



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA

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

Tesis para optar el título profesional de:

Médico Veterinario Zootecnista

Presentado por:

Kely Adriana Espinoza Garate (0000-0002-3722-1013)

Asesor:

Siever Miguel Morales Cauti (0000-0002-5396-8889)

Lima – Perú

2021

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 16 de marzo del 2021

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. ZARELA CABALLERO FLORES
Miembro: Mg. DANTE MEZA RUÍZ
Miembro: M.V. EGLINTON RUBEN VILLACAQUI AYLON

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

"DETERMINACIÓN DE *Salmonella enterica* EN ALIMENTO CRUDO BIOLÓGICAMENTE APROPIADO (BARF) PARA PERROS EN LIMA, PERÚ"

Presentada por la bachiller:

KELY ADRIANA ESPINOZA GARATE

Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista

Asesorada por: Mg. SIEVER MIGUEL MORALES CAUTI

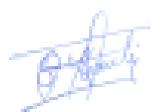
Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de la bachiller de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia en la sustentación, concluyen de manera unánime (X) por mayoría simple (-) calificar a:

Tesis: KELY ADRIANA ESPINOZA GARATE	Nota (en letras): Dieciocho
Aprobado (X)	Aprobado - Muy buena (x)
Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Mg. ZARELA CABALLERO FLORES
Presidente



Mg. SIEVER MIGUEL MORALES CAUTI
Asesor



Mg. DANTE MEZA RUÍZ
Miembro 1



M.V. EGLINTON RUBEN VILLACAQUI AYLON
Miembro 2

INDICE

- 1. Resumen**
- 2. Introducción**
- 3. Materiales y métodos**
- 4. Resultados**
- 5. Discusión**
- 6. Conclusiones y recomendaciones**
- 7. Bibliografía**

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

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

Kely Espinoza-Garate¹ MVZ; Siever Morales-Cauti^{1,2} M.Sc.

¹Universidad Científica del Sur, Facultad de Ciencias Veterinarias y Biológicas, Perú.

1. RESUMEN

Objetivo. Determinar la prevalencia y resistencia antibiótica de *Salmonella enterica* aislados del alimento crudo biológicamente apropiado (BARF) para perros en Lima, Perú. **Materiales y métodos.** Se trabajó con 124 muestras distribuidas al azar, pertenecientes a 13 marcas y lotes diferentes de alimento BARF disponibles en el mercado. Las muestras fueron rotuladas y 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. **Resultados.** La prevalencia de *Salmonella enterica* fue de 55.65% \pm 8.74% (69/124), y se encontró asociación estadística significativa ($p < 0.05$) entre la presencia de *Salmonella* y la marca del alimento tipo BARF. En relación con los insumos, los que presentaron mayor porcentaje de positividad a *Salmonella enterica* fue el alimento elaborado a base de carne de cordero 100.0% (3/3), cerdo y res 77.77% \pm 7.32% (7/9), y pavo 64.28% \pm 8.43% (9/14). Se determinó la resistencia antibiótica frente a 16 antibióticos, resultando las cepas aisladas de *Salmonella enterica* 81.03% resistentes, 11.61% con resistencia intermedia, y 7.37% sensibles a los antibióticos. **Conclusión.** La *Salmonella enterica* presenta una alta prevalencia en el alimento BARF para perros comercializados en Lima.

Palabras claves: Alimento BARF; *Salmonella enterica*, ETA, bacterias, contaminación.

