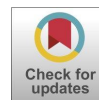


**Presencia de patógenos en carne cruda de pollo en centros de expendio, Huánuco-Perú:
una problemática en salud**

Presence of pathogens in raw chicken meat in retail centers, Huánuco-Peru: A health problem

**Presença de patógenos na carne crua de frango em centros comerciais, Huánuco-Peru:
um problema de saúde**

Vásquez-Ampuero Juan Marco , Tasayco-Alcántara Walter Richard 



Datos del Artículo

Universidad Nacional Hermilio Valdizan.
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
Escuela Profesional de Medicina Veterinaria.
Pillco Marca, Av. Universitaria 601-607.
Cayhuayna – Huanuco.
Perú.
Tel: (062) 59 1060-591082
watasavcoalcantara@gmail.com

***Dirección de contacto:**
Universidad Nacional Hermilio Valdizan.
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
Escuela Profesional de Medicina Veterinaria.
Pillco Marca, Av. Universitaria 601-607.
Cayhuayna – Huanuco.
Perú.
Tel: (062) 59 1060-591082

Juan Marco Vásquez-Ampuero
E-mail address: jmarcovasqueza@gmail.com

Palabras clave:

Enterobacterias,
Salmonella,
Escherichia coli,
carne de pollo,
prácticas de higiene,
mercados,
condiciones sanitarias.

J. Selva Andina Res. Soc.
2020; 11(2):130-141.

ID del artículo: 135/JSARS/2020

Historial del artículo.

Recibido febrero 2020.
Devuelto mayo 2020.
Aceptado junio 2020.
Disponible en línea, agosto 2020.

Editado por:
**Selva Andina
Research Society**

Palavras chave:

Enterobacteriaceae,
Salmonella,
Escherichia coli,
carne de frango,
práticas de higiene,
mercados,
condições sanitárias.

Resumen

El objetivo de este estudio fue determinar la condición higiénica sanitaria de los centros de expendio de carne de pollo (CP) crudo de los mercados principales de la ciudad de Huánuco-Perú. Se muestrearon 50 establecimientos que expenden CP cruda. En cada uno de los locales se tomaron muestras de 200 g de carne, las cuales fueron procesadas en el LM-FMVZ UNHV. Para la detección de *Escherichia coli*, se empleó placas Petrifilm EC de acuerdo al método oficial y para *Salmonella* spp., el ensayo Salmonella Express System (SALX) en placas 3M Petrifilm. Paralelamente, para evaluar las condiciones higiénicas sanitarias de los establecimientos y de los responsables del expendio de carne, se aplicó un cuestionario de buenas prácticas de manipulación. Se observó que todas las muestras se encontraban contaminadas, con UFC/g PF de *E. coli*, en promedio 1988 UFC/g PF±3.74 de *E. coli*. Y en cuanto a *Salmonella* spp., todos los casos fueron positivos a *la misma*. Además, se demuestran condiciones higiénicas sanitarias deficientes y regulares de infraestructura. Por tanto, el expendio de CP cruda no cumple con las buenas prácticas de manipulación de alimentos. En los mercados de Huánuco, la CP expendida está considerada por la NTP no es apta para el consumo humano.

2020. Journal of the Selva Andina Research Society®. Bolivia. Todos los derechos reservados.

Resumo

O objetivo deste estudo foi determinar as condições higiênicas sanitárias dos centros de vendas de carne crua de frango (CF) nos principais mercados da cidade de Huánuco-Peru. Foram amostrados 50 estabelecimentos que vendem CF bruto. Foram coletadas 200 g de amostras de carne em cada uma das instalações, processadas no LM-FMVZ UNHV. Para a detecção de *Escherichia coli*, as placas Petrifilm EC foram usadas de acordo com o método oficial e para *Salmonella* spp., o ensaio Salmonella Express System (SALX) em placas 3M Petrifilm. Ao mesmo tempo, para avaliar as condições sanitárias e higiênicas dos estabelecimentos e dos responsáveis pela venda de carne, foi aplicado um questionário sobre boas práticas de manuseio. Observou-se que todas as amostras estavam contaminadas, com UFC / g PF de *E. coli*, em média 1988 UFC / g PF±3.74 de *E. coli*. E quanto a *Salmonella* spp., Todos os casos foram positivos. Além disso, são demonstradas más e regulares condições de higiene sanitária da infraestrutura. Portanto, a venda de matéria-prima bruta não cumpre as boas práticas de manuseio de alimentos. Nos mercados de Huánuco, o CF emitido é considerado pelo NTP inadequado para consumo humano.

2020. Journal of the Selva Andina Research Society®. Bolivia. Todos os direitos reservados.

Abstract

The objective of this study was to determine the sanitary hygienic condition of the raw chicken meat (CM) sales centers in the main markets of the city of Huánuco-Peru. 50 establishments that sell raw CM were sampled. Samples of 200 g of meat were taken in each of the premises, which were processed in the LM-FMVZ UNHV. For the detection of *Escherichia coli*, Petrifilm EC plates were used according to the official method and for *Salmonella* spp., The Salmonella Express System (SALX) assay on 3M Petrifilm plates. At the same time, to assess the sanitary and hygienic conditions of the establishments and those responsible for selling meat, a questionnaire on good handling practices was applied. It was observed that all the samples were contaminated, with CFU / g PF of *E. coli*, on average 1988 CFU / g PF \pm 3.74 of *E. coli*, and as for *Salmonella* spp., all the cases were positive to it. In addition, poor and regular sanitary hygiene conditions of infrastructure are demonstrated. Therefore, the sale of raw CM does not comply with good food handling practices. In the Huánuco markets, the issued CM is considered by the NTP to be unfit for human consumption.

