

Presencia de *Salmonella sp.* en muestras de pollo crudo y de huevos de cuatro supermercados en Veraguas, Panamá.

Presence of *Salmonella sp.* in samples of raw chicken and eggs from four supermarkets in Veraguas, Panama.

¹José Him Fábrega; ²Johana Castillo.

1. Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Escuela de Biología. Panamá. jose.him@up.ac.pa , <https://orcid.org/0000-0002-7872-4098>
2. Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Escuela de Biología. Panamá. castillo.johana@hotmail.com , <https://orcid.org/0009-0002-1659-1995>.

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v8n1.a4315>

Recibido: 6/5/2023 - Aceptado: 27/6/2023

Resumen

En el año 2013 se obtuvieron muestras de pollo crudo y huevos en supermercados de la localidad de Santiago de Veraguas. Un total de cuatro supermercados fueron escogidos, los cuales se clasificaron en aquellos que tenían su propia producción de los que no la tenían. Las muestras fueron procesadas para detectar *Salmonella sp.* Se obtuvo una frecuencia general de 70 % de positividad en las muestras de pollo en todas las muestras. Al analizar estadísticamente los cuatro supermercados, no se encontró diferencias significativas entre las casas comerciales. De las muestras de huevos solo se encontró una positiva en uno de los supermercados. Al comparar a los supermercados que tenían producción propia con los que vendían productos de otros, se estableció que existe la misma probabilidad de encontrar salmonelas en las carnes de pollo cruda.

Palabras Clave: supermercados, salmonelosis, bacteria, alimentos.

Abstract

In 2013, samples of raw chicken and eggs were obtained in supermarkets in the town of Santiago de Veraguas. A total of four supermarkets were chosen, which were classified into those that had their own production and those that did not. The samples were processed to detect *Salmonella sp.* A general frequency of 70% positivity in chicken samples was obtained in all samples. When statistically analyzing the four supermarkets, no significant differences were found between the commercial houses. Of the egg samples, only one positive was found in one of the supermarkets. When comparing supermarkets that had their own production with those that sold products from others, it was established that there is the same probability of finding salmonella in raw chicken meat.

Keywords: : supermarkets, salmonellosis, bacteria, food.

Introducción

El pollo es un alimento de alto consumo en todo el mundo, ya que es una de las proteínas de más bajo costo y puede ser preparado de múltiples formas; por lo que es importante el control en todas las etapas de su producción (Bueno et al., 2016). Es conocida la relación que existe entre las aves y la bacteria *Salmonella sp* en todas sus serovariedades (Regalado-pineda et al., 2020). En Latinoamérica se ha detectado la presencia de esta bacteria en muestras de piezas de carnes de pollo (Durango et al., 2004; Guerra, 2018; López et al., 2018; Regalado-pineda et al., 2020; Rodríguez et al., 2016) y otros alimentos (Perlera de Escalante & Nishino, 2015). Además, en los lugares que se faena la carcasas de pollo para su expendio, puede encontrarse la contaminación de superficies y otros alimentos con *Salmonella sp* (Vásquez-Ampuero & Tasayco-Alcántara, 2020). La contaminación no es solo de contacto directo, si no también juegan un papel importante las moscas que acarrean en sus patas este tipo de bacterias y otras, de un lugar contaminado a otros más asépticos; otras formas de contagio de la bacteria pueden ser la contaminación fecal-oral y los portadores (Parra et al., 2015). La presencia de *Salmonella sp* en alimentos puede ser un riesgo para la salud pública. Los alimentos

más involucrados con el contagio de esta bacteria son las carnes de aves (sobre todo de pollo) y los huevos (Rincón Acero et al., 2011); aunque es importante señalar que otros alimentos se han visto involucrados en brotes de salmonelosis debido a cultivos con riego de aguas contaminadas, manipulación de personas portadoras, o por contaminación cruzada dentro de establecimientos procesadoras de alimentos (Michanie, 2015). Son varios los riesgos que pueden producir las variedades de *Salmonella sp* al ser consumidas con los alimentos. Los problemas se caracterizan por varios signos: septicemias, enteritis aguda a crónica; causando salmonelosis, fiebre tifoidea y paratifoidea (Michanie, 2015; Parra et al., 2015).

