

## Frecuencia de patógenos asociados a linfadenitis cervical en cuyes de centros de crianza familiar-comercial en Cusco, Perú

Frequency of pathogens associated with cervical lymphadenitis in guinea pigs of family-commercial breeding centers in Cusco, Peru

José Angulo-Tisoc<sup>1,4</sup>, Juan Siuce<sup>2</sup>, Luis M. Jara<sup>3</sup>

### RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue identificar y evaluar la susceptibilidad antibiótica de los principales patógenos bacterianos aislados de casos de linfadenitis cervical en cuyes procedentes de dos centros de crianza familiar-comercial de la provincia de Canchis, Cusco. Se procesaron 64 muestras de abscesos cervicales entre setiembre de 2018 y marzo de 2019. Las muestras fueron cultivadas y se procedió con el antibiograma en agar con discos de los principales antibióticos usados en sistemas de crianza familiar-comercial. Se identificó a *Streptococcus* sp beta-hemolítico (91.8%, 56/61), *Staphylococcus* sp (45.9%, 28/61) y *Klebsiella* sp (21.3%, 13/61). La mayor frecuencia de aislados se presentó en cuyes adultos. La frecuencia de susceptibilidad antimicrobiana resultó alta para todos los géneros aislados, a excepción de la enrofloxacin y trimetoprim-sulfametoxazol para *Streptococcus* sp beta-hemolítico. Los resultados muestran una diversidad de agentes bacterianos presentes en linfadenitis cervical, así como una frecuencia baja de resistencia antibiótica.

**Palabra clave:** cuy, linfadenitis cervical, *Streptococcus*, antibiograma

<sup>1</sup> Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura, Estación Marangani, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Cusco, Perú

<sup>2</sup> Laboratorio de Microbiología y Parasitología Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

<sup>3</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú

<sup>4</sup> E-mail: [jangulot@unmsm.edu.pe](mailto:jangulot@unmsm.edu.pe)

Recibido: 13 de mayo de 2020

Aceptado para publicación: 18 de noviembre de 2020

Publicado: 23 de febrero de 2021

## ABSTRACT

The aim of this study was to identify and evaluate the antibiotic susceptibility of the main bacterial pathogens isolated from cases of cervical lymphadenitis in guinea pigs from two commercial-family breeding centres in the province of Canchis, Cusco. In total, 64 samples of cervical abscesses were processed between September 2018 and March 2019. The samples were cultured and the antibiogram on agar with discs of the main antibiotics used in family-commercial rearing systems was carried out. Beta-hemolytic *Streptococcus* sp (91.8%, 56/61), *Staphylococcus* sp (45.9%, 28/61) and *Klebsiella* sp (21.3%, 13/61) were identified. The highest frequency of isolates occurred in adult guinea pigs. The frequency of antimicrobial susceptibility was high for all the isolated genera, except for enrofloxacin and trimethoprim-sulfamethoxazole for beta-hemolytic *Streptococcus* sp. The results show a diversity of bacterial agents present in cervical lymphadenitis, as well as a low frequency of antibiotic resistance.

**Key words:** guinea pig, cervical lymphadenitis, *Streptococcus*, antibiogram

## INTRODUCCIÓN

La crianza de cuyes es un sistema productivo de constante crecimiento económico en el Perú; sin embargo, la carencia de tecnificación sumado al escaso conocimiento de los factores epidemiológicos de las enfermedades que afectan a esta especie en crianzas semi-tecnificadas y de traspatio trae como consecuencia problemas en el manejo productivo y sanitario. El cuy es susceptible a diversas enfermedades infecciosas, dentro de las que se encuentran las de tipo bacteriano (Chauca, 1997; Sánchez-Macías *et al.*, 2018).