ABSTRACT

Objective: To determine the prevalence and antibiotic resistance of *Salmonella enterica* isolated from biologically appropriate raw food (BARF) for dogs in Lima, Peru. **Materials and methods.** We worked with 124 samples distributed at random, belonging to 13 different brands and lots of BARF food available in the market. The samples were labeled and transported in a cooler at 4 ° C and kept frozen at -18 ° C until processing. Bacterial isolation and identification were carried out through biochemical tests, to finally determine antimicrobial resistance against 16 antibiotics. **Results.** The prevalence of *Salmonella enterica* was 55.65% + 8.74% (69/124), and a significant statistical association ($p < 0.05$) was found between the presence of *Salmonella* and the BARF-type food brand. Regarding the inputs, those that presented the highest percentage of positivity to *Salmonella enterica* were the food made from lamb meat 100.0% (3/3), and beef 77.77% + 7.32% (7/9), and turkey 64, 28% + 8.43% (9/14). Antibiotic resistance against 16 antibiotics was determined, resulting in the isolates of *Salmonella enterica* 81.03% resistant, 11.61% with intermediate resistance, and 7.37% sensitive to antibiotics. **Conclusion.** *Salmonella enterica* has a high prevalence in BARF food for dogs marketed in Lima.

2. INTRODUCCION

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, ha ido aumentando considerablemente 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 va a depender del tipo de contaminación y cantidad del alimento consumido, siendo los signos clínicos más comunes el vómito, diarrea, dolor abdominal, dolor de cabeza, fiebre, entre otros (Reuben y Treminio, 2002). Las ETAs se pueden evidenciar de diferentes maneras, por lo que se debe distinguir entre infección alimentaria e intoxicación.

Los insumos alimenticios como el pollo, huevo y subproductos semicrudos, son los responsables de casi la mitad de las epidemias comunes (Del pozo *et al.*, 2001), y en menor medida, la carne de res y cerdo (Ruiz *et al.*, 2018). Además, existen diferentes características que contribuyen a dicha presentación, como la procedencia desconocida, el incumplimiento de las buenas prácticas de manipulación, la contaminación cruzada, entre otros (FAO, 2016).

El alimento BARF incluye diversos tipos de ingredientes como: carne de pollo, res, caballo, pavo, huesos, verduras y/o vísceras; este alimento es elaborado con el fin de reducir la presentación de enfermedades como: alergias en la piel, artritis, obesidad, diabetes, gastroenteritis, hepatitis y nefritis (Barreno, 2018). Sin embargo, este tipo de alimento crudo debe mantener una cadena de frío adecuada que evite la proliferación de microorganismos patógenos, ya que sus ingredientes son perecibles y/o puede sufrir de contaminación representando un riesgo para la salud animal y salud pública (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 (PAHO, 2001; Cangui & Delgado, 2019), causando signos clínicos como: dolores abdominales, náuseas, vómitos y diarreas hasta ocasionar la muerte y los perros pueden ser portadores asintomáticos o presentar signos clínicos como: dolor abdominal, fiebre, anorexia, diarrea hemorrágica, vómitos y puede generar septicemia conllevando a la muerte (Fonnegra *et al.*, 2009 ; Cangui & Delgado 2019).

Dentro de las enfermedades zoonóticas *Salmonella spp.* es la segunda bacteria más reportada en el mundo, posee más de 2600 serotipos y se divide en dos especies: *S. enterica* y *S. bongori* siendo la más común *S. enterica*, esta causa infecciones transmitidas por alimentos, ocasionando problemas entéricos y muchas veces tiene como consecuencia

la muerte de personas (Barreto *et al.*, 2016), puede habitar en el intestino delgado del humano y animales, puede vivir por largos periodos en ambientes cálidos y húmedos (CFSPH,2005).

Existen diferentes estudios en alimentos tipo BARF, como los realizados en Estados Unidos, Suecia, Canadá donde se presenta una prevalencia de 2.6% (15/576) ,7.65% (15/196), 6.6% (4/60), 20% (5/25) para *Salmonella spp.* (Nemser *et al.*, 2014; FDA, 2018 Hellgren *et al.*, 2019; Weese *et al.*, 2005). Por todo ello, el presente estudio busca identificar a *Salmonella enterica* y sus características de resistencia antibiótica presente en el alimento tipo BARF en expendio en Lima, Perú.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Se recolectaron muestras de alimentos para perros tipo BARF de 13 marcas diferentes comercializadas en Lima Metropolitana, la presentación de estos alimentos es de 1kg envasados al vacío, con registro de lotes y tipo de ingrediente. El tamaño de muestra se determinó mediante la fórmula para estimar proporción en poblaciones no finitas, teniendo como prevalencia referencial 5% (Arcos *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 en total de 124 muestras de 10g por cada alimento evaluado.

