

Determinación de *Salmonella enterica* en alimento crudo biológicamente apropiado para perros (BARF) en Lima, Perú

Determination of *Salmonella enterica* in biologically appropriate raw food for dogs (BARF) in Lima, Perú

Kely Espinoza-Garate¹, Siever Morales-Cauti^{1,2}

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo determinar la frecuencia y resistencia antibiótica de *Salmonella enterica* aislados del alimento crudo biológicamente apropiado (BARF) para perros en Lima, Perú. Se trabajó con 124 muestras pertenecientes a 13 marcas y lotes de alimento tipo BARF disponibles en el mercado local. Las muestras fueron transportadas en un cooler a 4 °C, y conservadas en congelación -18 °C hasta su procesamiento. Se realizó el aislamiento bacteriano y la identificación mediante pruebas bioquímicas, para finalmente determinar la resistencia antimicrobiana frente a 16 antibióticos. La frecuencia de *S. enterica* fue de $55.6 \pm 8.7\%$ (69/124), con asociación estadística ($p < 0.05$) entre la presencia de *Salmonella* y la marca del alimento tipo BARF. No se encontró asociación significativa ($p > 0.05$) entre el tipo de carne del alimento y el diagnóstico de *S. enterica*. Se encontró 81.5% de cepas de *S. enterica* resistentes, 11.6% con resistencia intermedia, y 7.4% sensibles a los antibióticos. La *S. enterica* presenta una alta frecuencia en alimentos BARF comercializados en Lima para perros.

Palabras clave: alimento BARF, *Salmonella enterica*, ETA, bacterias, contaminación microbiana

¹ Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú

² E-mail: sieverm@hotmail.com

Recibido: 13 de abril de 2020

Aceptado para publicación: 20 de enero de 2022

Publicado: 27 de abril de 2022

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

ABSTRACT

The study aimed to determine the frequency and antibiotic resistance of *Salmonella enterica* isolated from biologically appropriate raw food (BARF) for dogs in Lima, Peru. In total, 124 samples belonging to 13 brands and batches of BARF-type food available in the local market were collected. The samples were transported in a cooler at 4 °C and kept frozen -18 °C until processing. Bacterial isolation and identification were carried out through biochemical tests, to finally determine antimicrobial resistance against 16 antibiotics. The frequency of *S. enterica* was $55.6 \pm 8.7\%$ (69/124), with a statistical association ($p < 0.05$) between the presence of *Salmonella* and the BARF-type food brand. No significant association ($p > 0.05$) was found between the type of meat in the food and the diagnosis of *S. enterica*. The results showed 81.5% of *S. enterica* strains were resistant, 11.6% showed intermediate resistance, and 7.4% were sensitive to antibiotics. *S. enterica* has a high frequency in BARF food for dogs marketed in Lima.

Key words: BARF food, *Salmonella enterica*, food poisoning, bacteria, bacterial contamination

INTRODUCCIÓN

Un problema de salud pública es la presentación de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), siendo estas causantes de morbilidad y mortalidad en humanos y animales, teniendo un impacto negativo en el mercado internacional de productos alimenticios (Rodríguez *et al.*, 2015). La incidencia de las enfermedades de este tipo se ha ido incrementando, en parte, por el desarrollo del mercado de alimentos y cambios en los hábitos alimenticios (Palomino y González, 2014).

Las ETAs presentan diferente sintomatología y evolución. Su manifestación depende del tipo del contaminante y cantidad del alimento consumido, siendo los signos clínicos más comunes el vómito, diarrea, dolor abdominal, dolor de cabeza y fiebre (Reuben y Treminio, 2002). Los insumos alimenticios como el pollo, huevo y subproductos semicrudos son responsables de casi la mitad de las epidemias (Del Pozo *et al.*, 2001) y, en menor medida, la carne de res y cerdo (Ruiz *et al.*, 2018). Además, existen diferen-

tes características que contribuyen a su presentación, como la procedencia desconocida, el incumplimiento de las buenas prácticas de manipulación y la contaminación cruzada, entre otros (FAO, 2016).