La linfadenitis cervical es una enfermedad crónica de consideración en cuyes, que se caracteriza por la presentación de abscesos a nivel de ganglios o nódulos linfáticos, siendo los cervicales los comprometidos con mayor frecuencia, además de otros órganos (Percy y Barthold, 2007; Brabb *et al.*, 2012; Shomer *et al.*, 2015). Este proceso generalmente es causado por la bacteria *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus* (*S. zooepidemicus*), un coco encapsulado grampositivo que produce beta hemólisis en agar sangre (Percy y Barthold, 2007; Gruszynski *et al.*, 2015). Se conoce además que las

transmisiones bacterianas se dan por vía oral, piel, mucosas con pequeñas abrasiones, aerosol o genitales (Murphy *et al.*, 1991; Fox *et al.*, 2002; Percy y Barthold, 2007).

*S. zooepidemicus* es la bacteria más importante dentro de los principales agentes infecciosos en cuyes de crianza familiar-comercial, siendo hallada con una frecuencia de 19.6% en Ancash a partir de animales con sintomatología (Morales, 2017). Su implicancia en casos de linfadenitis en Cusco, Arequipa y Ayacucho ha sido reportada con frecuencias de 70 y 100% en cuyes muestreados con lesiones; sin embargo, otros agentes bacterianos también han sido registrados, como son *Salmonella enterica* serovar Thyphimurium, *Salmonella enteritidis*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus* spp, *Streptococcus* spp y *Corynebacterium* spp (Concha, 2014; Flores, 2018; Mescco, 2019).

La evaluación de la susceptibilidad antimicrobiana contribuye a una completa descripción del patógeno, información de referencia para establecer tratamientos clínicos y aplicación de políticas epidemiológicas, con la finalidad de evitar o disminuir problemas de resistencia antibiótica de importancia en la terapéutica y salud pública (Cantón, 2010).

El departamento de Cusco, Perú, es considerado una región altamente productiva en cuyes, siendo Canchis una de sus trece provincias más importantes en este tipo de producción (INEI, 2012). Hasta el momento, no se cuentan con estudios en la provincia sobre la identificación y frecuencia de patógenos bacterianos relacionados a linfadenitis en cuyes y su perfil de susceptibilidad antimicrobiana, lo que podría repercutir en el abordaje sanitario en los diferentes sistemas de crianza. Es así que el objetivo del presente estudio fue determinar la frecuencia de patógenos bacterianos asociados a linfadenitis cervical y su perfil de susceptibilidad antimicrobiana en aislados de muestras clínicas de abscesos en cuyes provenientes de centros de crianza familiar-comercial de Canchis, Cusco.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Población de Estudio

Se consideraron en el estudio a cuyes de dos centros de crianza de crianza familiar-comercial de la provincia de Canchis, Cusco, con sospecha de abscesos a nivel cervical que fueron remitidos al Laboratorio de Bacteriología de la Estación IVITA-Marangani de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, ubicada en Marangani, Cusco. El estudio se realizó entre setiembre de 2018 y marzo de 2019. Los animales fueron sacrificados por los productores propietarios de los cuyes.

### Diagnóstico Microbiológico

#### *Aislamiento*

En la necropsia se hizo una incisión aséptica a nivel cervical para evidenciar la presencia de abscesos, procediendo a la toma de muestra del material purulento con un hi-

sopo estéril. Las muestras fueron remitidas al laboratorio dentro de las dos primeras horas después del sacrificio. Se realizó la siembra microbiológica por estrías en los agares McConkey y Sangre (Tripticasa de soya base con 5% de sangre desfibrinada de carnero). Las placas fueron puestas en anaerobiosis dentro de una jarra de Brewer hermética utilizando el sistema Anaerocult® C, para ser incubadas por 24-48 horas a 37 °C. Las colonias resultantes fueron identificadas por técnicas microbiológicas convencionales según su morfología macroscópica, tipo de hemólisis, tinción de Gram, actividad catalasa y pruebas bioquímicas para el caso de gram negativas (Vadillo *et al.*, 2002).

