreo en San Salvador y Mejicanos
Elaboración propia a partir de las coordenadas geográficas de los puntos de muestreo

TABLA 1
Criterios microbiológicos internacionales para la carne de pollo

Microorganismo	Estándar	Normativa
<i>Escherichia coli</i>	< 10 UFC/g (Ausencia)*	Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA)
	10 -100 UFC/g *	
	100 - 1000 **	
	Superior a 1000 ***	
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 UFC/g (Ausencia)*	Norma nicaragüense de alimentos
	10 – 500/g *	
	>500 UFC/g ***	
<i>Salmonella spp</i>	N/A: Ausencia en 25/g de <i>Salmonella typhimurium</i> y <i>Salmonella enteritidis</i>	Reglamento de la Unión Europea, criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios N° 2073/2005, enmienda N° 1086/2011

Elaboración propia a partir de los estándares microbiológicos internacionales para la carne de pollo

* Aceptable

** Marginalmente aceptable

*** Inaceptable

N/A no aplica, en el presente estudio no se tipificó la especie de *Salmonella* y no se puede comparar con el estándar de la Unión Europea

TABLA 2
Resultados de *Salmonella spp* en carne fresca de pollo

		n= 302 muestras			
		Ausencia		Presencia	
		n	%	N	%
Municipio	San Salvador	120	45.8%	142	54.2%
	Mejicanos	13	32.5%	27	67.5%
Cadena de supermercado	Cadena 1	102	47.0%	115	53.0%
	Cadena 2	19	45.2%	23	54.8%
	Cadena 3	7	25.9%	20	74.1%
	Cadena 4	5	31.3%	11	68.8%
Marca	M1	68	41.0%	98	59.0%
	M2	65	47.8%	71	52.2%
Tipo de pieza	Pierna	66	44.9%	81	55.1%
	Pechuga	67	43.2%	88	56.8%

Elaboración propia a partir de los resultados del estudio

TABLA 3
Resultados de E. coli en carne fresca de pollo

		n= 302 muestras			
		Ausencia		Presencia	
		n	%	n	%
Municipio	San Salvador	223	85.1%	39	14.9%
	Mejicanos	36	90.0%	4	10.0%
Cadena de supermercado	Cadena 1	184	84.8%	33	15.2%
	Cadena 2	37	88.1%	5	11.9%
	Cadena 3	24	88.9%	3	11.1%
	Cadena 4	14	87.5%	2	12.5%
Marca	M1	145	87.3%	21	12.7%
	M2	114	83.8%	22	16.2%
Tipo de pieza	Pierna	119	81.0%	28	19.0%
	Pechuga	140	90.3%	15	9.7%

Elaboración propia a partir de los resultados del estudio

TABLA 4
Resultados de S. aureus en carne fresca de pollo

		n= 302 muestras			
		Ausencia		Presencia	
		n	%	n	%
Municipio	San Salvador	227	87%	35	13%
	Mejicanos	34	85%	6	15%
Cadena de supermercado	Cadena 1	183	84%	34	16%
	Cadena 2	39	93%	3	7%
	Cadena 3	26	96%	1	4%
	Cadena 4	13	81%	3	19%
Marca de pollo	M1	150	90%	16	10%
	M2	111	82%	25	18%
Tipo de pieza	Pierna	120	82%	27	18%
	Pechuga	141	91%	14	9%

Elaboración propia a partir de los resultados del estudio

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Inocuidad de los alimentos. [Internet] 2016. [Consultado 20 de junio de 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/es/>
2. World Health Organization, editor. WHO estimates of the global burden of foodborne diseases: foodborne disease burden epidemiology reference group 2007-2015. Geneva: World Health Organization; 2015.
3. Hughes C, Gillespie IA, O'Brien SJ. Foodborne transmission of infectious intestinal disease in England and Wales, 1992–2003. *Food Control*. 2007;18(7):766–772. DOI: 10.1016/j.foodcont.2006.01.009