El alimento BARF (*Biologically Appropriate Raw Food*), especialmente preparado para perros y gatos, incluye ingredientes tales como carne de pollo, res, caballo y pavo, huesos, verduras y/o vísceras. Este tipo de alimento crudo, en general, debe mantener una cadena de frío adecuada que evite la proliferación de microorganismos patógenos, ya que sus ingredientes son perecibles (Fredriksson-Ahomaa *et al.*, 2017).

Existen enfermedades de tipo zoonótica, donde las mascotas pueden transmitir enfermedades a sus propietarios principalmente a partir del contacto con las heces (Acha y Szifres, 2001; Cangui y Delgado, 2019), entre ellas, *Salmonella* spp es la segunda bacteria más reportada en el mundo, la cual posee más de 2600 serotipos y se divide en dos especies: *S. enterica* y *S. bongori*; siendo la primera la más común y causante de infec-

ciones transmitidas por alimentos, ocasionando problemas entéricos e incluso la muerte (Barreto *et al.*, 2016). Puede habitar en el intestino delgado del humano y animales, y sobrevivir por largos periodos en ambientes cálidos y húmedos (CFSPH, 2005).

Estudios en alimentos tipo BARF en Estados Unidos de Norteamérica, Suecia y Canadá reportan ocurrencias entre 2.6 y 20% para *Salmonella* spp (Nemser *et al.*, 2014; FDA, 2018; Hellgren *et al.*, 2019; Weese *et al.*, 2005). En el Perú existen alimentos BARF oficialmente reconocidos por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) para ser expedidos como tales, además de otros tipo BARF que se encuentran en proceso de reconocimiento. Para los fines del presente estudio, se consideraron los dos tipos de alimentos como BARF. El presente estudio buscó identificar la posible presencia de *Salmonella enterica* y sus características de resistencia antibiótica presente en alimentos tipo BARF en expendio en Lima, Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se recolectaron muestras de alimentos para perros BARF de 13 marcas comercializadas en Lima Metropolitana, Perú, entre julio y diciembre de 2019. Estos alimentos eran presentados en envases al vacío de 1 kg, con registro de marca y tipo de ingredientes. Las muestras colectadas para el estudio se encontraban dentro del periodo de vida útil de los productos. El tamaño de muestra se determinó mediante la fórmula para estimar proporción en poblaciones no finitas, teniendo como prevalencia referencial 5% (Arcos-Ávila *et al.*, 2013), nivel de confianza 95% y error admisible del 5%, resultando un tamaño mínimo de muestra de 60 unidades (EpiTools Epidemiological Calculators, 2019); sin embargo, se consideró tomar de 9 a 10 muestras por marca comercial dando un total de 124 muestras evaluadas.

Las muestras fueron transportadas al Laboratorio de Microbiología en la Universidad Científica del Sur (Villa El Salvador, Lima) en un cooler a 4 °C y conservadas en congelación (-18 °C) hasta su procesamiento (OIE, 2004), siguiendo las recomendaciones de conservación de cada producto. Para el procesamiento, las muestras fueron homogenizadas, tomándose 10 g por muestra para ser diluidas en 90 ml de agua peptonada tamponada (Merck) a temperatura ambiente. Las muestras fueron incubadas a 37 °C durante 24 h; luego se inoculó 1 ml de esta solución en 9 ml del medio modificado Rappaport-Vassiliadis y se incubó a 41 °C durante 48 h. Finalmente, se realizó la resiembra en agar xilosa-lisina-desoxicolato (XLD) y se incubó a 37 °C durante 24 h (OIE, 2004).

Las cepas bacterianas sospechosas fueron evaluadas mediante pruebas bioquímicas convencionales: citrato de Simmons, lisina, tres azúcares, formación de sulfuro de hidrógeno, formación de indol, motilidad y urea, a fin de lograr su identificación. Las cepas compatibles fueron inoculadas en crioviales con caldo tripticasa de soya con 15% de glicerol y almacenadas a -20 °C (CLSI, 2012) hasta la realización del antibiograma.

