



Artículo Original/Original article

Calidad microbiológica de la carne de pollo expendida en el Mercado Mayorista Miguel Grau del distrito de Tacna (*)

Microbiological quality of chicken meat sold in the Miguel Grau Wholesale Market in the Tacna district

Mónica Santamaría Nina Inchuña:¹ <https://orcid.org/0000-0002-1491-5581>

Resumen

OBJETIVO: Determinar la calidad microbiológica de la carne de pollo expendida en el Mercado Mayorista Miguel Grau del distrito de Tacna.

MATERIAL Y METODOS: El tamaño muestral estuvo conformado por 75 muestras, se contempló lo dictaminado en la Norma Sanitaria Peruana que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (Norma Técnica de Salud N°071 – MINSA/DIGESA-V.01) del año 2008, aplicando a cada muestra, el método Recuento Estándar en Placa de aerobios mesófilos, de acuerdo con la metodología de la Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas en Alimentos (ICMSF); así mismo, la investigación de *Salmonella spp*, bajo el método AOAC 2014.01. Sistema Petrifilm™ *Salmonella* Express.

RESULTADOS: Se determinó, con el método Recuento Estándar en Placa, que el 17,33 % de las muestras excedieron el límite permisible referente a aerobios mesófilos.

Con respecto a la investigación de *Salmonella spp*, el Sistema Petrifilm™ permitió confirmar su presencia en 14,67 % del total de muestras analizadas.

CONCLUSIÓN: Se concluyó que la calidad microbiológica de 23 muestras representada por el 30,67 % no cumplen con los criterios microbiológicos establecidos en la normativa peruana vigente considerándose no apto para el consumo humano.

Palabras claves: Calidad microbiológica, criterios microbiológicos, límite permisible.

Abstract

OBJECTIVE: Determine the microbiological quality of chicken meat sold in the Miguel Grau Wholesale Market in the district of Tacna.

MATERIAL AND METHODS: The sample size consisted of 75 samples, the provisions of the Peruvian Health Standard that establishes the Microbiological Quality Criteria of Health Quality and

* Tesis de pregrado de UNJBG

¹ Bióloga Microbióloga. Laboratorista del Centro de Salud Vista Alegre. Red de Salud Tacna, Perú.



Abstract

Safety for foods and beverages for Human Consumption were considered (Technical Health Standard No. 071 – MINSA/DIGESA-V.01) of 2008, applying to each sample the Standard Plate Count method of mesophilic aerobes, according to the methodology of the International Commission on Microbiological Specifications in Foods (ICMSF); Likewise, the investigation of Salmonella spp, under the AOAC 2014.01 method. Petrifilm™ Salmonella Express System.

RESULTS: It was determined, with the Standard Plate Count method, that 17,33 % of the samples exceeded the permissible limit referring to mesophilic aerobes.

Regarding the investigation of Salmonella spp, the Petrifilm™ System allowed confirming its presence in 14,67 % of the total samples analyzed.

CONCLUSION: It was concluded that the microbiological quality of 23 samples represented by 30,67 % do not meet the microbiological criteria established in current Peruvian regulations and are considered not suitable for human consumption.

Keywords: Microbiological quality, microbiological criteria, permissible limit.

Introducción

En el Perú, la carne de pollo es la mayor consumida y producida, representando el 93,7 % a nivel nacional comparado con otras aves, así mismo, entre los productos avícolas, la crianza de pollos en pie representa el 78%; en consecuencia, en el 2018, se produjeron 1 582 000 toneladas de carne de pollo¹.

La carne es uno de los productos alimenticios más perecederos, debido a su elevada actividad de agua y sus abundantes nutrientes, integrando un medio excelente para mantener el crecimiento microbiano². El desarrollo de microorganismos perjudiciales en la carne puede provocar enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) que afecten la salud del consumidor, comprometiendo el estado nutricional y desarrollando cuadros de diarrea³.

Las ETA constituyen uno de los problemas de mayor distribución en el mundo actual; causando un gran impacto en la salud pública, debido a su alta morbilidad y mortalidad, así como al impacto social y económico. Entre las principales fuentes de infección, se encuentra la ingesta de carne

insuficientemente cocinada, frutas y hortalizas contaminadas, mariscos crudos, entre otros⁴.