4. Akbar A, Anal AK. Prevalence and antibiogram study of *Salmonella* and *Staphylococcus aureus* in poultry meat. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2013;3(2):163–168. DOI: 10.1016/S2221-1691(13)60043-X
5. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Alimentos y población: la FAO anticipa. FAO; 2000.
6. Organización Mundial de la Salud. Nota descriptiva. *E. coli*. Centro de Prensa. [Internet] 2016. [Consultado 5 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs125/es/>
7. Organización Mundial de la Salud – OMS, Organización Panamericana de la Salud – OPS. Peligros biológicos. Inocuidad de Alimentos, Control Sanitario – HACCP. [Internet]. [Consultado 21 de abril de 2017]. Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10838%3A2015-peligros-biologicos&catid=7678%3Ahaccp&Itemid=41432&lang=es
8. Huong LQ, Reinhard F, Padungtod P, Hanh TT, Kyule MN, Baumann MPO, Zessin KH. Prevalence of *Salmonella* in Retail Chicken Meat in Hanoi, Vietnam. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2006;1081(1):257–261. DOI: 10.1196/annals.1373.032
9. Serrano M del PC, Varela DB, Cortés CR, Valdés WM. Calidad Microbiológica de la Carne de Pollo. Primera Edición. Querétaro, Mexico; 2013.
10. Gundogan N, Citak S, Yucel N, Devren A. A note on the incidence and antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from meat and chicken samples. *Meat Sci*. 2005;69(4):807–810. DOI: 10.1016/j.meatsci.2004.10.011
11. Instituto Nacional de Salud de Colombia., Ministerio de la Protección Social. Perfil de Riesgo *Salmonella* spp. (no tifoideas) en pollo entero y en piezas. 2011.
12. Organización Mundial de la Salud. OMS | *Salmonella* (no tifoidea). WHO. [Internet] 2013. [Consultado el 4 de marzo de 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs139/es/>
13. Parlamento Europeo y del Consejo. Reglamento (CE) N° 2160/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo Sobre el Control de la *Salmonella* y Otros Agentes Zoonóticos Específicos transmitidos por los alimentos. 2013.
14. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Prevención de la *E. coli* en los Alimentos. Roma.
15. Vitela T, Ayala C. Microbiología de los alimentos. 2011.
16. Simmons K, Rempel H, Block G, Forgetta V, Vaillancourt R, Malouin F, Topp E, Delaquis P, Diarra MS. Duplex PCR Methods for the Molecular Detection of *Escherichia fergusonii* Isolates from Broiler Chickens. *Applied and Environmental Microbiology*. 2014;80(6):1941–1948. DOI: 10.1128/AEM.04169-13
17. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Microorganisms in Foods 8. New York: Springer US; 2011.
18. Diagnóstico e investigación epidemiológica de las ETAs. Intoxicación Alimentaria Estafilococcica. [Internet] [Consultado el 6 de julio de 2016]. Disponible en: <http://new.paho.org/arg/publicaciones/publicaciones%20virtuales/libroETAs/modulo2/modulo2n.html>
19. American Public Health Association. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4th Edition. Washington, DC: American Public Health Association; 2001.
20. Zargar SS, Doust RH, Mobarez AM. *Staphylococcus aureus* Enterotoxin A Gene Isolated From Raw Red Meat And Poultry in Tehran, Iran. *International Journal of Enteric Pathogens*. 2014;2(3). DOI: 10.17795/ijep16085
21. United States Department of Agriculture., Food Safety and Inspection Service. HACCP Implementation: First Year *Salmonella* Test Results. [Internet] 1998-1999 [Consultado el 15 de julio 2016]. Disponible en: <http://www.fsis.usda.gov/OPHS/salmdata.htm>
22. Van TTH, Moutafis G, Istivan T, Tran LT, Coloe PJ. Detection of *Salmonella* spp. in Retail Raw Food Samples from Vietnam and Characterization of Their Antibiotic Resistance. *Applied and Environmental Microbiology*. 2007;73(21):6885–6890. DOI: 10.1128/AEM.00972-07

23. Pointon A, Sexton M, Dowsett P, Saputra T, Kiermeier A, Lorimer M, Holds G, Arnold G, Davos D, Combs B, *et al.* A baseline survey of the microbiological quality of chicken portions and carcasses at retail in two Australian states (2005 to 2006). *J. Food Prot.* 2008;71(6):1123–1134. DOI: 10.4315/0362-028X-71.6.1123
24. Adeyanju G, Ishola O. *Salmonella* and *Escherichia coli* contamination of poultry meat from a processing plant and retail markets in Ibadan, Oyo State, Nigeria. *Springer Plus.* 2014;3(1):139. DOI: 10.1186/2193-1801-3-139
25. Antunes P, Mourão J, Campos J, Peixe L. Salmonellosis: the role of poultry meat. *Clinical Microbiology and Infection.* 2016;22(2):110–121. DOI: 10.1016/j.cmi.2015.12.004
26. Cohen N, Ennaji H, Bouchrif B, Hassar M, Karib H. Comparative Study of Microbiological Quality of Raw Poultry Meat at Various Seasons and for Different Slaughtering Processes in Casablanca (Morocco). *The Journal of Applied Poultry Research.* 2007;16(4):502–508. DOI: 10.3382/japr.2006-00061
27. NTON 03 023-06: Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para pollo beneficiado listo para cocinar entero y en cortes y sus menudos. 2006.