Las cepas mantenidas en crioviales fueron descongeladas a temperatura ambiente para la preparación del inóculo. Una azada de cada tipo de bacteria fue inoculada y cultivada en 4 ml de caldo tripticasa de soya e incubada a 37 °C hasta por 6 h, permitiendo alcanzar la turbidez estándar de 0.5 de la escala de Mc Farland (INS, 2002). Los antibióticos fueron elegidos en base a reportes que recomiendan su uso para la determinación de resistencia a *Salmonella enterica* (Briceño *et al.*, 2007; Ríos *et al.*, 2019).

Las cepas fueron sembradas en agar Muller Hinton para determinar la resistencia antibiótica mediante el método de difusión de Kirby-Bauer, utilizando 16 antibióticos:

Cuadro 1. Frecuencia de muestras analizadas y positivas a *Salmonella enterica* por marca comercial de alimentos tipo BARF en Lima, Perú (2019)

Marca	Muestras analizadas (n)	Positivas a <i>S. enterica</i>		
		n	%	IC 95%
A*&	10	5	50.0	8.8
B*&	10	7	70.0	8.1
C*	9	7	77.8	7.3
D*	10	6	60.0	8.6
E*	9	7	77.8	7.3
F*	10	7	70.0	8.1
G	10	0	0	0
H*	9	4	44.4	8.8
I*&	10	6	60.0	8.6
J*	9	7	77.8	7.3
K*	9	5	55.6	8.8
L*	9	5	55.6	8.8
M*	10	3	30.0	8.1
Total	124	69	55.65	8.7

IC: Intervalo de confianza al 95%

& Marcas que cuentan con registro sanitario del SENASA

* Asociación mediante la prueba exacta de Fisher ($p < 0.05$)

cefalexina (30 µg), cloranfenicol (30 µg), tetraciclina (30 µg), gentamicina (10 µg), tobramicina (10 µg), sulfatrimetoprim (25 µg), ampicilina (10 µg), kanamicina (30 µg), cefazolina (30 µg), ciprofloxacino (5 µg), cefotaxima (30 µg), neomicina (30 µg), enrofloxacin (30 µg), ceftriaxona (30 µg), ácido nalidixico (30 µg), ceftazidima (30 µg). Las placas fueron incubadas a 37 °C durante 18-24 h y la interpretación se realizó por el tamaño del halo de inhibición mediante el método de disco difusión en agar (CLSI, 2015).

Los resultados se presentan en tablas de frecuencia de contaminación por *Salmonella enterica* de los alimentos tipo BARF. El análisis mediante la prueba exacta de

Fisher se utilizó para determinar la asociación ($p < 0.05$) entre la variable presencia de *Salmonella* (variable cualitativa) frente a tipo de marca e insumos (variables cualitativas), utilizando el programa Stata v. 12.0.

RESULTADOS

La frecuencia encontrada para *Salmonella enterica* en el alimento tipo BARF fue de $55.6 \pm 8.7\%$ (69/124); además, se encontró asociación estadística significativa ($p < 0.05$) con la marca del alimento BARF (Cuadro 1). Las marcas con mayor porcentaje de positividad a *S. enterica* fueron las marcas C, E y J (77.8%; 7/9), B (70.0%; 7/10) e I y D (60%; 6/10) (Cuadro

Cuadro 2. Frecuencia de muestras analizadas y positivas a *Salmonella enterica* según el tipo de carne en alimentos tipo BARF en Lima, Perú (2019)

Insumo	Muestras analizadas (n)	Positivas a <i>S. enterica</i>		
		n	%	IC 95%
Res	32	17	53.1	8.8
Pollo	21	11	52.4	8.8
Pavo-res	18	8	44.4	8.8
Pavo	14	9	64.3	8.4
Aves	11	7	63.6	8.5
Res-pollo	10	6	60.0	8.6
Cerdo-res	9	7	77.8	7.3
Pavo-res-pollo	4	0	0	0
Cordero	3	3	100.0	0
Equino-res	2	1	50.0	8.8
Total	124	69	55.6	8.7

IC: Intervalo de confianza al 95%

1). Los insumos (tipo de carne) que presentaron mayor porcentaje de positividad a *Salmonella enterica* fueron los alimentos elaborados a base de carne de cordero (100%; 3/3), cerdo y res (77.8; 7/9) y pavo (64.4%; 9/14) (Cuadro 2); no obstante no se encontró asociación significativa ($p > 0.05$) entre los principales ingredientes del alimento y el diagnóstico de *S. enterica*