En la ciudad de Tacna, existe una creciente demanda de la carne de ave, lo cual produce 20 196 toneladas al año; cifra que supera a la carne de vacuno y porcino⁵. Como la carne de pollo es ampliamente consumida, resulta importante su control de calidad, teniendo en cuenta que el animal vivo posee microorganismos en la piel, pluma y en su aparato digestivo⁶. La mayoría de alimentos se convierten en potencialmente peligrosos para el consumidor solo después de que han sido violados los principios de higiene, limpieza y desinfección⁷.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, los gobiernos deben elevar la inocuidad de los alimentos al rango de prioridad de salud pública, para asegurar que los productores y proveedores de productos alimenticios a lo largo de toda la cadena alimentaria actúen de forma responsable y suministren alimentos inocuos a los consumidores³.

Por lo tanto, la Norma Técnica de Salud N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01 del año 2008 presenta los criterios microbiológicos de calidad sanitaria



e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, estableciendo el derecho que tiene todo ciudadano a la protección de la salud⁸.

Referente a la carne de pollo, se implanta como indicadores de calidad microbiológica, el recuento de aerobios mesófilos y la investigación de *Salmonella spp*⁸.

Si bien *Salmonella spp* puede afectar a personas de cualquier edad, la información epidemiológica indica que la susceptibilidad es más elevada en los niños, ancianos y huéspedes inmunocomprometidos⁹.

La evaluación de la calidad microbiológica de un alimento es relevante, dado que proporciona información de su inocuidad, a fin de ser considerado apto para el consumo humano¹⁰.

El objetivo de este trabajo fue determinar la calidad microbiológica de la carne de pollo expendida en el Mercado Mayorista Miguel Grau del distrito de Tacna.

Material y métodos

Estudio no experimental, descriptivo, de corte transversal. El muestreo fue probabilístico, de tipo aleatorio simple, conformado por 75 muestras. Las muestras de carne de pollo fueron conservadas en una caja isotérmica con bolsas de gel refrigerante durante su traslado al laboratorio, para no alterar las características originales del producto.

Método: ICMSF, 2000. Recuento Estándar en Placa de aerobios mesófilos.

A partir, de la mezcla heterogénea entre la carne

y agua peptonada tamponada, se obtuvo diluciones 10-4, 10-5 y 10-6. De cada dilución y por duplicado, se inoculó 1 ml de muestra en placas de Petri, posteriormente, se vertió agar para recuento en placa templado a 44-46°C. A las 24 horas, se realiza la lectura de cada placa, contabilizando de manera visual las colonias, hallando la media aritmética y multiplicándolo por la inversa de la dilución⁷.

Método: AOAC 2014.01. Sistema Petrifilm™ Salmonella Express.

El procedimiento comprendió etapas como el enriquecimiento primario, enriquecimiento secundario, hidratación de placas Petrifilm, inoculación, selección de colonias presuntivas y confirmación bioquímica con disco de confirmación; las cuales están detalladas en la guía proporcionada por el fabricante¹¹.

Resultados

Los resultados obtenidos comprendieron la comparativa con la Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (Norma Técnica de Salud N°071 – MINS/DIGESA-V.01.), según Resolución Ministerial N° 591-2008.

En el análisis microbiológico, referente al Recuento Estándar en Placa de aerobios mesófilos, 13 muestras de carne de pollo fueron calificadas como no aptas para el consumo humano (ver tabla 1), obteniéndose lecturas que exceden el límite permisible máximo a 1×10^7 UFC por gramo descrito en la Norma Sanitaria vigente (ver figura 1).

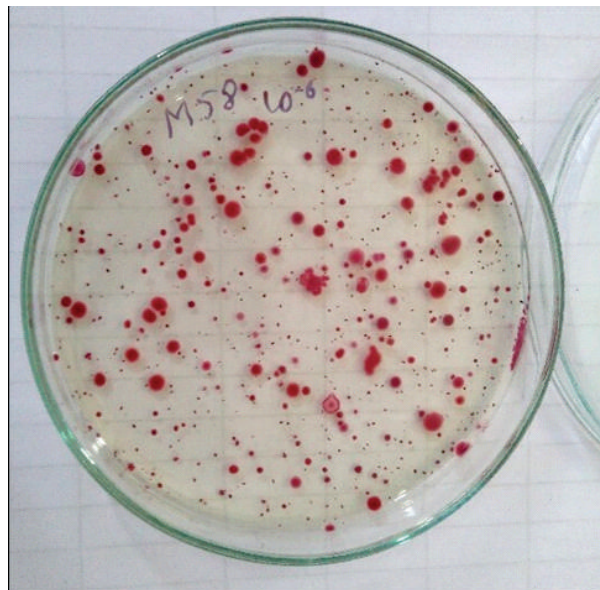


Figura 1. Recuento Estándar en Placa de aerobios mesófilos de una muestra no apta para consumo humano.