#### *Susceptibilidad antibiótica in vitro*

La prueba de susceptibilidad antibiótica *in vitro* fue realizada según lo descrito en el Manual de Procedimientos para la Prueba de Sensibilidad Antimicrobiana por el Método de Disco Difusión (Instituto Nacional de Salud, 2002). De un cultivo puro de cada aislado microbiano se tomaron varias colonias que fueron seguidamente suspendidas en agua destilada estéril a una concentración equivalente a 0.5 de la escala de McFarland. Luego se sembró en tres direcciones con un hisopo estéril sobre una placa con agar Mueller-Hinton. Se dejó reposar unos minutos a temperatura ambiente y se colocaron un máximo de cinco discos de antibióticos separados sobre la superficie del agar. Las placas fueron incubadas a 37 °C por 24 horas.

Los discos comerciales de antibióticos correspondieron a antimicrobianos utilizados en el manejo sanitario de cuyes: enrofloxacin (5 µg), ciprofloxacina (5 µg), gentamicina (10 µg), trimetoprima-sulfametoxazol (1.25/23.75 µg), oxitetraciclina (30 µg) y fosfomicina (20 µg) (Donnelly, 2020). Los halos de inhibición fueron medidos con una regla y expresados en milímetros (mm). Se determinó como resistente, susceptible o intermedio según indicaciones del fabricante (Oxoid, Inglaterra).

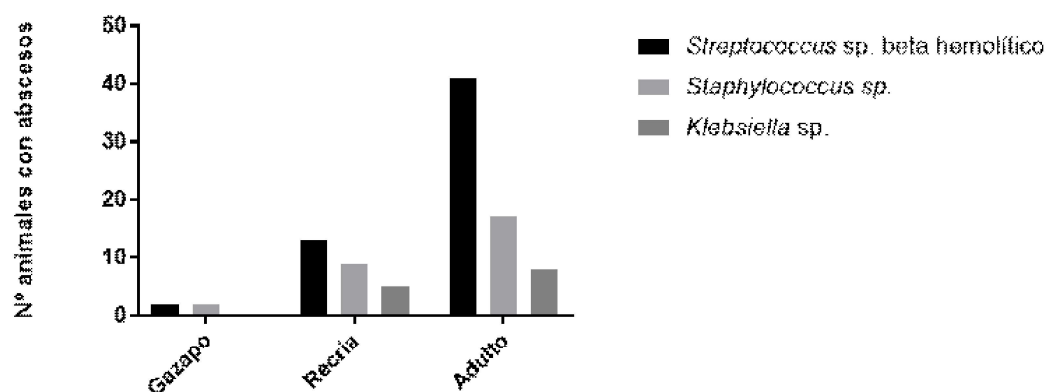


Figura 1. Distribución de cuyes con abscesos positivos a agentes bacterianos según la etapa productiva (n=61)

Cuadro 1. Perfil del antibiograma de cepas de *Streptococcus* sp beta-hemolítico aisladas de abscesos cervicales en cuyes (n=56)

Antibióticos	Sensibilidad antimicrobiana (%)		
	Susceptible	Intermedio	Resistente
Enrofloxacina	44.6	55.4	1.8
Trimetoprim-sulfametoxazol	42.8	57.1	3.6
Gentamicina	98.2	1.8	0
Ciprofloxacina	91.1	8.9	0
Oxitetraciclina	94.6	5.4	0
Fosfomicina	92.8	7.1	0

### Análisis de resultados

Los resultados se expresaron en cuadros de frecuencia con estadística descriptiva según el tipo de patógeno aislado, clase de antibiótico evaluado e información de sexo y etapa productiva de los animales.

### RESULTADOS

De las 64 muestras de abscesos evaluadas a nivel cervical, en el 95.3% (61/64) se aisló al menos un agente bacteriano, donde en el 91.9% (56/61) se determinó a

*Streptococcus* sp beta-hemolítico, en 45.9% (28/61) a *Staphylococcus* sp y en 21.31% (13/61) a *Klebsiella* sp. Asimismo, se obtuvo un total de 97 cepas aisladas, de las cuales 57.7% correspondió a *Streptococcus* sp beta-hemolítico, 28.9% a *Staphylococcus* sp y 13.4% a *Klebsiella* sp.