Keywords:

Enterobacteriaceae,
Salmonella,
Escherichia coli,
chicken meat,
hygiene practices,
markets,
sanitary conditions.

2020. Journal of the Selva Andina Research Society®, Bolivia. All rights reserved.

Introducción

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) son derivadas por la deglución de comestibles o agua, contaminados con agentes infecciosos en tales cantidades que, aquejen la salud del consumidor a nivel particular o en grupos de individuos y que el contagio puede corresponder a la carencia en el asunto de producción, manejo, mantenimiento, envío, repartición, mercadeo y expendio de comestibles y agua¹. En realidad, es dificultoso estimar con convicción la ocurrencia a nivel mundial y nacional de las ETA, la relevancia del problema es incuestionable por la cantidad de personas afectadas o que mueren por ingerir alimentos no aptos para su consumo. Empero, la extensión objetiva del problema sigue siendo ignorada, dado que no se comunica sobre la generalidad de los casos presentados.

Por otro lado, la contaminación de productos cárnicos crudos es muy común, debido a la presencia de bacterias entéricas que habitan naturalmente en el tubo digestivo de muchos organismos de consumo humano. Siendo estos agentes potencialmente patógenos y considerando la relevancia de su detección

de acuerdo a lo establecido en la normativa oficial para este tipo de productos.

Actualmente uno de los alimentos de mayor consumo, es la carne de pollo (CP), por su bajo costo en comparación con los demás productos cárnicos, su sabor apetecible, la versatilidad en sus diferentes preparaciones y más sano que otros productos cárnicos^{1,2}. Sin embargo, este alimento puede ser un vehículo de transmisión de infecciones como salmonelosis, listeriosis, campilobacteriosis, además de enterobacterias como *Escherichia coli* ST131 y la *Yersinia pseudotuberculosis*, conocidas como ETA^{3,4}. De ahí la importancia de que se lleven a cabo las buenas prácticas de producción (BPP), procesamiento, transporte, y por sobre todo en los centros de expendio para su venta. Esta cadena de eventos debe garantizar la inocuidad para proveer un producto en condiciones óptimas^{2,5}.

La manipulación de los alimentos (MA) juega roles relevantes en la incidencia y prevalencia de las ETA, siendo una causa de trastornos gastrointestinales, que pueden determinar síntomas como diarrea aguda^{4,6}. Por tanto, para el estado, a nivel de salud

pública, tienen importancia ya que son determinantes de morbilidad³. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima aproximadamente que unas 600 millones de personas en el mundo se enferman, al consumir alimentos contaminados, de estos 420000 fallecen por esta causa, siendo alrededor de 125000 niños menores de cinco años³.

En ese sentido, algunas de las medidas de manipulación higiénica correcta de los alimentos, involucra desde el aseo de las manos, refrigeración y cocción de la carne, acciones primordiales que previenen la transmisión de estas enfermedades^{4,6}. De ahí, la carne cruda tiene que manipularse con precaución a fin de evitar su contaminación, como la cruzada, especialmente cuando los patógenos se transmiten a través de los jugos de las aves crudas, al entrar en contacto con otros alimentos⁵, y por supuesto por malas prácticas de higiene durante la manipulación humana⁷.

El pollo fresco (PF) se distribuye completo, o en la mayoría de los casos, por partes, y al ofertarse por separado, las ganancias para el distribuidor son mucho mayores, en cierta forma, los clientes obtienen la pieza que quieren. Para muchos, los PF representan una opción, ya que congelado, es un tipo de distribución que requiere una cadena frío, muy específica para que se asegure su frescura, por tanto, los centros de abasto deben contar con el equipamiento que garantice estos procesos. Los distribuidores minoristas de pollo congelado (PC), adquieren de grandes empresas, la mecánica de comprar PF y PC no es permitida, ya que a la hora de vender un PC puede que haya pasado mucho tiempo y la posibilidad de contaminación se incrementa por el número de microorganismos potenciales para ETA⁸.

Los tipos de microorganismos que pueden causar enfermedad en los pueden ser: virus, bacterias, hongos y parásitos, las bacterias son responsables de más del 90% de los casos confirmados de ETA,

destacándose 5 bacterias asociadas a ETA, las más frecuentes son: *Salmonella* (no tifoidea), *E. coli* ST131, *Listeria monocytogenes* y *Campylobacter* spp^{3,9}.

Las poblaciones bacterianas que pueden estar presentes en la CP, provienen del tracto gastrointestinal del animal y las que se agregan durante el manejo del ave desde su sacrificio hasta su venta al público^{4,9}. En Perú, la comercialización del pollo es muy variada, pero en general, por la idiosincrasia de la población, la carne no es manejada bajo buenas prácticas de higiene (BPH), en las calles de la ciudad de Huánuco, se observa el sacrificio y comercialización de los productos cárnicos en condiciones bajas de higiene y salubridad¹⁰.

Razón por la cual, este estudio tuvo como finalidad determinar la condición higiénico sanitaria de los centros de expendio de carne de pollo crudo de los mercados principales de la ciudad de Huánuco-Perú.