Se analizaron 28 cepas con 16 antibióticos, resultando 100% resistentes a ceftazidima, cefazolina, cefalexina, neomicina y gentamicina, 96.4% a cefotaxima y tetraciclina, 89.3% a cloranfenicol, kanamicina, tobramicina, ceftriaxona y ampicilina, 71.4% a ácido nalidixico y 42.9% a sulfatrimetoprim; así como 53.6% de resistencia intermedia para enrofloxacino y 50% de sensibilidad para ciprofloxacino (Cuadro 3).

DISCUSIÓN

El 55.6% (69/124) de las muestras resultó positiva a *Salmonella enterica* (Cuadro 1); frecuencia mayor a la reportada en estudios en alimentos crudos para perros en otros países, con ocurrencias de 2.6% (15/576), 6.6% (4/60) y 20% (5/25) (Weese *et al.*, 2005; Nemser *et al.*, 2014; Hellgren *et al.*, 2019). Las menores frecuencias reportadas pueden ser circunstanciales, o diferir por el año de realización, el número de muestras utilizadas, y la calidad de los insumos, entre otros; sin embargo, también indica el grado de cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura necesarias en la producción, procesamiento, y expendio de alimentos (Hellgren *et al.*, 2019).

Cuadro 3. Determinación de resistencia antibiótica de cepas de *Salmonella enterica* aisladas de alimento tipo BARF comercializado en Lima, Perú (2019)

Antibióticos	Resistente		Intermedio		Sensible	
	n	%	n	%	n	%
Ceftazidima	28	100	0	0	0	0
Cefazolina	28	100	0	0	0	0
Cefalexina	28	100	0	0	0	0
Neomicina	28	100	0	0	0	0
Gentamicina	28	100	0	0	0	0
Cefotaxima	27	96.4	1	3.6	0	0
Tetraciclina	27	96.4	1	3.6	0	0
Cloranfenicol	25	89.3	0	0	3	10.7
Kanamicina	25	89.3	3	10.7	0	0
Tobramicina	25	89.3	1	3.6	2	7.1
Ceftriaxona	25	89.3	3	10.7	0	0
Ampicilina	25	89.3	3	10.7	0	0
Ácido nalixílico	20	71.4	7	25.0	1	3.6
Sulfatrimetoprim	12	42.9	9	32.1	7	25.0
Enrofloxacino	7	25.0	15	53.6	6	21.4
Ciprofloxacino	5	17.9	9	32.1	14	50.0
Total	363	81.0	52	11.6	33	7.4

La frecuencia de contaminación con *S. enterica* entre las 13 marcas varió entre 0 a 77.8%. Los alimentos de tres marcas presentaron una positividad de 77.8% (Cuadro 1). Este alto nivel de contaminación fue superior al caso del estudio reportado por Van Bree *et al.* (2018), quienes trabajaron con ocho marcas, encontrando que una de ellas llegó a tener 2 de 8 muestras positivas. Por otro lado, las marcas «A», «B», e «I» del presente estudio cuentan con registro sanitario vigente emitido por SENASA al momento de la ejecución del estudio, el cual establece la normativa respecto a la inspección de instalaciones, equipos, y vehículos utilizados en la elaboración de estos alimentos; sin embargo, no se realiza el análisis microbiológico que

permita descartar patógenos que podrían afectar la salud animal y pública (SENASA, 1998).

La marca G, con insumos de res-pavo-pollo y solo res, fue la única que no presentó contaminación por *S. enterica* (Cuadro 1), a pesar de las características del muestreo en diferentes lotes, resultado similar al de Aquino (2020) en Ecuador, quien no encontró contaminación por este patógeno en alimento tipo BARF de cuatro marcas. Según Bustos (2006), la cadena de frío durante el procesamiento, la calidad de sus insumos y las buenas prácticas de manufactura en la preparación del alimento tipo BARF asegura la inocuidad de los alimentos.