Las muestras fueron transportadas en un cooler a 4°C, y conservadas en congelación (-18°C) hasta su procesamiento (OIE,2004), en el laboratorio de microbiología en la Universidad Científica del Sur ubicada en Villa El Salvador, Lima.

Para el procesamiento, se homogenizó el alimento y se tomó 10g por cada muestra para luego diluirla en 90 ml de agua peptonada tamponada (Merck) a temperatura ambiente, se incubó a 37°C por 24 horas; luego, se inoculó 1 ml del agua peptonada tamponada en 9 ml del medio modificado Rappaport-Vassiliadis y se incubó a una temperatura de 41°C por 48 horas; finalmente, se realizó la resiembra en agar xilosa-lisina-desoxicolato y se incubaron a 37°C durante 24 horas (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, que permitieron su identificación. Luego las cepas compatibles fueron inoculadas en crioviales con caldo tripticasa de soya con 15% de glicerol, para la posterior realización del antibiograma manteniéndose a una temperatura de -20°C (CLSI, 2012)

Las cepas mantenidas en crioviales fueron descongeladas a temperatura ambiente y estas se enriquecieron para la preparación del inóculo. Las cepas fueron cultivadas en 4ml de caldo tripticasa de soya e incubadas a una temperatura de 37°C por 6 horas hasta que se alcanzó la turbidez estándar de 0.5 de la escala de Mc Farland (INS,2002).

Los antibióticos fueron elegidos en base a reportes realizados que recomiendan su uso para la determinación de resistencia a *Salmonella enterica*. (Ríos *et al.*, 2019 & Briceño *et al.*, 2007)

Las cepas fueron sembradas en agar Muller Hinton para determinar la resistencia antibiótica mediante el método de difusión de Kirby Bauer, utilizando 16 antibióticos: cefalexina (30ug), cloranfenicol (30ug), tetraciclina (30ug), gentamicina (10ug), tobramicina (10ug), sulfatrimetoprim (25ug), ampicilina (10ug), kanamicina (30ug), cefazolina (30ug), ciprofloxacino (5ug), cefotaxima (30ug), neomicina (30ug), enrofloxacino (30ug), ceftriaxona (30ug), ácido nalidixico (30ug), ceftazidima (30ug); luego las placas se incubaron a una temperatura de 37°C por 18 a 24 horas; y la interpretación se realizó mediante 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 estadístico χ^2 permitió la medición de la asociación significativa ($p < 0.05$) entre la variable presencia de *Salmonella* (variable cualitativa) frente a tipo de marca y lote (variables cualitativas) mediante la prueba exacta de Fisher, en STATA 12.0 ®

4. RESULTADOS

La prevalencia encontrada para *Salmonella enterica* en el alimento tipo BARF fue de 55.65% \pm 8.74% (69/124); además, se encontró asociación estadística significativa ($p < 0.05$) con la marca del alimento tipo BARF (Tabla 1). En relación con los insumos, los que presentaron mayor porcentaje de positividad a *Salmonella enterica* fue el alimento elaborado a base de carne de cordero 100.0% (3/3), cerdo y res 77.77% \pm 7.32% (7/9), y pavo 64.28% \pm 8.43% (9/14) (Tabla 2).

De las marcas evaluadas, las que presentaron mayor porcentaje de positividad a *Salmonella enterica* fueron las marcas C, E y J: 77.77% \pm 7.32% (7/9), B: 70.0% \pm 8.07% (7/10), I y D: 60% \pm 8.62% (6/10) (Tabla 1).