Salmonella es un bacilo Gram negativo que hace parte de la familia Enterobacteriaceae, que actualmente contempla cerca de 2700 serovares. Con excepción de la serovariedad *Gallinarum* y *pollorum*, los demás son móviles gracias a la presencia de flagelos peritricos. La nomenclatura por el momento de *Salmonella* está basada en similitudes de su ADN. Se reconocen sólo dos especies: *Salmonella bongori* y *Salmonella entérica*. Todas las salmonelas patógenas al hombre como serovariedades dentro de la subespecie I de *S. entérica*. Un ejemplo de esta nomenclatura se utiliza, en vez de *S. typhi*, se escribe *S. entérica serovariedad Typhi*, que se abrevia *Salmonella Typhi* (donde Typhi no va en cursiva y la letra iniciales son mayúsculas) (Michanie, 2015). Además de las mencionadas, hay otras serovariedades que pueden causar problemas de salud (Muñoz et al., 2006). El objetivo de este trabajo fue el de detectar la presencia de *Salmonella sp* en muestras de pollo y huevos comercializados en establecimientos comerciales en la ciudad de Santiago de Veraguas, Panamá en el año 2013.

Materiales y Métodos

Área de estudio

Entre los meses de abril a junio de 2013, en la ciudad de Santiago se escogieron locales comerciales (supermercados) que tuvieran condiciones similares de

expendio al consumidor de productos de pollos crudos y huevos. Un total de cuatro supermercados fueron seleccionados y en ellos se compraron cuatro marcas diferentes de pollo crudo y huevos. De estos cuatro supermercados, se observó que dos de ellos tenían su propia cría y producción de carne de pollo y huevos. De cada marca se obtuvieron cinco muestras con una periodicidad de unos 15 días para asegurar que fueran de lotes de producción distinta. Las muestras fueron transportadas en neveras a unos 7°C al laboratorio de microbiología del Centro Regional Universitario de Veraguas (Universidad de Panamá).

Análisis de laboratorio

Debido a que el propósito era solo detectar la presencia de las bacterias, no se pesó exactamente la cantidad de pollo. En el caso del pollo, fueron obtenidas en los comercios presas de pollo de muslo o pechuga (según disponibilidad) de las cuales se extrajo una porción de unos cinco centímetros cúbicos fue tomada de cada muestra; y para los huevos se utilizó una unidad. Cada muestra fue introducida en bolsas plásticas estériles.

Pre-enriquecimiento y enriquecimiento

Para activar a las bacterias se usó un pre-enriquecimiento en caldo lactosado estéril. Este medio fue colocado dentro de las bolsas plásticas con las muestras, hasta cubrirlas totalmente y agitando la bolsa durante unos 20 segundos para hacer un lavado de las superficies de las muestras. El conjunto fue incubado a 37°C durante 24 horas.

Luego de la incubación, se agregó caldo tetrionato yodado a doble concentración a la bolsa. Cada bolsa fue agitada e incubada por 24 horas a 37°C.

Aislamiento

En platos Petri con agar SS, se sembró por rayado haciendo estrías en la superficie del plato para obtener colonias separadas. Estas fueron incubadas por 24 h a

37°C. El agar SS es un medio de cultivo selectivo y deferencial. La selectividad está dada por las sales biliares y el verde brillante, que inhiben el desarrollo de las bacterias Gram positivas de la mayoría de los coliformes y el desarrollo invasor del *Proteus sp.* Es diferencial debido a la fermentación de la lactosa, y a la formación de ácido sulfhídrico a partir del tiosulfato de sodio. *Salmonella* desarrolla colonias traslucidas ocasionalmente opacas algunas con centro negro a causa de la producción de ácido sulfhídrico. Los pocos organismos fermentadores de lactosa son capaces de desarrollar y acidificar el medio haciendo virar el indicador de pH, obteniéndose colonias rosadas o rojas sobre un fondo rojizo. *Salmonella*, *Shigella* y otros organismos no fermentadores de lactosa crecen bien en el medio de cultivo y producen colonias transparentes. La producción de ácido sulfhídrico se evidencia como colonias con centro negro debido a la formación de sulfuro de hierro.