Respecto a los ingredientes del alimento BARF, todas las muestras de carne de cordero (3/3) estuvieron contaminadas por *S. enterica*. Esta proporción es mayor a lo reportado por Van Bree *et al.* (2018), donde el 25% de los productos con carne de cordero resultó contaminado.

Los alimentos BARF se comercializan en congelación aproximadamente a -18°C , lo cual aseguraría la muerte de *Salmonella enterica*, pues para la eliminación de esta bacteria es posible a temperaturas entre 0 y -10°C , sin que esto resulte en una condición de esterilización absoluta (Robledo, 2015), posiblemente debido a la relación con la materia orgánica que representan estos tipos de carne; tal como se evidencia con los resultados reportados en este estudio, donde los productos tipo BARF de 12 de las 13 marcas estudiadas estuvieron contaminadas por *Salmonella enterica*, y mantuvieron dicha condición a pesar de la congelación y descongelación recomendada por los fabricantes. En las indicaciones del alimento BARF se menciona calentar el alimento por 3 min; sin embargo, esto no sería eficaz para la destrucción de esta bacteria, pues se reconoce que *S. enterica* puede sobrevivir a temperaturas entre 7 a 49°C (MINSALUD, 2011). En este sentido, Castro *et al.* (1997) demostró que el efecto del tiempo (15') y temperatura (93°C) de la cocción en horno de microondas con una potencia de 1800 watts no fue suficiente para destruir a *Salmonella* spp.

Los alimentos BARF tienen como principales ingredientes carne de res, aves de corral, huevo y pescado, entre otros, y estos son reservorios comunes de *Salmonella* spp (Heredia *et al.*, 2014). En el presente estudio no se encontró asociación significativa ($p > 0.05$) entre los principales ingredientes evaluados del alimento y el diagnóstico de *S. enterica*, de allí que el tipo de insumo no tendría relación con la presencia de la bacteria. Además, el muestreo corresponde a diferen-

tes momentos en el tiempo, sin que esto represente un tipo de muestreo secuencial y consecutivo, lo cual muestra que la contaminación con *Salmonella* spp puede estar relacionada con inadecuada condición de calidad sanitaria de los insumos, manipulación de los insumos, equipos y materiales contaminados, y/o puntos críticos en la manufactura (Arcos-Ávila *et al.*, 2013); quedando por lo tanto, evaluar las buenas prácticas de manufactura, entre otros.

Se encontraron altos niveles de resistencia antimicrobiana para la mayoría de los antibióticos evaluados (Cuadro 3), en comparación con muestras humanas en pacientes hospitalizados donde se reportó resistencia de 20 y 12.5% a cefotaxima y ceftriaxona, respectivamente (Ibarra *et al.*, 2005). Esta resistencia se debería a que los antibióticos empleados en el estudio son de uso frecuente y de forma inadecuada para el tratamiento de diversos procesos infecciosos en animales de granja (Hernández *et al.*, 2017).

El cloranfenicol mostro una resistencia del 89.3% (Cuadro 3), en comparación con el 90% de resistencia reportado por Ríos *et al.* (2019) en muestras de cerdos faenados en un matadero de Lima. Este antibiótico está prohibido desde año 1994 en la Unión Europea como terapéutica en animales por la resistencia que genera frente a microbios quedando residuos de este fármaco en la carne para el consumo humano (Talero-Pérez *et al.*, 2014); sin embargo, la falta de regulación en el país facilita su empleo y desarrollo de resistencia con los riesgos que representan para la salud animal y humana.

La resistencia a la ciprofloxacina (17.9%) y una resistencia intermedia de 53.6% a enrofloxacino (Cuadro 3), superior a la resistencia observada por Briceño *et al.* (2007) es un indicativo que las cepas de *Salmonella* están siendo resistentes al grupo de las fluoroquinolonas.

CONCLUSIONES

- Se determinó una frecuencia de 55.6% (69/124) de *Salmonella enterica* como contaminante en alimentos BARF para perros comercializados en Lima.
- Las cepas de *Salmonella enterica* aisladas tuvieron resistencia antimicrobiana a la mayoría de los 16 antibióticos utilizados en el estudio.