La frecuencia de aislamientos con dos agentes bacterianos dentro de una misma muestra de linfadenitis cervical resultó en *Streptococcus* sp beta-hemolítico y *Staphylococcus* sp con 52.4% (32/61), seguido de *Streptococcus* sp beta hemolítico y *Klebsiella* sp con 34.4% (21/61), y *Staphylococcus* sp y *Klebsiella* sp con 13.1% (8/61).

La distribución de animales con abscesos y tipos de agentes bacterianos según la etapa productiva se presenta en la Figura 1. Por otro lado, la frecuencia de linfadenitis cervical en machos fue de 85.2% (52/61).

Se observó para *Streptococcus* sp beta-hemolítico una mayor frecuencia de sensibilidad intermedia para enrofloxacina y trimetoprim-sulfametoxazol (55.4 y 57.1%, respectivamente) en comparación a otros antibióticos, en tanto se observó una alta sensibilidad (>90%) para gentamicina, ciprofloxacina, oxitetraciclina y fosfomicina (Cuadro 1).

Para *Staphylococcus* sp y *Klebsiella* sp se presentó una frecuencia de sensibilidad mayor al 65% para enrofloxacina, trimetoprim-sulfametoxazol, gentamicina, ciprofloxacina, oxitetraciclina y fosfomicina (Cuadro 2 y 3).

## DISCUSIÓN

*Streptococcus* sp (beta-hemolítico) fue el agente con mayor frecuencia de aislamiento en los casos de linfadenitis cervical, seguido

de *Staphylococcus* sp, similar a reportes en Ayacucho, Arequipa y Cusco (Concha, 2014; Flores, 2018; Mescco, 2019). Asimismo, se aisló *Klebsiella* sp, del cual no existen reportes previos en cuyes con linfadenitis.

Algunos de los agentes secundarios podrían ser oportunistas o parte de la microbiota en tejidos, que, producto de alguna abrasión o infección primaria facilita su multiplicación y diseminación (Skive *et al.*, 2017). Otro de los factores a considerar es la escasa capacidad de desinfección y protocolos de bioseguridad empleados para los sistemas de crianza en pozas de cuyes (Morales, 2017), sumado a la exposición de heces por la alta densidad de animales que facilitaría la contaminación, infección y diseminación de agentes patógenos.

*Staphylococcus* spp pueden producir, además, neumonía y mastitis purulenta, así como conjuntivitis (Percy y Barthold, 2007; Brabb *et al.*, 2012), siendo, por ejemplo, la especie *S. aureus*, un habitante común de la piel y cavidad orofaríngea de cuyes clínicamente sanos. Por otro lado, *K. pneumoniae* es una bacteria entérica que también puede residir en la cavidad oral, pudiendo causar bronconeumonía necrotizante aguda, mastitis, necrosis en hígado y septicemias en cuyes (Brabb *et al.*, 2012; Shomer *et al.*, 2015).

Algunos autores mencionan que generalmente los casos de abscesos a nivel cervical se encuentran asociados a *Streptobacillus moniliformis* y a *S. zooepidemicus* (Percy y Barthold, 2007; Brabb *et al.*, 2012), presentándose este último como microbiota comensal en la conjuntiva y cavidad nasal de cuyes (O'Rourke, 2004). A pesar de que en el presente estudio no se determinó a nivel de especie los aislados de *Streptococcus* sp, la casuística y características sugieren que se podría tratar de *S. zooepidemicus*, el cual es el agente primario reconocido ampliamente

Cuadro 2. Perfil del antibiograma de aislados de *Staphylococcus* sp de abscesos cervicales en cuyes (n=28)