Materiales y métodos

Se llevó a cabo un estudio descriptivo de corte transversal, en el que se eligieron aleatoriamente cinco Mercados Avícolas de la ciudad de Huánuco, Perú, en cada uno, se consideraron al azar 10 establecimientos de venta de PF. En cada uno se realizó un muestreo a granel, tomando un peso aproximado de 200 g de CP crudo siguiendo las instrucciones de la Norma Técnica Peruana (NTP) 201.054:2001 del Ministerio de Salud¹¹ (tabla 1). Los muestreos se hicieron semanalmente iniciando en el mes de junio y culminando en noviembre del 2019.

En cada uno de los locales se aplicó, además, una guía de observación semiestructurada para la evaluación de las condiciones de comercialización de cada lugar del muestreo.

Evaluación Bacteriológica. De acuerdo a la NTP 201.054:2001 se tomaron aleatoriamente muestras no asépticas, directamente en los sitios de expendio, del mismo lote que se le presenta al consumidor, y que estaban expuestos al aire libre^{11,12}. Estas, se colocaron en bolsas plásticas de cierre hermético y posteriormente se almacenaron en un *cooler* refrige-

rante con hielo potable asegurando una temperatura entre 2 y 8 °C, para luego ser inmediatamente transportadas al Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (LM-FMVZ) de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (UNHV), para su análisis.

Tabla 1 Número de establecimientos de expendio de carne cruda de pollo pertenecientes a los Mercados avícolas de la ciudad de Huánuco evaluados en el estudio

Mercados de la ciudad de Huánuco	Número de establecimientos evaluados	Codificación del Mercado
Mercado Modelo	10	1
Mercado Paucarbamba	10	2
Mercado Antiguo	10	3
Mercado de las Moras	9	4
Mercado Pillecomarca	11	5
Total de establecimientos	50	

Las muestras analizadas son homogenatos de 25 g y se realizaron por quintuplicado. Para el caso de *E. coli*, el número de colonias obtenidas se multiplicó por el factor de dilución, expresándose los resultados en unidades formadoras de colonias por gramo de pollo fresco (UFC/g PF), mientras que para el caso de *Salmonella* spp., solo se expresa presencia o ausencia por muestra de 25 g según lo establecido por la NTP^{11,12}.

Para determinar la presencia de *E. coli* y coliformes totales, bajo una campana de flujo laminar se inocularon placas Petrifilm EC con 1 mL de las muestras de acuerdo al método oficial y para su lectura, se contabilizaron las colonias que presentaron un color azul o rojo azulado asociadas a formación de burbujas de gas por la fermentación de la lactosa para *E. coli*, y colonias rojas para los casos de las otras coliformes¹³. Es importante señalar que, se colocaron todos los materiales dentro de la cabina de flujo laminar para evitar contaminación externa.

La presencia de *Salmonella* spp., se determinó empleando el ensayo Salmonella Express System (SALX) en placas 3M Petrifilm¹³, el cual permite una rápida detección bioquímica y cualitativa que confirma la presencia de bacterias del género *Salmonella*. Este, presenta un medio de cultivo cromogénico listo para usar que contiene un agente gelificante soluble en agua fría, selectivo y diferencial para *Salmonella*, proporcionando un resultado presuntivo, posteriormente se corrobora con la utilización del disco SALX que presenta un sustrato que facilita la confirmación bioquímica del género.

Evaluación Sanitaria. En los establecimientos avícolas de expendio, seleccionados para el muestreo, se realizó un registro de los datos de identificación del puesto del mercado, del propietario y/o manipulador de alimentos, así como también se registró las características higiénico-sanitarias del local y de los manipuladores del producto. Para esto se empleó un cuestionario estructurado, el cual resume datos sociodemográficos del propietario y/o vendedor, las

características higiénico-sanitarias del manipulador y lugar del expendio, así como las características del expendio de la CP, en cuanto al mantenimiento y conservación de la carne.

Los datos fueron procesados mediante estadística descriptiva por distribución de frecuencias.

Resultados

En la tabla 2, la presencia de *E. coli* y *Salmonella* spp en la carne cruda de pollo que se expende en los establecimientos de los mercados de la ciudad de Huánuco, se aprecia en el 28% de los establecimientos analizados el resultado fue positivo a la *E. coli*, 72 % fue negativo en las muestras de los 50 establecimientos estudiados. Es relevante resaltar que, en todos los casos positivos se observaron UFC/g PF de *E. coli*, en promedio 1988 UFC/g PF±3.74 de *E. coli* (figura 1).

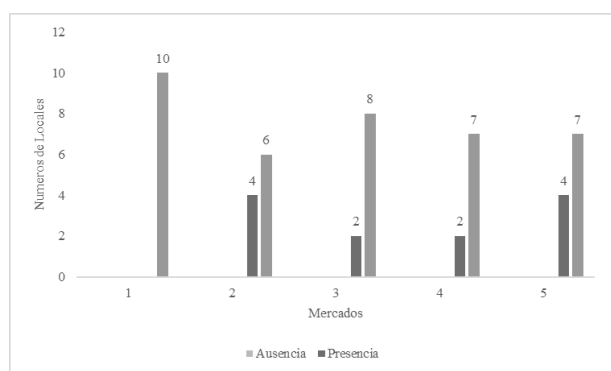
Tabla 2 Presencia de *E. coli* y *Salmonella* spp en la carne cruda de pollo que se expende en los establecimientos de los mercados de la ciudad de Huánuco

	<i>E. coli</i>		<i>Salmonella</i> spp	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Positivo	14	28	31	62
Negativo	36	72	19	38
Total	50	100	50	100

Por otra parte, en cuanto a *Salmonella* spp, la NTP señala como límite aceptable, ausencia/25 g (figura 2), razón por la cual, en el 62% de los establecimientos evaluados fueron positivos a *Salmonella* spp, con un promedio de 35.88 de UFC/g y apenas el 38 % resultado negativo.