LITERATURA CITADA

1. **Acha P, Szyfres B. 2001.** Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Vol 1. 3° ed. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud. p 240-254.
2. **Aquino W. 2020.** Evaluación bromatológica y microbiológica de cuatro marcas comerciales de alimento BARF para caninos. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Guayaquil: Univ. de Guayaquil. 107 p.
3. **Arcos-Ávila E, Mora-Cardona L, Fandino-De Rubio L, Rondón-Barragan L. 2013.** Prevalencia de *Salmonella* spp en carne porcina, plantas de beneficio y expendios del Tolima. Orinoquia 17: 59-68.
4. **Barreto M, Castillo M, Retamal P. 2016.** *Salmonella enterica*: una revisión de la trilogía agente, hospedero y ambiente, y su trascendencia en Chile. Rev Chil Infectol 33: 547-557. doi: 10.4067/S0716-10182016000500010.
5. **Bustos C. 2006.** Calidad microbiológica de alimentos para perros comercializados a granel. Tesis de Médico Veterinario. Santiago de Chile: Univ. de Chile. 75 p.
6. **Briceño-Torres L, Narváez-Bravo C, Rodas-Gonzales A, Wittum T, Hoet A. 2007.** Resistencia a las fluoroquinolonas y otros antimicrobianos en cepas de *Salmonella* spp aisladas en el procesamiento de pollo entero. Rev Cient 17: 521-528.
7. **Castro V, Arias L, Antillón F, Jiménez M. 1997.** Efectos de las microondas sobre la sobrevivencia de algunas bacterias patógenas en comidas populares costarricenses. Rev Costarric Cienc Med 18: 19-27.
8. **Cangui S, Delgado K. 2019.** Prevalencia de *Salmonella* spp en heces caninas y de paloma doméstica en el Parque «La Carolina». Tesis de Bioquímico clínico. Quito: Univ. Central del Ecuador. 106 p.
9. **[CFSPH] The Center for Food Security & Public Health. 2005.** Salmonellosis. [Internet]. Available in: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/salmonellosis.pdf>
10. **[CLSI] Instituto de Estándares para el Laboratorio Clínico 2015.** Tabla de interpretación de los resultados. Método de Difusión en Agar. Córdoba: CLSI. Normas CLSI 2015. 2p.
11. **[CLSI] Clinical and Laboratory Standards Institute. 2012.** Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests. Approved standard. 11th ed. Wayne, PA: CLSI Document M02-A11 32(1): 11-13.
12. **Del pozo E, Leyva V, Pérez O, De los Reyes M, Ferrer Y. 2001.** Serotipos de *Salmonella* aisladas en pienso para gallinas ponedoras. Rev Cub Salud Pública 15: 26-30.
13. **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: 89-96. doi: 10.7705/biomedica.v24i1.1252
14. **EpiTools Epidemiological Calculators, 2019.** Sample size for demonstration of freedom (detection of disease) in large populations. [Internet]. Available in: <https://epitools.ausvet.com.au/freedom>
15. **[FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2016.** Manual para manipuladores de alimentos. Washington DC: FAO. 108 p.