Antibióticos	Sensibilidad antimicrobiana (%)		
	Susceptible	Intermedio	Resistente
Enrofloxacina	85.7	14.3	0
Trimetoprim-sulfametoxazol	89.3	10.7	0
Gentamicina	96.4	3.6	0
Ciprofloxacina	96.4	3.6	0
Oxitetraciclina	100.0	0	0
Fosfomicina	92.8	7.1	0

Cuadro 3. Perfil del antibiograma de aislados de *Klebsiella* sp de abscesos cervicales en cuyes (n=13)

Antibióticos	Sensibilidad antimicrobiana (%)		
	Susceptible	Intermedio	Resistente
Enrofloxacina	69.2	30.8	0
Trimetoprim-sulfametoxazol	76.9	23.1	0
Gentamicina	92.3	7.7	0
Ciprofloxacina	84.6	15.4	0
Oxitetraciclina	100.0	0	0
Fosfomicina	92.3	7.7	0

te por causar linfadenitis en cuyes (Murphy *et al.*, 1991; Fox *et al.*, 2002; Percy y Barthold, 2007).

Dentro del mecanismo de infección de *S. zooepidemicus*, se sabe que la mucosa oral intacta podría ser la vía de entrada directa, favorecida por la abrasión o lesión pro-

ducto de mordeduras en piel o mediante aerosoles (Murphy *et al.*, 1991; Percy y Barthold, 2007). Recientemente se ha sugerido que dicho agente tendría una fase intracelular, lo cual podría favorecer la sobrevivencia en el hospedero y explicaría en parte las infecciones recurrentes o persistentes (Skive *et al.*, 2017). A pesar de que

los ganglios linfáticos cervicales son un lugar común de infección bacteriana y, por tanto, de formación de abscesos, otros ganglios u órganos pueden verse comprometidos (Harkness y Wagner, 1995). *S. zooepidemicus* se ha asociado además con otras patologías como otitis, neumonía hemorrágica, peritonitis, nefritis crónica, metritis, abortos y dermatitis (Fraunfelder *et al.*, 1971; Percy y Barthold, 2007; Brabb *et al.*, 2012; Shomer *et al.*, 2015). Asimismo, se conoce su potencial zoonótico, generalmente asociado al consumo de leche no pasteurizada o por contacto directo con cuyes criados como mascotas (Gruszynski *et al.*, 2015; Shomer *et al.*, 2015), por lo que se debería considerar la bioseguridad necesaria durante la manipulación de animales que presentan secreciones purulentas o abscesos.

La mayor frecuencia de aislamientos bacterianos en animales adultos podría estar acompañada de factores de estrés producto de peleas, dieta a base de forraje fibroso o mal picado y manejo sanitario, entre otros (Morales, 2017; Huamán *et al.*, 2019). No obstante, en Arequipa, se reportó una mayor proporción de animales jóvenes clínicamente enfermos con linfadenitis en comparación con adultos (Concha, 2014), en tanto que en Ayacucho no se encontró diferencias por efecto de la edad (Flores, 2018). De otra parte, si bien puede existir una mayor frecuencia de abscesos en machos que en hembras, otros autores reportan más casos en hembras (Concha, 2014; Mescoco, 2019).

Referente a las pruebas de antibiograma, las bacterias aisladas resultaron susceptibles para la mayoría de los antibióticos evaluados, incluyendo la gentamicina que ha sido reportada susceptible en estudios similares (Mescoco, 2019). Asimismo, se obtuvo una alta frecuencia de susceptibilidad intermedia (>50%) para enrofloxacin y trimetoprim-sulfametoxazol en aislados de *Streptococcus* sp, los cuales coincidentemente fueron los únicos antibióticos frente a este género que presentaron frecuencias bajas de resistencia. Esto debe tomarse en consideración para la

vigilancia periódica, ya que la resistencia antimicrobiana podría aumentar si no se realiza un uso controlado y responsable de antibióticos en el tiempo.