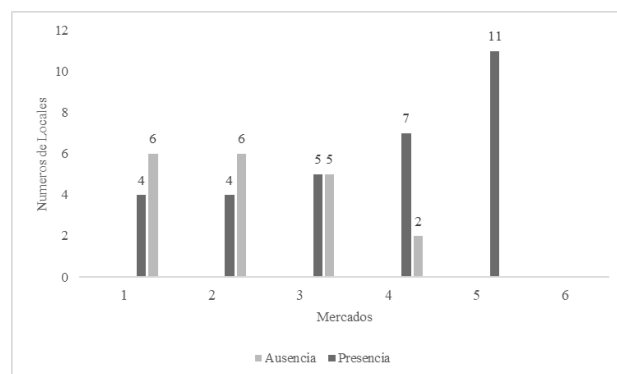
propietarios, vendedores o manipuladores de la carne por cada establecimiento, se obtuvo que, 34 (68%), declararon tener estudios a nivel de secundaria, 13 (26%) completaron los estudios de primaria y solo 3(6%) tienen estudios a nivel superior. Así, el 86% (n= 43) son del sexo femenino, y el 16% (n= 8) señaló haber recibido entrenamiento y/o capacitación para la manipulación de la carne cruda de pollo.

Figura 1 Presencia de *Escherichia coli* en la carne cruda de pollo que se expende en los establecimientos de los mercados de la ciudad de Huánuco



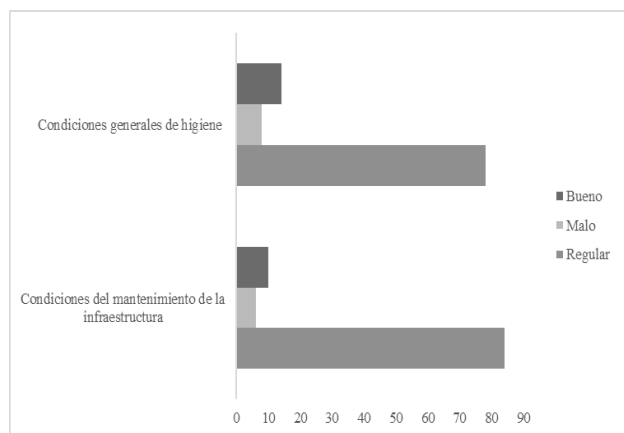
En relación a la evaluación de aplicación de buenas prácticas de manipulación (BPM) por parte de los

Figura 2 Presencia de *Salmonella* spp en la carne cruda de pollo que se expende en los establecimientos de los mercados de la ciudad de Huánuco



En relación a la evaluación de aplicación de BPM, inicialmente se observó que los propietarios, vendedores o manipuladores de la carne, uno por cada establecimiento, 34 (68%), declararon tener estudios a nivel de secundaria, 13(26%) completaron los estudios de primaria y solo 3(6%) tienen estudios a nivel superior. Así, el 86% (n=43) son del sexo femenino, y el 16% (n=8) señaló haber recibido entrenamiento y/o capacitación para la manipulación de la carne cruda de pollo.

Figura 3 Condiciones higiénico sanitarias y estados de la infraestructura de los establecimientos de expendio de carne de pollo cruda en los mercados de la ciudad de Huánuco

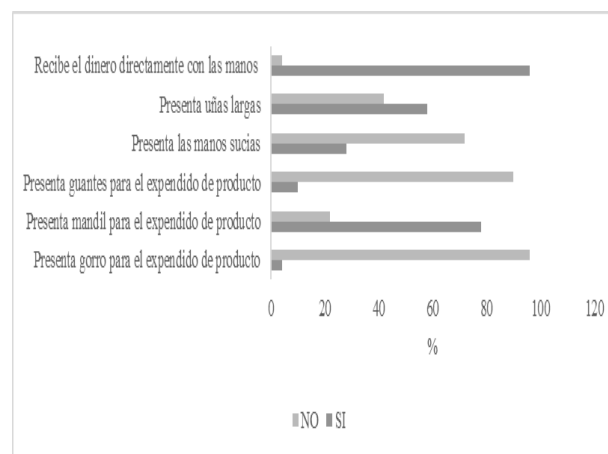


Al evaluarse las condiciones generales de mantenimiento de la infraestructura, así como las condiciones de higiene de los establecimientos (figura3), se observó que más del 50% se observó en condiciones regulares. Declarando el 50% (n=25) de los establecimientos, que no cuentan con agua potable para el aseo de las superficies y del personal.