Se analizaron 28 cepas resultando resistentes a ceftazidima, cefazolina, cefalexina, neomicina y gentamicina con un porcentaje de 100%; cefotaxima y tetraciclina (96.43%); cloranfenicol, kanamicina, tobramicina, ceftriaxona y ampicilina (89.29%); ácido nalidixico (71.43%) y sulfatrimetoprim (42.86%), así como resistencia intermedia para enrofloxacino (53.57%) y una sensibilidad del 50% para ciprofloxacino (Tabla 3).

Tabla 1. Frecuencia de positivos según el número de muestras por cada marca evaluada (N=124).

Marca	Número de positivos	Número total de muestras	Porcentaje de positivos	IC 95%
A	5	10	50.00%	8.80%
B	7	10	70.00%	8.07%
C	7	9	77.77%	7.32%
D	6	10	60.00%	8.62%
E	7	9	77.77%	7.32%
F	7	10	70%	8.07%
G	0	10	0.00%	0%
H	4	9	44.44%	8.75%
I	6	10	60%	8.62%
J	7	9	77.77%	7.32%
K	5	9	55.55%	8.75%
L	5	9	55.55%	8.75%
M	3	10	30%	8.07%
Total	69	124	55.65%	8.74%

*IC= Intervalo de confianza

*Prueba exacta de Fisher: $p < 0.05$

Tabla 2. Frecuencia de muestras positivas a *Salmonella enterica* según el tipo de ingrediente.

Insumos del alimento	Número de positivos	Número de muestras	Porcentaje de positivos	IC 95%
Res	17	32	53.12%	8.78%
Pavo	9	14	64.28%	8.43%
Pollo	11	21	52.38%	8.79%
Aves	7	11	63.63%	8.47%
Equino-res	1	2	50.00%	8.80%
Cerdo-res	7	9	77.77%	7.32%
Pavo-res	8	18	44.44%	8.75%
Pavo-res-pollo	0	4	0%	0%
Res-pollo	6	10	60.00%	8.62%
Cordero	3	3	100.00%	0.00%
TOTAL	69	124	55.65%	8.74%

*IC= Intervalo de confianza

*Prueba exacta de Fisher: $p > 0.05$

Tabla 3. Determinación de resistencia antibiótica de las cepas de *Salmonella* Entérica aisladas de alimento tipo BARF (n=28)

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	96.43	1	3.57	0	0
Tetraciclina	27	96.43	1	3.57	0	0
Cloranfenicol	25	89.29	0	0	3	10.71
Kanamicina	25	89.29	3	10.71	0	0
Tobramicina	25	89.29	1	3.57	2	7.14
Ceftriaxona	25	89.29	3	10.71	0	0
Ampicilina	25	89.29	3	10.71	0	0
Ácido Nalixílico	20	71.43	7	25	1	3.57
Sulfatrimetoprim	12	42.86	9	32.14	7	25
Enrofloxacino	7	25	15	53.57	6	21.43
Ciprofloxacino	5	17.86	9	32.14	14	50
TOTAL	363	81.03	52	11.61	33	7.37

5. DISCUSIÓN

Se obtuvo un 55.65% (69/124) de muestras positivas a *Salmonella enterica* en el alimento tipo BARF evaluado (Tabla 1), prevalencia mayor a lo reportado por otros estudios en alimentos crudos para perros, con prevalencias de 2.6% (15/576), 6.6% (4/60) y 20% (5/25) (Nemser *et al.*, 2014; Weese *et al.*, 2005; Hellgren *et al.*, 2019); estas prevalencias menores pueden ser circunstanciales, o diferir por el año de realización, el número de muestras utilizadas, la calidad de los insumos, entre otros; Sin embargo, esto también indica que no se cumplen con las buenas prácticas de manufactura necesarias en la producción, procesamiento, y expendio de alimentos (Hellgren *et al.*, 2019).