Tabla 1. Distribución de muestras aptas y no aptas diferenciado por criterio microbiológico, aerobios mesófilos y *Salmonella* spp.

Análisis microbiológico	Total de muestras analizadas	Nº de muestras no aptas	% de muestras no aptas	Nº de muestras aptas	% de muestras aptas
Aerobios mesófilos	75	13	17,33 ≈ 17	62	82,67 ≈ 83
<i>Salmonella</i> spp	75	11	14,67 ≈ 15	64	85,33 ≈ 85

Con respecto a la investigación de *Salmonella* spp, el Sistema Petrifilm™ permitió confirmar su presencia en 11 muestras representando el 14,67% del total de muestras analizadas, siendo catalogadas como no

aptas para el consumo humano (ver figura 2) debido a que la Norma Sanitaria vigente establece la ausencia de *Salmonella* spp en 25 g de carne cruda de ave refrigerada y congelada.

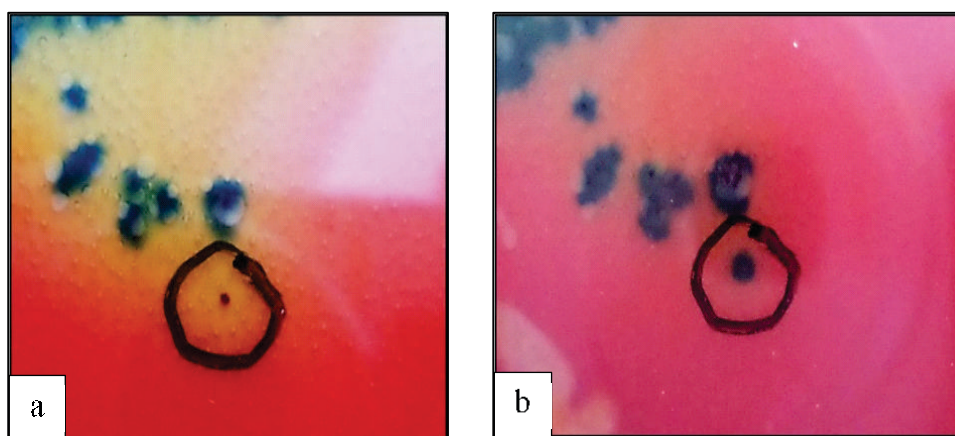


Figura 2. (a) Placa Petrifilm con colonia presuntiva a *Salmonella* spp; (b) Placa Petrifilm con disco de confirmación (presencia de *Salmonella* spp)



De las 75 muestras analizadas, 23 no son aptas para el consumo humano, incumpliendo con los criterios microbiológicos, dado que, manifiestan

recuentos altos de aerobios mesófilos o presencia de *Salmonella* spp; representando 30,67 % del total de las muestras (ver figura 3).

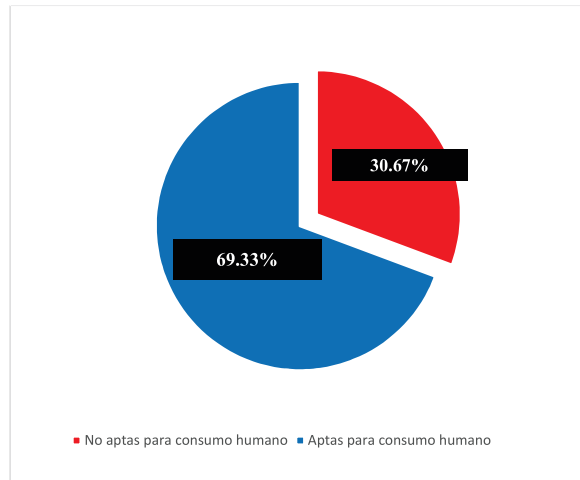


Figura 3. Distribución porcentual del total de muestras analizadas aptas y no aptas para el consumo humano de acuerdo al recuento de aerobios mesófilos y/o presencia de *Salmonella* spp.