En cuanto a la manipulación de los pollos, la figura 4, 90% (n=45) del personal no usa guantes y 96% (n=48) recibe el pago directamente con las manos, entre los cuales el 28% (n=14) presentó las manos sucias y un 58% (n=29) uñas largas y sobre los ac-

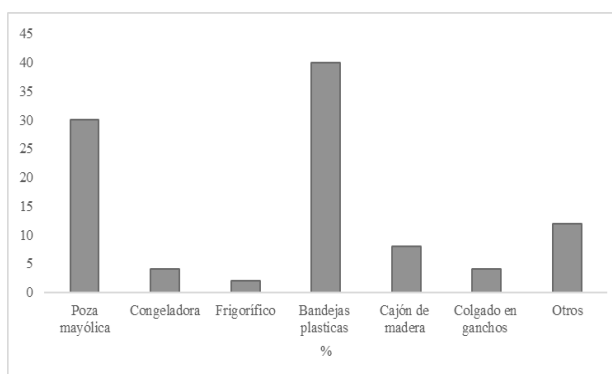
cesorios de protección, aun cuando la mayoría 78% (n=39) usa mandil, solo el 4% (n=2) usan gorro.

Figura 4 Manejo de buenas prácticas sanitarias del manipulador de la carne cruda de pollo, en cada uno de los establecimientos pertenecientes a los mercados de la ciudad de Huánuco



Asimismo, la figura 5, la mayoría de los establecimientos evaluados, mantienen la carne sobre las pozas de mayólica y en bandejas de plástico en un 30% y 40% respectivamente, solo 1 (2%) establecimiento contaba con frigorífico y dos 2 (4%) con congeladoras.

Figura 5 Condiciones higiénico sanitarias del almacenamiento de la carne cruda de pollo, en cada uno de los establecimientos pertenecientes a los mercados de la ciudad de Huánuco



Discusiones

Se evaluaron las condiciones higiénico-sanitarias de 50 establecimientos que expenden CP cruda que se encuentran distribuidos en cinco mercados avícolas de la ciudad de Huánuco - Perú, 28% (n=14) de ellos fue positiva a *E. coli*, con recuentos por encima de lo que establece la NTP 201.054, que determina como límite superior 500 UFC/g. Asimismo, la *Salmonella* spp, se observó en la mayoría de los establecimientos, un promedio de 35.88 UFC/g, considerado por la NTP como límite, ausencia por cada 25 g de muestra, en este estudio, el 62% de los establecimientos evaluados se encuentran por encima de lo que se dispone como nivel aceptable para el consumo¹¹.

La presencia de estos contaminantes bacterianos, es un llamado de advertencia, dado que es conocido el alto riesgo a intoxicaciones intestinales que ocasionan enfermedades diarreicas agudas¹³. Estando expuestos a riesgo los consumidores de CP que asisten a estos mercados para adquirir el producto. Estos resultados son comparables con dos estudios similares, uno realizado también, en los mercados de Huánuco, en el que se determinó la presencia de *E. coli*, 64% de los locales evaluados y otro en los mercados de Jaén, del Departamento de Cajamarca, Perú, que reportaron la presencia tanto de *E. coli* como *Salmonella* en la CP cruda expendida en puntos de venta, de similar infraestructura a los de la ciudad de Huánuco, con niveles tan altos como 57×10^7 UFC/g de *E. coli* y la presencia de *Salmonella* en un 57% de los locales evaluados^{10,14,15}, así mismo Lucas et al.⁶ en la ciudad de Lima, reportaron la presencia de cepas patógenas de *E. coli* en un 68% de los locales.

Estudios realizados en otros países, se describen a continuación, reportan igualmente la presencia de

estos microorganismos en las muestras de CP cruda, tales son los casos presentados por López et al.¹⁶ plantea el 14% de *E. coli* y 56% de *Salmonella* en la carne cruda y picada que se expenden en los 47 supermercados evaluados del municipio San Salvador y Mejicano, de El Salvador. Mientras que, Araujo-Guerra⁵, evaluando puestos de venta en mercados al aire libre en Valledupar, Colombia, reportó prevalencias alrededor del 18% de *Salmonella*. Igualmente, resultados similares se reportan en estudios realizados en la India, Egipto y Sri Lanka, al evaluar muestras de CP cruda expendida en puntos de venta al aire libre, con prevalencias de 14 a 45% para *E. coli* y de 12 a 56% para *Salmonella*^{7,17-20}. Siendo en todos los casos el factor común, el estilo de venta, establecimientos que no permiten la continuidad de la cadena de refrigeración y mínima manipulación del producto.

La contaminación observada en la CP cruda, puede deberse a una contaminación cruzada, basta que un ejemplar esté contaminado, por el tipo de manipulación que recibe este producto, en esta forma de venta callejera, las condiciones de refrigeración, aseo de los mesones y utensilios de trabajo no son apropiadas, hacen que la temperatura y de forma en general su manipulación, sean factores determinantes para la proliferación de estas bacterias^{5,6,21,22}. Villalpando-Guzmán et al.²³ observaron que la presencia de *Salmonella* spp, en muestras de CP incrementa cuando esta es procesada, bien sea en su venta por piezas o molida. Estudios como los de Alvaradoguzmán et al.², Lucas et al.⁶, Zakki et al.²⁴ y Molina et al.²⁵, señalan que la higiene de las instalaciones, incluso donde se realiza el sacrificio, los mercados abiertos y la higiene personal de los trabajadores de las plantas de procesamiento, hasta que llega al comerciante del menudeo, al tener condiciones higiénicas deficientes, se promueve el crecimiento de contaminantes que hacen a la CP insegura para su