16. **Fredriksson-Ahomaa M, Heikkila T, Pernu N, Kovanen S, Hielm-Björkman A, Kivistö R. 2017.** Raw meat-based diets in dogs and cats. *Vet Sci* 4: 33. doi: 10.3390/vetsci4030033
17. **[FDA] Food and Drug Administration. 2018.** Raw pet food diets can be dangerous to you and your pet. USA: FDA [Internet]. Available in: <https://www.fda.gov/animal-veterinary/animal-health-literacy/get-facts-raw-pet-food-diets-can-be-dangerous-you-and-your-pet>
18. **Heredia N, Dávila-Aviña J, Solís L, Santos. 2014.** Productos cárnicos: principales patógenos y estrategias no térmicas de control. *Nacameh* 8: S20-S42.
19. **Hernández-Barrera J, Angarita-Merchán M, Prada-Quiroga C. 2017.** Impacto del uso de antimicrobianos en medicina veterinaria. *Rev Cien Agri* 14 (2): 27-38 doi: 10.19053/01228420.v14.n2.2017.7146
20. **Hellgren J, Staaf L, Fernström L, Hansson I. 2019.** Occurrence of *Salmonella*, *Campylobacter*, *Clostridium* and Enterobacteriaceae in raw meat-based diets for dogs. *Vet Rec* 184: 442-448. doi: 10.1136/vr.105199
21. **Ibarra F, Bascope S, Bazán Y, Bejarano H, Bustamante R, Cadima M, Peláez C. 2005.** Sensibilidad y resistencia de las salmonellas a los antimicrobianos en la ciudad de Cochabamba. *Gac Med Bol* 28: 3-7.
22. **[INS] Instituto Nacional de Salud. 2002.** Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco difusión. Lima; Serie de Normas Técnicas N.º 30. 67 p.
23. **[MINSALUD] Ministerio de la Protección Social Instituto Nacional de Salud. 2011.** Perfil de riesgo *Salmonella* spp (no tifoideas) en pollo entero y en piezas. Bogotá: Perfil de riesgo. 137 p.
24. **Nemser S, Doran T, Grabenstein M, McConnell T, McGrath T, Pamboukian R, Smith A, et al. 2014.** Investigation of *Listeria*, *Salmonella*, and toxigenic *Escherichia coli* in various pet foods. *Foodborne Pathog Dis* 11: 706-709. doi: 10.1089/fpd.2014.1748
25. **[OIE] Organización Mundial de Sanidad Animal. 2004.** Manual de las pruebas de diagnóstico y de las vacunas para los animales terrestres. (mamíferos, aves y abejas). Paris: OIE. Manual Vol. I. 661 p.
26. **Palomino-Camargo C, González-Muñoz Y. 2014.** Técnicas moleculares para la detección e identificación de patógenos en alimentos: ventajas y limitaciones. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* 31: 535-546.
27. **Reuben A, Treminio H. 2002.** Presencia de *Escherichia coli* 0157:H7, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* spp en alimentos de origen animal de Costa Rica. Tesis de Microbiólogo y Químico Clínico. San José: Univ. de Costa Rica. 83 p.
28. **Ríos A, Morales-Cauti S, Vilca M, Carhuallanqui A, Ramos D. 2019.** Determinación del perfil de resistencia antibiótica de *Salmonella enterica* aislada de cerdos faenados en un matadero de Lima, Perú. *Rev Inv Vet Perú* 30: 438-445. doi: 10.15381/rivep.v30i1.15701
29. **Robledo A. 2015.** Investigación de *Salmonella* spp en alimentos mediante el método tradicional ISO 6579 y dos métodos inmunoenzimáticos. Trabajo de grado. Barcelona, España: Universitat Politècnica de Catalunya. 77 p.
30. **Rodríguez H, Barreto G, Sedres M, Bertot J, Martines S, Guevara G. 2015.** Las enfermedades transmitidas por alimentos, un problema sanitario que hereda e incrementa el nuevo milenio. *REDVET* 16(8). [Internet]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63641401002.pdf>
31. **Ruiz M, Ramallo G, Colello R, Vhialobo C, Monteavaro C, Etchevarria A, Padola N. 2018.** Diferentes métodos para aislamiento y detección de *Salmonella* spp en canales porcinas. *Rev Colomb Biotecnol* 20: 117-123. doi: 10.15446/rev.colomb.biote.v20n2.71680

32. **Talero-Pérez YV, Medina OJ, Rozo-Núñez W. 2014.** Técnicas analíticas contemporáneas para la identificación de residuos de sulfonamidas, quinolonas y cloranfenicol. *Univ Sci* 19: 11-28. doi: 10.11144/Javeriana.SC19-1.taci
33. **Weese JS, Rousseau J, Arroyo L. 2005.** Bacteriological evaluation of commercial canine and feline raw diets. *Can Vet J* 46: 513-516.
34. **[SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria. 1998.** Reglamento de Registro, Control y Comercialización de Productos de Uso Veterinario y Alimentos para Animales. Lima: SENASA [Internet]. Disponible en: https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/jer/DIR_SECIN/DS-015-98.pdf
35. **Van Bree F, Bokken G, Lipman L, Overgaauw P. 2018.** Zoonotic bacteria and parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs. *Vet Rec* 182: 50. doi: 10.1136/vr.104535