Discusión

Los análisis microbiológicos realizados en este estudio indican que 13 de las 75 muestras analizadas evidenciaron contaminación por aerobios mesófilos, representando el 17,33 % del total; porcentaje que supera a lo reportado por Pérez y Serrano¹² y Da Silva et al.¹³, donde todas las muestras estudiadas están dentro de los límites permisibles. En contraste, los resultados obtenidos difieren con Palma¹⁴ donde halló que el 49,4 % de las muestras excedió los límites permisibles establecidos para aerobios mesófilos viables de acuerdo con la norma del Instituto Ecuatoriano de Normalización N° 2346, que oscila entre 10^6 - 10^7 UFC/g.

En diversos estudios, los límites permisibles varían de acuerdo con la normativa dictaminada por el país donde se realice, prueba de ello se manifiesta en los trabajos de Acevedo, Montero y Jaimes¹⁵ en Colombia, y Serrano¹⁶ en México, quienes consideran valores de 1×10^5 UFC/g como límite máximo permitido, comparado con la Norma Técnica de Salud N°071 - MINSa/DIGESA - V.01 (Perú), donde se establece 1×10^7 UFC por gramo para aerobios mesófilos, indicando que la

normativa peruana es menos exigente para asegurar la salud del consumidor, frente al riesgo que significa la contaminación microbiana presente en la carne de pollo.⁸

La presencia de aerobios mesófilos en los alimentos indica que estos han estado expuestos a condiciones que favorecen su proliferación⁷, de igual manera, por prácticas sanitarias deficientes en la manipulación e higiene en los instrumentos y equipos, pero principalmente por fallas en la conservación de la cadena de frío durante las fases de almacenamiento y comercialización hasta antes del consumo y/o preparación.¹⁷

Por consiguiente, las elevadas lecturas del Recuento Estándar en Placa de aerobios mesófilos podrían atribuirse a la discontinuada cadena de frío de la carne de pollo almacenada en los puestos de venta, al permanecer expuesta encima de los mostradores de mayólica por varias horas durante su comercialización y volver a ser refrigerada nuevamente si el producto no es vendido.

Por otro lado, se relaciona con la existencia de deficiencias en la infraestructura como carecer



de agua potable de manera continua, vestimenta incompleta de los manipuladores y falta de buenas prácticas de manipulación e higiene.

En relación a *Salmonella spp*, en el Perú, la vigente Norma Técnica de Salud N°071 - MINS/DIGESA - V.01 establece la ausencia de esta bacteria en 25 g de carne de pollo⁸. En el presente estudio, se aisló este microorganismo en el 14,67 % del total de muestras analizadas, valores semejantes a los encontrados por Pérez y Serrano¹², aunque discordando con Velásquez¹⁸ y Zambrano et al.¹⁹, quienes hallaron la presencia de *Salmonella spp* en 57,58 % y 23,5 %, respectivamente, del total de muestras analizadas.

El resultado obtenido involucra una serie de deficiencias a lo largo de la cadena alimentaria de la carne de pollo, es decir, puede estar asociado a un inadecuado manejo del producto en distintas fases que afecte la calidad de la carne.

Por lo tanto, la presencia de *Salmonella spp* podría deberse a la existencia de insectos voladores como las moscas, quienes son vectores de agentes patógenos como *Shigella spp* y *Salmonella spp*, y representan una alta infestación en el Mercado Mayorista Miguel Grau²⁰; asimismo, coexisten otros vectores como roedores y aves.

De igual manera, Pérez et al.²¹ señalaron que *Salmonella spp* no forma parte de la flora intestinal normal de las aves de corral, estas la adquieren a partir de insectos, roedores, aves silvestres, inclusive del ser humano; tal como señaló Guerra et al.²², evidenciando la presencia de *Salmonella spp* en un 3 % de las manos de los vendedores.

La exposición de la carne de pollo al ambiente, durante su comercialización, eleva las posibilidades de contaminación por vectores, así como el inadecuado manejo de la cadena de frío en los establecimientos de venta que contribuye a fluctuaciones en la temperatura de la carne de pollo; en consecuencia, se generan condiciones que posibilitan la proliferación de *Salmonella spp*.