consumo. En este sentido, en este estudio, se realizó una evaluación sobre el cumplimiento mínimo de normas acordes a las BPM, se observó que, de 50 establecimientos, el 16% (n=8) señaló haber recibido entrenamiento y/o capacitación para la manipulación de la CP cruda. Por otra parte, al evaluarse las condiciones generales de mantenimiento de la infraestructura, así como las condiciones de higiene de los establecimientos más del 50% presento condiciones regulares. Declarando el 50% (n=25) de los establecimientos, que no cuentan con agua potable para el aseo de las superficies y del personal. Aunado a esto, en la evaluación de las buenas prácticas el 90% (n=45) no usa guantes y el 28% (n=14) presentó las manos sucias y el 58% (n=29) uñas largas. Es evidente, que son las manos la principal vía de contaminación del producto. Solo en tres casos se observó que la persona que recibe el pago es diferente a la que manipula el producto. Asimismo, de 50 establecimientos, solo 1 contaba con frigorífico y dos, con congeladoras, por lo que estos locales de expendio de pollo, no tienen las condiciones necesarias para mantener la CP a una temperatura adecuada, durante las jornadas de trabajo. Medida de importancia, ya que, en el caso de *Salmonella*, se ha confirmado que las tablas de madera y recipientes de almacenamiento²⁶, e incluso el agua empleada en los enjuagues pueden actuar como las principales vías de la transmisión cruzada^{22,23}.

Los recuentos bacterianos señalados en este estudio, son de esperarse dada las condiciones higiénico sanitarias observadas¹⁰, es evidente que la contaminación de las muestras es cruzada, ya que el personal, aun cuando la mayoría cuenta con los estudios de secundaria completos, no todos han recibido entrenamiento de BPM y es incrementada por mantenimiento inadecuado del producto, ya que no se

cumple la cadena de frío, estando la CP mucho tiempo expuesta al ambiente^{13,27,28}.

Escobedo-Bailón & Martel-Tolentino¹⁰, en su estudio en los mercados de la ciudad de Huánuco, concluyó igualmente, que las condiciones higiénico-sanitarias de estos, son deficientes, reportando contaminación bacteriana, señalando que estos establecimientos no cumplen con las BPM que exige la NTP vigente. Las condiciones higiénico-sanitarias tanto de las instalaciones como del personal afectan significativamente en los recuentos de bacterias contaminantes, entre ellas *E. coli* y *Salmonella*²⁴.

Khan et al.²⁹ realizaron un estudio en Trinidad y Tobago, comparando entre la manipulación de la CP cruda refrigerada, como la de supermercados y la mantenida a temperatura ambiente durante las jornadas de trabajo, provenientes de mercados artesanales que procesan aves directamente del corral, y observaron mayor prevalencia de *Salmonella* en aquellos locales de venta que no mantenían el producto refrigerado. Las condiciones de enfriamiento para *Salmonella*, son determinantes ya que se ha reportado su proliferación incluso a temperaturas alrededor de los 4 °C^{5,13}, Kulasooriya et al.¹⁹ evaluando CP preparadas crudas y cocidas en refrigeración, la prevalencia del 21% y 10% para *Salmonella* y *E. coli* respectivamente, en condición cruda frente a un 8% cuando se encontraban cocidas. Así mismo, Ibrahim et al.³⁰ reportaron en la mayoría de los productos cárnicos de pollo preparados crudos y congelados, contaminación con *E. coli* y *Staphylococcus aureus*. De allí la importancia de mantener este tipo de producto en un ambiente de baja temperatura, para asegurar su inocuidad al consumo.

En términos generales, el hecho de que *E. coli* y *Salmonella* formen parte de la flora intestinal de muchos organismos, entre ellos las aves, implican que estas bacterias representan un alto riesgo, ame-

nazando la salud de los consumidores y porque pueden contaminar la carne y otros alimentos si no se mantienen condiciones básicas de higiene.

El hallazgo de estas dos especies en las muestras analizadas, se torna preocupante para la salud pública de la población de la ciudad de Huánuco, por tanto, se requiere una responsabilidad social ambiental que vigile no solo el cumplimiento de la norma, sino que realice evaluaciones bacteriológicas regulares para asegurar la inocuidad. Para llevar a cabo esto, es necesario la vigilancia de las condiciones de higiene de las instalaciones donde se sacrifican las aves hasta las del mercado abierto²⁶, y a su vez, velar por el cumplimiento de la higiene personal de los trabajadores en cada uno de los procesos por los que pasa el producto, a fin de asegurar que los productos sean aptos para el consumo^{20,24,31}.

Al tomar en cuenta todos estos estudios, indudablemente se refuerza la importancia de una cocción adecuada de la CP y de todos los productos cárnicos para poder consumirse con el mínimo de riesgo^{19,21}, además de las adecuadas prácticas de higiene^{31,32}. Sin embargo, en el Perú, forma parte de la idiosincrasia la creencia de que el pollo que se expende en este tipo de locales (sin refrigeración y sin eviscerar) es fresco, por lo que les garantiza un bajo riesgo a contaminantes, así como les ofrece una mejor calidad de carne en suavidad y sabor, por lo que aun cuando el consumidor observa las condiciones de estos establecimientos, persiste su confianza en la calidad del producto⁶.