Se evaluaron 13 marcas de BARF, reportando prevalencias desde 0 a 77.77% (7/9). Se encontró asociación estadística significativa ($p < 0.05$) entre la marca evaluada del alimento y el diagnóstico de salmonella mediante la prueba exacta de Fisher. Las marcas C, E, y J tuvieron los índices mayores de positividad (Tabla 1), otro estudio similar trabajó con 8 marcas diferentes el cual la marca B que reportaron presentó un porcentaje del 25% (2/8) (Van Bree *et al.*, 2018). Los productores deben de tomar las medidas necesarias para reducir la potencial contaminación con patógenos que afecten la salud humana y salud animal (Nemser, 2014). Por otro lado, la marca J evaluada cuenta con registro sanitario emitido por SENASA, la cual establece 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). Por lo cual, es de suma

importancia el cumplimiento de la normativa vigente que resguarde la inocuidad de este tipo de alimentos.

La marca G presentó un valor de 0% de contaminación por *Salmonella enterica* (Tabla 1), resultado similar al de Aquino (2020) en Ecuador, que analizó 4 marcas de alimento tipo BARF dando como prevalencia 0%, atribuyéndole que los alimentos no tenían contaminación por *Salmonella*; sin embargo, no se descarta que el alimento esté contaminado de otros patógenos que no fueron evaluados. Respectos a los ingredientes utilizados en la marca G utilizaron res-pavo-pollo y solo res que resultaron negativos al análisis microbiológico (Tabla 2), lo cual sugeriría que los ingredientes no estaban contaminados o que el personal realiza buenas prácticas de manufactura asegurando la inocuidad del producto a diferencia de las otras marcas evaluadas. Según Bustos (2006) menciona que es probable que la cadena de frío en el procesamiento y la realización de buenas prácticas de manufactura en la preparación del alimento BARF asegura la inocuidad.

En la marca H y M la prevalencia fue del 44.44% y 30%, respectivamente (Tabla 1) comparado con otro estudio similar donde la empresa 8 y 1 obtuvieron 33.33% y 16.66%, respectivamente en alimento tipo BARF; además en ese estudio mencionan que *Salmonella* pudo haber ingresado en la fábrica de alimentos con algún producto en el pasado y luego sobrevivió en la planta de producción (Hellgren *et al.*, 2019).

Respecto a los ingredientes del alimento tipo BAR, se evaluaron 10 distintos ingredientes de las 13 marcas muestreadas (Tabla 2), siendo todas las muestras de carne de cordero (3/3) contaminadas por *Salmonella enterica*. Esta proporción es mayor a lo reportado por otro estudio, donde el 25% carne de cordero resultó contaminado (Van Bree *et al.*, 2018), probablemente esto se deba a la excesiva manipulación con el alimento (Durango *et al.*, 2004). En contra parte el insumo pavo-res-pollo no presentó contaminación.

Los alimentos tipo 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 conveniente temperaturas entre 0 y -10°C , sin que esto demuestre una condición de esterilización absoluta (Robledo, 2015) tal como los resultados obtenidos en este estudio donde se encontró las 13 marcas evaluadas contaminadas por *Salmonella*. Por otro lado, *Salmonella enterica* puede sobrevivir a una temperatura de 7 a 49°C (MINSALUD, 2011), en las indicaciones del alimento tipo BARF menciona calentar el alimento por 3 minutos; sin embargo, esto no sería eficaz para la destrucción de esta bacteria. Los autores comprobaron 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* (Castro *et al.*, 1997).

Por otro lado, los alimentos tipo BARF tienen como principales ingredientes carne de res, aves de corral, huevo, pescado, entre otros y estos son reservorios comunes de *Salmonella spp*. (Heredia *et al.*, 2014), en este estudio no se encontró asociación estadística significativa ($p > 0.05$) entre los principales ingredientes evaluados del alimento y el diagnóstico de *Salmonella enterica* mediante la prueba exacta de Fisher, es decir que los insumos no tienen relación con la presencia de *Salmonella enterica* por lo tanto queda por evaluar las buenas prácticas de manufactura.