Es importante señalar que una posible vía de contaminación de la carne tiene lugar durante el beneficio del ave de corral y dado que Perú ocupa el último lugar de Sudamérica en el desarrollo e inversión en plantas de procesamiento avícola, el porcentaje de aves beneficiadas en plantas de procesamiento formales en Perú solo llegaría al 25 % o 30 % en el mejor de los casos, frente a la mayor parte de países que se benefician casi del 100 % de su producción aviar a través de camales autorizados.²³

El departamento de Tacna no se excluye de la realidad nacional, evidenciándose la presencia de centros de beneficio clandestinos latentes en toda la ciudad, localizados frecuentemente en viviendas urbanas bajo condiciones insalubres para el faenado de aves de corral, incumpliendo el Reglamento del Sistema Sanitario Avícola D.S. N°029-2007-AG y su modificación D.S. N°020-2009-AG^{24, 25}. Por lo mismo, no existe algún centro de faenamiento autorizado ni en proceso de autorización, de acuerdo con la base de datos del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA); panorama opuesto a los vecinos departamentos de Moquegua y Arequipa, en los cuales se hallan 5 y 4, respectivamente, centros de faenado de aves autorizados.

Las deficiencias de los centros de beneficio clandestinos como el eviscerado y desplumado forman parte de los puntos críticos de contaminación de la carne de pollo; a su vez, el agua utilizada en el lavado de las canales, cuando se encuentra contenida en envases o pozas de lavado, es otra fuente de contaminación.^{26,27}

Conclusiones

La carne de pollo expendida en el Mercado Mayorista Miguel Grau del distrito de Tacna presenta contaminación microbiana de riesgo para la salud pública. Del total de muestras analizadas, el 30,67 % (23/75) no cumple con los criterios de calidad microbiológica; por lo cual se consideran no aptas para el consumo humano, dado que manifestaron recuentos altos de aerobios mesófilos o presencia de *Salmonella spp*.



En el recuento de aerobios mesófilos, se determinó que el 17,33% de las muestras (13/75) sobrepasó el límite máximo permisible (1×10^7) establecido por la Norma Técnica de Salud (NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01) siendo no apto para el consumo humano.

En la investigación de *Salmonella spp*, se determinó que el 14,67% del total de muestras analizadas (11/75) presentó esta bacteria, siendo declarado no apto para el consumo, de acuerdo con la Norma Técnica de Salud (NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01).

Referencias bibliográficas

1. Contreras S, Osorio L. Boletín estadístico mensual de la producción y comercialización avícola correspondiente al mes de diciembre de 2018. Ministerio de Agricultura y Riego. Lima, Perú. 2019.
2. Adams, M., y Moss, M. (2011). Microbiología de los alimentos. Zaragoza, España: Editorial Acribia S.A.
3. Organización Mundial de la Salud (2017). Inocuidad de los alimentos. Recuperado de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>.
4. Vargas, E. (2019). Las enfermedades transmitidas por alimentos: un grave problema de salud pública. Perú. Boletín Epidemiológico; 28 (08): 191-192.
5. Albújar, E., León, C., Casimiro, M., Paredes, J., Mendieta, J., y Sihuas, A. (2019). Boletín estadístico mensual “El agro en cifras” correspondiente al mes de diciembre de 2018. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura y Riego.
6. Lavado, D. (2017). Estudio comparativo de la carga bacteriana en carcasas de pollo provenientes de diferentes sistemas de beneficio y comercialización en el distrito de Trujillo (tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Perú.
7. I.C.M.S.F. (2000). Microorganismos de los alimentos: Su significado y métodos de enumeración. Segunda edición. Zaragoza, España: Acribia S.A.
8. Ministerio de Salud (29 de agosto de 2008). Resolución Ministerial N° 591-2008, correspondiente a la Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano. Perú. Diario Oficial El Peruano. Perú. Recuperado de <https://diariooficial.elperuano.pe/Normas>
9. Food and Agriculture Organization, Organización Mundial de la Salud [FAO/OMS] (2003). Documento de debate sobre estrategias de gestión de riesgos de *Salmonella spp* en aves de corral. Orlando, EEUU: Comisión del Codex Alimentarius, pág. 20.
10. Doyle, M., Beuchat, L., y Montville, T. (2001). Microbiología de los alimentos: Fundamentos y fronteras. Zaragoza, España: Acribia S.A.
11. 3M Food Safety (2013). Petrifilm “*Salmonella* Express System”. AOAC Official Method 2014.01. Recuperado de <https://www.3M.com/foodsafety/>
12. Pérez, J. y Serrano, F. (2013). Calidad microbiológica de la carne de pollo (*Gallus gallus*) comercializada en la ciudad de Huancavelica (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Huancavelica. Perú.
13. Da Silva, D., de Arruda, A., y Gonçalves, A. (2017). Quality characteristics of broiler chicken meat from free-range and industrial poultry system for the consumers (Brazil). Journal of Food Science and Technology; 54(7): 1818–1826. DOI: 10.1007/s13197-017-2612-x.
14. Palma, D. (2013). Evaluación física y microbiológica de la carne de pollo que se expende en los mercados de la ciudad de Loja (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Loja, Ecuador.
15. Acevedo, D., Montero, P. y Jaimes, J. (2014). Determinación de Antibióticos y Calidad Microbiológica de la Carne de Pollo Comercializada en Cartagena (Colombia). Revista Información tecnológica; 26 (1): 71-76. DOI: [10.4067/S0718-07642015000100008](https://doi.org/10.4067/S0718-07642015000100008)
16. Serrano, M. (2013). Calidad Microbiológica de la Carne de Pollo. Querétaro (tesis de pregrado). Universidad Autónoma de México.
17. Tuncer, B. y Sireli, U. (2008). Microbial Growth on Broiler Carcasses Stored at