Por otra parte, atendiendo el estudio de Escobedo¹⁰ se infiere una relación entre la forma de expendio de la CP y la contaminación por microorganismos, con potencial riesgo para la salud pública. De aquí que, los entes gubernamentales responsables de que los expendios de carne cumplan con las condiciones mínimas de salubridad y de que brinden productos aptos para el consumo, no solo dirijan sus esfuerzos

a que estas normas se cumplan, sino que a su vez implementen estrategias formativas desde las escuelas y con campañas publicitarias, informando de los riesgos asociados a la inadecuada manipulación de los productos cárnicos, educando de esta forma al consumidor, el cual finalmente también hará el papel de fiscalizador del cumplimiento de la norma.

Fuente de financiamiento

Financiamiento propio de los autores.

Conflictos de intereses

Los autores declaramos que no existe conflicto de intereses en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (Huánuco, Perú), por el apoyo al desarrollo de investigaciones científicas.

Aspectos éticos

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética del vicerrectorado de investigación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (Huánuco, Perú), ajustándose a las normas éticas conforme a la declaración de Helsinki 1975, modificación 1983. De este modo, los establecimientos pertenecientes a los mercados y avícolas de la ciudad de Huánuco, sometidos a la evaluación higiénico sanitaria en el presente estudio, se procesaron bajo una codificación para la protección del personal participante como propietarios y/o personal manipulador de los alimentos, quienes de forma voluntaria aceptaron

participar en el mismo, firmando un consentimiento informado.

Literatura citada

1. Attia Youssef A, Al-Harti Mohammed A, Korish Mohamed A, Shiboob Mohamed M. Evaluación de la calidad de la carne de pollo en el mercado minorista: efectos del tipo y origen de las canales. *Rev Mex Cienc Pecuaria* 2016;7(3):321-39. DOI: <https://doi.org/10.22319/rmcp.v7i3.4213>
2. Alvarado Lagunas E, Luyando Cuevas JR, Téllez Delgado R. Caracterización del consumidor de la carne de pollo en el área metropolitana de Monterrey. *Región y Sociedad* 2012;24(54):175-99. DOI: <https://doi.org/10.22198/rys.2012.54.a152>
3. Inocuidad de los alimentos [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2020 [citado 5 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
4. Souza GCD, Santos CTBD, Andrade AA, Alves L. Comida de rua: avaliação das condições higiênicas-sanitárias de manipuladores de alimentos. *Ciênc Saúde Coletiva* 2015;20(8):2329-38. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232015208.14922014>
5. Araujo Guerra A. Presencia de *Salmonella* spp en expendios de carne de pollo de la ciudad de Valledupar. *Rev Investig Agrar Ambient* 2018;0(1). DOI: <https://doi.org/10.22490/ecapma.2777>
6. Lucas JR, Morales Cauti S, Salazar Jiménez EP, Eslava Campos C, Alvarado ED. Contaminación por *Escherichia coli* Shigatoxigénica en puestos de expendio de carne de pollo en un distrito de Lima. *Rev Investing Vet Perú* 2016;27(3):618-25. DOI: <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v27i3.12000>
7. Zhu J, Yao B, Song X, Wang Y, Cui S, Xu H, et al. Prevalence and quantification of *Campylobacter* contamination on raw chicken carcasses for retail sale in China. *Food Control* 2017;75:196-202. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.12.007>
8. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Manual de Capacitación para Comerciantes de alimentos agropecuarios primarios y piensos [Internet]. Lima: Dirección General de Insumos Agropecuarios e Inocuidad Alimentaria-SENASA; 2018 [citado 25 de octubre de 2019]. 76 p. Recuperado a partir de: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2018/02/Manual-de-capacitaci%C3%B3n-para-los-comerciantes-ok.pdf>
9. Eberle KN, Kiess AS. Phenotypic and genotypic methods for typing *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in poultry. *Poult Sci* 2012;91(1):255-64. DOI: <https://doi.org/10.3382/ps.2011-01414>
10. Escobedo Bailón C, Martel Tolentino W. Hábitos de higiene en los mercados de mayor abastecimiento de carnes en la ciudad de Huánuco en relación a la contaminación bacteriológica 2013. *Investig Valdizana* 2017;7(2):30-8. DOI: <https://doi.org/10.36651/praxis.10.27>
11. Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano [en línea]. Perú: Ministerio de Salud, Dirección General de Salud Ambiental; 2008 [Acceso 20 de Sep 2019]. Disponible en: https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/alimentos/RM591MINSANORMA.pdf
12. Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias. Carne y productos cárnicos. Aves para consumo. Definiciones y requisitos de las carcasas y nomenclatu-