Para confirmar la presencia de *Salmonella sp.*, a las colonias con puntos negros con bordes transparente, se aplicó la prueba en el medio Triple Azúcar y Hierro (TSI). Por lo general *Salmonella sp.* da como resultado de esta prueba alcalina/ácido la producción de H₂S que se evidencia por el fondo negro del tubo; en ocasiones como el resultado de la fermentación de la glucosa también hay producciones de gas.

Análisis comparativo de casas comerciales

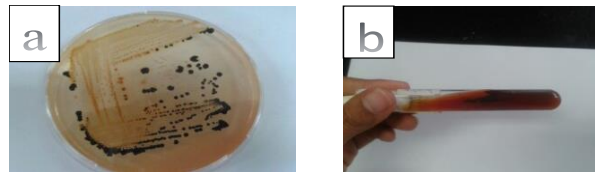
Para establecer un vínculo entre los resultados positivos de laboratorio y el tipo de comercialización de los productos, las casas comerciales se clasificaron en aquellas que tenían producción de principio a fin (producción avícola y venta) y las que solo vendían los productos en los supermercados. Los resultados positivos de pollos fueron comparados con el tipo de producción y comercialización.

Resultados y Discusión

Muestras de pollo crudo

Figura 1.

Resultados positivos para Salmonella sp en agar SS (a) y en TSI (b) obtenidas en las muestras



Los aislamientos en agar SS y la pruebas de TSI (Fig. 1 y Fig. 2), arrojaron evidencia positiva por *Salmonella sp* en muestras en las muestras de pollo (Figura 1).

Las frecuencias de resultados positivos por *Salmonella sp* según el supermercado muestreado se observan en la Tabla 1. De las 20 muestras obtenidas, 14 resultaron positivas. La prueba de chi-cuadrada estableció que existe la misma posibilidad de encontrar a esta bacteria en cualquiera de los establecimientos.

Tabla 1.

Presencia de salmonela en los supermercados muestreados.

			Supermercados				
			Casa No.1	Casa No.2	Casa No.3	Casa No.4	Total
Presencia de salmonela	Negativo	Recuento	1	2	1	2	6
		% dentro de Casa productora	20.0%	40.0%	20.0%	40.0%	30.0%
	Positivo	Recuento	4	3	4	3	14
		% dentro de Casa productora	80.0%	60.0%	80.0%	60.0%	70.0%
Total	Recuento	5	5	5	5	20	
	% dentro de Casa productora	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Nota: La prueba de chi-cuadrada mostró similitud entre las casas ($P > 0.05$)

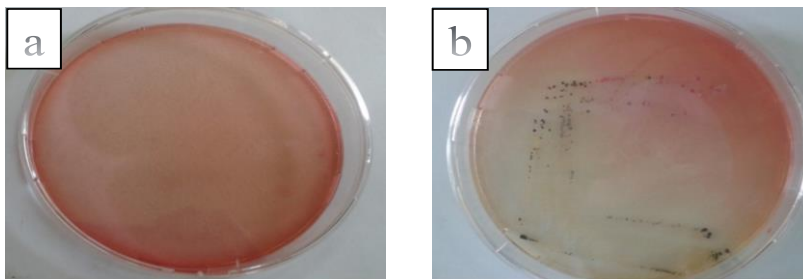
La prevalencia de salmonela en las carnes de pollo crudo se encuentra acorde con otros hallazgos en países de Latinoamérica (Castañeda-Salazar et al., 2019; Charles-hernández et al., 2007; Espina, 2005; Guerra, 2018; López et al., 2018; Regalado-pineda et al., 2020). La presencia de esta bacteria es atribuida a la poca eficacia de los controles de calidad que se aplican en la producción y comercialización de estos productos (Molina et al., 2010).

Muestras de huevos

En los huevos solo se encontró una muestra positiva para salmonela. Esto ocurrió en la casa productora 1. En la **Figura 2** se observan muestras negativas y positivas por *Salmonella sp* en el agar SS para las muestras de huevos.

Figura 2.

Resultados de las muestras de huevos en agar SS. Muestra negativa por Salmonella sp (a). Muestra positiva (b).