Respecto a la resistencia antimicrobiana, Ceftazidima, cefazolina, cefalexina, neomicina y gentamicina presentaron 100% de resistencia mediante el método de difusión en agar, seguido por cefotaxima (96.43%), cloranfenicol, ceftriaxona, ampicilina (89.29%), ácido nalixílico (71%) y sulfatrimetoprim (42.86%), muestra altos índices de resistencia (Tabla 3) comparado con otro estudio donde los antibióticos cefotaxima y ceftriaxona, tuvieron resistencia de 20% y 12.5%, respectivamente; probablemente se deba al uso indiscriminado de estos antibióticos durante la crianza animal (Ibarra *et al.*, 2005); convirtiéndose estos alimentos en un riesgo para la salud animal. Esta resistencia se debería a que los antibióticos son utilizados muy frecuentemente en muchos procesos infecciosos de formas inadecuadas debido a que se emplean dosis bajas, no se respeta el tiempo de dosificación o no se selecciona el antibiótico adecuado para los tratamientos (Hernández,2017)

El antibiótico cloranfenicol mostro una resistencia del 89.29% (Tabla 3), comparado con otro estudio donde se reportó 90% de resistencia para este fármaco, se sabe que esta droga está prohibida desde el 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 ocasionando fetotoxicidad, anemia aplásica, supresión de la medula ósea (Ríos, 2019), sin embargo, la falta de regulación en nuestro país permite el desarrollo de resistencia y los riesgos que representan para la salud animal y humana.

En cuanto a la ciprofloxacina 17.86% y enrofloxacino 53.57% se encontró una baja resistencia, observandose aumento de la resistencia para enrofloxacino, dado que la resistencia intermedia fue de 53.57% (Tabla 3) comparado con otro estudio donde ciprofloxacina y enrofloxacino tuvieron menor resistencia 2.7% y 6.2% respectivamente; Sin embargo, enrofloxacino tuvo una resistencia intermedia de 6.2%, lo cual indica que las cepas de *Salmonellas* están siendo resistentes al grupo de las fluoroquinolonas. Se recomienda la realización de investigaciones que permitan definir la efectividad de diversos antibióticos de uso veterinario, con el fin de poder establecer medidas de control efectivas (Briceño *et al.*, 2007).

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se determinó una prevalencia de 55.65% (69/124) de *Salmonella enterica* como contaminante en alimentos BARF comercializados para perros en Lima.