- ra de cortes [Internet]. Lima: INDECOPI; 2009 [citado 26 de octubre de 2019]. Report No.: NTP 201.054. Recuperado a partir de: https://datos.pdf.com/download/filete-de-pechuga-entera-o-en-mitades-filete-pejerrey-o-sasami-ala-entera-5a4514a8b7d7bc891f9e9e34_pdf
13. Alonso Muñiz, A. Métodos de detección y control de *Listeria monocytogenes* en la industria alimentaria [tesis maestría]. [Oviedo]Universidad de Oviedo; 2018 [citado 16 de junio de 2020]. Recuperado a partir http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/47625/3/TFM_AnaAlonsoMu%C3%B1iz.pdf
 14. Kim HE, Lee JJ, Lee MJ, Kim BS. Analysis of microbiome in raw chicken meat from butcher shops and packaged products in South Korea to detect the potential risk of foodborne illness. *Food Res Int* 2019;122:517-27. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.05.032>
 15. Huanca Peralta L, Sánchez Navarro EC. Calidad microbiológica de la carne de pollo (*Gallus domesticus*) comercializadas en los mercados de Jaén, 2019 [tesis licenciatura]. [Jaén]: Universidad Nacional de Jaén; 2019 [citado 26 de enero de 2020]. Recuperado a partir de: <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/151>
 16. 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: <https://doi.org/10.5377/alerta.v1i2.7134>
 17. Mangal P, Rao R, Joshi R. Assessment of microbial load in raw pork from retail meat outlets of Bikaner. *Int J Curr Microbiol App Sci* 2018;7(2):268-72. DOI: <https://doi.org/10.20546/ijemas.2018.702.035>
 18. El Sharkaway MS, Samaha IA, Abd El Galil HI. Prevalence of pathogenic microorganisms in raw meat products from retail outlets in Alexandria Province. *Alex J Vet Sci* 2016;51(2):374-80. DOI: <https://doi.org/10.5455/ajvs.232718>
 19. Kulasooriya GDBN, Amarasiri MKUT, Abeykoon AMH, Kalupahana RS. *Salmonella*, *Campylobacter* and *Escherichia coli* in raw chicken meat, chicken products and cooked chicken in retail markets in Kandy, Sri Lanka. *SL Vet J* 2019;66(1):19-26. DOI: <https://doi.org/10.4038/slvj.v66i1.33>
 20. Li Y, Pei X, Zhang X, Wu L, Liu Y, Zhou H, et al. A surveillance of microbiological contamination on raw poultry meat at retail markets in China. *Food Control* 2019;104:99-104. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.04.037>
 21. Pipoyan D, Beglaryan M, Hovhannisyan A. Detection of *Salmonella* spp. in broiler chicken meat sold in retail markets of Yerevan, Armenia. *Toxicol* 2018;159:S22. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxicol.2018.11.391>
 22. Ogun GI, Akinnibosun FI. Occurrence of *Salmonella* in raw chicken meat from retail equipment and environments in southern Nigeria open markets. *Not Sci Biol* 2019;11(2):175-82. DOI: <https://doi.org/10.15835/nsb11210469>
 23. Villalpando Guzmán S, Vázquez Quiñones CR, Natividad Bonifacio I, Curiel Quesada E, Quiñones Ramírez EI, Vázquez Salinas C. Frecuencia, susceptibilidad antimicrobiana y patrón de adherencia de *Salmonella* entérica aislada de carne de pollo, res y cerdo de la Ciudad de México. *Rev Chil Infectol* 2017;34(5):458-66. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0716-10182017000500458>
 24. Zakki SA, Qureshi R, Hussain A, Ghias W, Sharif M, Ansari F. Microbial quality evaluation and prevalence of bacteria and fungi in different varieties of chicken meat in Lahore. *J Pharm Pharm Sci* 2017;5(1):30-7.
 25. Molina N, Millán B, Araque M. Indicadores de calidad sanitaria y fenotipificación de *Salmonella*

- entérica aislada de pollo crudo comercializado en el área urbana de Mérida, Venezuela. *Infectio* 2010;14(3):174-85. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0123-9392\(10\)70109-0](https://doi.org/10.1016/S0123-9392(10)70109-0)
26. Faïlle C, Cunault C, Dubois T, Bénézéch T. Hygienic design of food processing lines to mitigate the risk of bacterial food contamination with respect to environmental concerns. *Innov Food Sci Emerg Technol* 2018;46:65-73. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2017.10.002>
27. Yang S, Pei X, Yang D, Zhang H, Chen Q, Chui H, et al. Microbial contamination in bulk ready-to-eat meat products of China in 2016. *Food Control* 2018;91:113-22. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.03.027>
28. Hessel CT, de Oliveira Elias S, Pessoa JP, Zanin LM, Stedefeldt E, Tondo EC. Food safety behavior and handling practices during purchase, preparation, storage and consumption of chicken meat and eggs. *Food Res Int* 2019;125:108631. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108631>
29. Khan AS, Georges K, Rahaman S, Abdela W, Adesiyun AA. Prevalence and serotypes of *Salmonella* spp. on chickens sold at retail outlets in Trinidad. *PLoS ONE* 2018;13(8):e0202108. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202108>
30. Ibrahim HM, Hassan MA, Amin RA, Shawqy NA, Elkoly RL. The bacteriological quality of some chicken meat products. *Benha Vet Med J* 2018;35(1):50-7.
31. Mansour AMA. Bacteriological assessment of chicken meat, chicken meat products and its impact of human enteric infections in Taif Governorate. *J Adv Biol Biotechnol* 2019;22(4):1-10. DOI: <https://doi.org/10.9734/jabb/2019/v22i430123>
32. Gago Silva C, Fernández Locatelli V. Implementación de un centro de beneficio avícola con buenas prácticas de manufactura [tesis maestría]. [Lima]: Universidad San Ignacio de Loyola; 2018 [citado 26 de enero de 2020]. Recuperado a partir de: http://200.37.102.150/bitstream/USIL/3349/1/2018_Gago-Silva.pdf

Nota del Editor:

Journal of the Selva Andina Research Society (JSARS) se mantiene neutral con respecto a los reclamos jurisdiccionales publicados en mapas y afiliaciones institucionales