Este resultado puede deberse a que el método de enriquecimiento con tetracionato no es el más apropiado para activar a estas bacterias en la superficie de huevo. Los resultados escasos se pueden deber a la dificultad en recuperar a estas bacterias de los diferentes tipos de huevos. Para poder tener mejores resultados es necesario aplicar otros métodos de enriquecimiento que aseguren la recuperación de la bacteria en forma efectiva (Rincón Acero et al., 2011).

Análisis comparativo de casas comerciales

La vigilancia en la producción de los pollos en todas las etapas de la cadena de producción es importante para evitar la presencia de salmonelas en el producto final (Rodríguez et al., 2016; Uribe & Suárez, 2006). Al escoger las cuatro casas comercializadoras más importante de la Provincia de Veraguas, se obtuvo que dos de ellas no cumplen con los procesos completos de producción y comercialización, debido a que los supermercados 2 y 3 no tienen producción de pollo ni de huevo en el Distrito de Santiago o los consiguen de otros productores (Tabla 2).

Tabla 2.

Comparación de las establecimientos según producción y comercialización, tanto de pollos como de huevos, de los cuatro supermercados escogidos en la Provincia de Veraguas.

SUPERMERCADOS	FLUJOGRAMA DE PROCESO		
	PRODUCCIÓN	DISTRIBUCIÓN	COMERCIALIZACIÓN
1	X	X	X
2	-	X	X
3	-	X	X
4	X	X	X

Nota. Solo las casas 1 y 2 producen y comercializan los productos en la provincia, la 2 y 3 compran a otros productores.

Esta comparación se hizo para tratar de establecer una relación en los controles de calidad de las empresas que producen y comercializan y los resultados positivos por *Salmonella sp.*

Para establecer la relación se aplicó la prueba de V. de Cramer, obteniendo un valor de $P=0.813$, lo que indica que existe la misma probabilidad de encontrar muestras

positivas, independientemente si el establecimiento hace su propia producción o si obtiene los productos de pollos de otros. Para los resultados de huevos no se aplicó la prueba estadística, ya que solo una resultó positiva.

Siendo tan probable que los productos avícolas puedan estar contaminados con salmonela y otras bacterias, es importante que los consumidores sepan controlar su posible presencia en estos productos, uno de ellos el buen calentamiento (Vásquez-Ampuero & Tasayco-Alcántara, 2020; Villalpando-Guzmán et al., 2017).

Conclusión

Se determinó la presencia de *Salmonella sp.* en las muestras de pollo crudo y de huevos. Las muestras obtenidas en cuatro supermercados de la localidad resultaron positivas en una frecuencia considerable. No se demostró diferencias significativas entre los supermercados que se incluyeron en el estudio en cuanto a la probabilidad de encontrar a *Salmonella sp.* en los productos de carnes de pollo cruda.

Los resultados para las muestras de huevos solo presentaron un resultado positivo en una de las casas, probablemente por el método utilizado.

Al comparar las muestras de los productos que se comercializan en los supermercados que tienen producción propia de los que los obtienen de otros productores; se determinó que la probabilidad de encontrar *Salmonella sp.* en los pollos es la misma.

Referencias Bibliográficas

Bueno, D., López, N., Rodríguez, F., & Procura, F. (2016). Producción de pollos parrilleros en países sudamericanos y planes sanitarios nacionales para el control de Salmonella en dichos animales. *Revista Agronómica Del Noroeste Argentino*, 36(2), 11–37.