Se recomienda realizar estudios para investigar la fuente de contaminación por *Salmonella spp* u otros microorganismos patógenos.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Aquino W. 2020. Evaluación bromatológica y microbiológica de cuatro marcas comerciales de alimento BARF para caninos. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista. Guayaquil: Univ. de Guayaquil. 125p
2. Arcos E, Mora L, Fandiño L, Rondón L. 2013. Prevalencia de *Salmonella spp.* en carne porcina, plantas de beneficio y expendios del Tolima. Colombia: Univ. de los Llanos. 17 (1).
3. Barreno D. 2018. Digestibilidad aparente del alimento balanceado premium en comparación a la digestibilidad del alimento BARF para caninos. Tesis de Médico Veterinario. Quito: UDLA. 59 p.
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(5): 547-557. <http://dx.doi.org/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. Chile. 81p
6. Briceño L, Narváez C, Rodas 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(5).
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. Méd, 18(2):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. 106p
9. [CFSPH] The Center for Food Security & Public Health. 2005. Salmonellosis. CIUDAD: CFSPH [online], [12 agosto 2020]. 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-Eleventh edition. 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. cubana alimento nutricional 15(1): 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.
14. EpiTools epidemiological calculators, 2019. Sample size for demonstration of freedom (detection of disease) in large populations from: <http://epitools.ausvet.com.au/content.php?page=Freedom&SampleSize=300&Sens=0.95&Conf=0.95&Prevalence=0.05>
15. [FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2016. Manual para manipuladores de alimentos. Washington, D.C: FAO. Manual. 108p.
16. Fonnegra L, Londoño L, Hernández C. 2009. Prevalencia de *Salmonella spp.* en perros del centro de bienestar animal “La perla”, en Medellín, Colombia Rev. Ces 4(2): 66-71
17. Fredriksson M, Heikkila T, Pernu N, Kovanen S, Hielm A, Kivisto R. 2017. Raw Meat-Based Diets in Dogs and Cats. Vet Sci 4 (3): 33 doi: 10.3390/vetsci4030033.
18. [FDA] Food and Drug Administration. 2018. Raw Pet Food Diets can be dangerous to You and Your Pet. USA: FDA [online], [12 agosto 2020]. Available: <https://www.fda.gov/animal-veterinary/animal-health-literacy/get-facts-raw-pet-food-diets-can-be-dangerous-you-and-your-pet>
19. Heredia N, Dávila J, Solís L, Santos. 2014. Productos cárnicos: principales patógenos y estrategias no térmicas de control. Nacameh 8(1): 20-42.
20. Hernández J, Angarita M, Prada C. 2017. Impacto del uso de antimicrobianos en medicina veterinaria. Rev. Cien. Agri. Colombia 14(2): 27-38 <http://doi.org/10.19053/01228420.v14.n2.2017.7146>
21. Hellgren J, Staaf L, Fernström L, Hansson I. 2019. Occurrence of Salmonella, Campylobacter, Clostridium and Enterobacteriaceae in raw meat-Based diets for dogs. Vet record 184(14): 8 doi: 10.1136/vr.105199
22. Ibarra F, Bascope S, Bazán Y, Bejarano H, Bustamante R, Cadima M, Pelaez C. 2005. Sensibilidad y resistencia de las Salmonellas a los antimicrobianos en la ciudad de Cochabamba. Gac Med Bol 28(1): 3-7.
23. [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°30. 67p.

24. 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. 137p.
25. Nemser S, Doran T, Grabenstein M, McConnell T, McGrath T, Pamboukian R, Smith A, Achen M, Danzeisen G, Kim S, Liu Y, Robeson S, Rosario G, McWilliams K, Reimschuessel R. 2014. Investigation of *Listeria*, *Salmonella*, and Toxigenic *Escherichia coli* in Various Pet Foods. *Foodborne pathogens and disease* 11(9): 706-709. doi: 10.1089/fpd.2014.1748
26. [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. 661p.
27. [PAHO] Pan American Health Organization. 2001. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3era ed. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud. p. 240-254.
28. Palomino C, González Y. 2014. Técnicas moleculares para la detección e identificación de patógenos en alimentos: ventajas y limitaciones. *Rev Perú Med Exp Salud Pública* 31(3): 535-546.
29. 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. 83p.
30. Ríos A, Morales 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. Investig. Vet. Perú* 30(1): 438-445. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i1.15701>
31. Robledo A. 2015. Investigación de *Salmonella spp* en alimentos mediante el método tradicional ISO 6579 y dos métodos inmunoenzimáticos. Trabajo de grado. Barcelona: Universitat Politècnica De Catalunya. 77p
32. 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. *Revista Electrónica de Veterinaria* 16(8): 1-27
33. 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(2): 117-123. doi: /10.15446/rev.colomb.biote.v20n2.71680
34. Weese JS, Rousseau J, Arroyo L. 2005. Bacteriological evaluation of commercial canine and feline raw diets. *Can Vet J* 2005; 46:513–516.
35. [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria. 1998. Reglamento de Registro, Control y Comercialización de Productos de Uso Veterinario y Alimentos para

Animales. Lima: Servicio Nacional de Sanidad Agraria [Internet], [13 enero 2020].
Disponible en:
https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/jer/DIR_SECIN/DS-015-98.pdf

36. Van Bree F, Bokken G, Lipman L, Overgaauw P. 2018. Zoonotic bacteria and parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs. *Veterinary Record* 182(2): 50–50.