- Different Temperatures After Air or Water-Chilling. United States of America. Poultry Science; 87 (1): 793 –799.
18. Velásquez, E. (2006). Determinación de *Salmonella spp* en carne de pollo que se venden los mercados de la ciudad de Guatemala (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos. Guatemala.
 19. Zambrano, H., Lucas, J., Vilca, M., y Ramos, D. (2013). Determinación de *Salmonella spp* en centros de beneficio clandestino de pollos de engorde en Lima, Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú; 24(3): 337-345.
 20. Sánchez, N. (2018). Determinación de parásitos de importancia de salud pública transportados por la Musca doméstica en mercados del cercado de Tacna (tesis de pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Perú.
 21. Pérez, C., Sánchez, M., Henao, S. y Cardona-Castro, N. (2008). Estandarización y evaluación de dos pruebas de reacción en cadena de la polimerasa para el diagnóstico de *Salmonella enterica subespecie enterica* en huevos. Colombia. Arch Med Vet; 40(1): 235-242.
 22. Guerra, A., Trejo, S., Caranguay, M., Paz, M., Ibarra, M., y Trujillo, E. (2014). Prevalencia de *Salmonella ssp* (no tifoideas) en el Departamento de Nariño, Colombia. Revista Universitas Médica; 55(4): 365-373.
 23. Dirección de Inventiones y Nuevas Tecnologías [DINT] (2015). Reporte electrónico tecnológico N° 7-2015 sector agropecuario tema avícola. Lima, Perú: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI).
 24. Ministerio de Agricultura y Riego (1 de noviembre de 2007). Decreto Supremo N° 029-2007-AG concerniente al Reglamento del Sistema Sanitario Avícola. Diario Oficial El Peruano. Perú. Recuperado de <https://diariooficial.elperuano.pe/Normas>
 25. Ministerio de Agricultura y Riego (14 de octubre de 2009). Decreto Supremo N°020-2009-AG concerniente a la modificación del Reglamento del Sistema Sanitario Avícola. Diario Oficial El Peruano. Perú. Recuperado de <https://diariooficial.elperuano.pe/Normas>
 26. Organización Mundial de la Salud (1988). Control de la salmonelosis: Importancia de la higiene veterinaria y de los productos de origen animal. Ginebra. ISBN 9243207741.
 27. Codex Committee on Food Hygiene. (2007). Food safety risk profile for *Salmonella* species in broiler (young) chickens: Guidelines for control of Campylobacter and *Salmonella spp* in broiler (young bird) chicken meat. United States of America. pág. 30.

CORRESPONDENCIA

Mónica Santamaría Nina Inchuña
monicasantamaria74@gmail.com
Tlf: 921892774