- Castañeda-Salazar, R., Natalia Pereira-Bazurdo, A., del Pilar Pulido-Villamarín, A., & Fernanda Mendoza-Gómez, M. (2019). *Estimación de la prevalencia de Salmonella spp. en pechugas de pollo para consumo humano provenientes de cuatro localidades de Bogotá- Colombia*. 23(1), 27–32.
- Charles-hernández, G. L., Medina-solís, C. E., & Hernández-romano, J. (2007). *Prevalencia de Salmonella sp en alimentos en el Estado de Tamaulipas durante el año 2005 Glennada*. 59, 437–443.
- Durango, J., Arrieta, G., & Mattar, S. (2004). Presencia de Salmonella spp. en un área del Caribe colombiano: un riesgo para la salud pública. *Biomédica*, 24(1), 89. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v24i1.1252>
- Espina, K. (2005). CONTAMINACIÓN EXPERIMENTAL CON Salmonella Enteritidis EN CARNES CRUDAS DE POLLO, PAVO, CERDO Y BOVINO. *Bosque*.
- Guerra, A. (2018). Presencia de salmonella spp en expendios de carne de pollo de la ciudad de Valledupar. *Scholar.Google.Es*, 3(2), 123.
- López, A., Burgos, T., Díaz, M., Mejía, R., & Quinteros, E. (2018). Contaminación microbiológica de la carne de pollo en 43 supermercados de El Salvador. *ALERTA Revista Científica Del Instituto Nacional de Salud*, 1(2), 45–53. <https://doi.org/10.5377/alerta.v1i2.7134>
- Michanie, S. (2015). Salmonella en alimentos Cambio de paradigma. *Alimentación Latinoamericana, Buenos Aires*, 319, 1–17. www.bpmhaccp.com.ar
- Molina, N., Millán, B., & Araque, M. (2010). Indicadores de calidad sanitaria y fenotipificación de Salmonella enterica aislada de pollo crudo comercializado en el área urbana de Mérida, Venezuela TT - Sanitary quality indicators and phenotyping of Salmonella enterica isolated from raw chickens mar. *Infectio*, 14(3), 174–185. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922010000300004
- Muñoz, N., Realpe, M. E., Castañeda, E., & Agudelo, C. I. (2006). Characterization by pulsed-field gel electrophoresis of Salmonella typhimurium isolates recovered in the acute diarrheal disease surveillance program in Colombia, 1997-2004. *Biomédica : Revista Del Instituto Nacional de Salud*, 26(3), 397–407. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v26i3.358>
- Parra, M., Durango, J., & Máttar, S. (2015). MICROBIOLOGÍA, PATOGÉNESIS, EPIDEMIOLOGÍA, CLÍNICA Y DIAGNÓSTICO DE LAS INFECCIONES PRODUCIDAS POR Salmonella. *Mvz*, 7(2), 187–200. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69370201>
- Perlera de Escalante, A. E., & Nishino, S. (2015). Determinación de la presencia de Salmonella spp; Staphylococcus aureus; Campylobacter jejuni y Campylobacter

- coli en productos cárnicos procesados en Cabañas y Cuscatlán. *Producción Agropecuaria y Desarrollo Sostenible*, 3, 27–38.
<https://doi.org/10.5377/payds.v3i0.3969>
- Regalado-pineda, I. D., Resendiz-ava, C. N., Saenz-garcía, E. C., & Nava-morales, G. M. (2020). *Co-ocurrencia de serogrupos de Salmonella enterica en carne de pollo*. 5, 2020.
- Rincón Acero, D. P., Ramírez Rueda, R. Y., & Vargas Medina, J. C. (2011). Transmisión de Salmonella enterica a través de huevos de gallina y su importancia en salud pública. *Revista de La Universidad Industrial de Santander. Salud*, 43(2), 167–177. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-08072011000200008&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Rodríguez, C., Hernández, G., Sandoval, V., Medina, C., Luis, J., Ramos, M., & Yolanda, M. (2016). *Presencia de Campylobacter y Salmonella en pollo a la venta en Gómez Palacio Durango, México*.
- Uribe, C., & Suárez, M. C. (2006). Salmonelosis no tifoidea y su transmisión a través de alimentos de origen aviar. *Colombia Medica*, 37(2), 151–158.
- Vásquez-Ampuero, J. M., & Tasayco-Alcántara, W. R. (2020). Presencia de patógenos en carne cruda de pollo en centros de expendio, Huánuco-Perú. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 11(2), 130–141.
<https://doi.org/10.36610/j.jsars.2020.110200130>
- Villalpando-Guzmán, S., Vázquez-Quiñones, C. R., Natividad-Bonifacio, I., Curiel-Quesada, E., Quiñones-Ramírez, E. I., & Vázquez-Salinas, C. (2017). Frecuencia, susceptibilidad antimicrobiana y patrón de adherencia de salmonella enterica aislada de carne de pollo, res y cerdo de la Ciudad de México. *Revista Chilena de Infectología*, 34(5), 458–466. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182017000500458>