## CONCLUSIONES

- La mayor frecuencia de linfadenitis cervical en los animales afectados fue registrada en machos en la etapa adulta.
- *Streptococcus* sp beta-hemolítico fue el agente infeccioso más aislado, seguido de *Staphylococcus* sp y *Klebsiella* sp en lesiones de linfadenitis cervical en cuyes.
- Los aislados bacterianos mostraron alta susceptibilidad antimicrobiana *in vitro* para la mayoría de los antibióticos utilizados rutinariamente en sistemas de crianza de cuyes.
- *Streptococcus* sp beta-hemolítico mostró bajos niveles de resistencia antimicrobiana y más del 50% de susceptibilidad intermedia para enrofloxacin y trimetoprim-sulfametoxazol.

## LITERATURA CITADA

1. **Brabb T, Newsome D, Burich A, Hanes M. 2012.** Infectious diseases. In: Suckow MA, Stevens KW, Wilson RP. 2012. The laboratory rabbit, guinea pig, hamster, and other rodents. Waltham, MA, USA: Academic Press. p 637-683.
2. **Cantón R. 2010.** Lectura interpretada del antibiograma: una necesidad clínica. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 28: 375-385. doi: 10.1016/j.eimc.2010.01.001
3. **Chauca L. 1997.** Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 80 p.
4. **Concha D. 2014.** Identificación de la etiología de abscesos subcutáneos en cuyes mediante aislamiento microbiológico. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista. Arequipa: Univ. Católica Santa María. 52 p.

5. **Donnelly TM. 2020.** Guinea pigs. The Merck Veterinary Manual. [Internet]. Disponible en <https://www.msdvet-manual.com/exotic-andlaboratory-animals/rodents/guinea-pigs?query=guinea+pigs>
6. **Flores D. 2018.** Identificación del agente causal de linfadenitis cervical en cuyes (*Cavia porcellus*) mediante métodos microbiológicos en el centro experimental Pampa del Arco, Ayacucho – 2017. Tesis de Médico Veterinario. Ayacucho, Perú: Univ. Nacional San Cristóbal de Huamanga. 59 p.
7. **Fox JG, Anderson LC, Loew FM, Quimby FW. 2002.** Laboratory animal medicine. New York, USA: Academic Press. 900 p.
8. **Fraunfelder FC, Schmidt RE, Beattie RJ, Garner FM. 1971.** Lancefield type C streptococcal infections in strain 2 guinea-pigs. *Lab Anim* 5: 1-13. doi: 10.1258/002367771781006645
9. **Gruszynski K, Young A, Levine SJ, Garvin JP, Brown S, Turner L, Fritzinger A, et al. 2015.** *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus* infections associated with guinea pigs. *Emerg Infect Dis* 21: 156-158. doi: 10.3201/eid2101.140640
10. **Harkness JE, Wagner JE. 1995.** The biology and medicine of rabbits and rodents. 4<sup>th</sup> ed. Baltimore, USA: Williams & Wilkins. 372 p.
11. **Huamán M, Killerby M, Chauca L. 2019.** Manual de bioseguridad y sanidad en cuyes. Lima, Perú: Instituto Nacional de Innovación Agraria. 86 p.
12. **[INEI] Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2012.** IV Censo Nacional Agropecuario 2012. [Internet]. Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/Cenagro/redatam/#>
13. **[INS] Instituto Nacional de Salud. 2002.** Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco difusión. Serie de Normas Técnicas N.º 30. Lima, Perú. 67 p.
14. **Mescoco R. 2019.** Sensibilidad farmacológica del agente etiológico de la linfadenitis en cuyes del centro de producción de reproductores Huayllapampa- San Jerónimo, Agencia Agraria Cusco. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Cusco, Perú: Univ. Nacional San Antonio Abad del Cusco. 116 p.
15. **Morales S. 2017.** Patógenos bacterianos y parasitarios más frecuentes en cuyes de crianza familiar-comercial en tres distritos de la Provincia de Bolognesi, Departamento de Ancash en época de seca. Tesis de Maestría. Lima, Perú: Univ. Nacional Mayor de San Marcos. 72 p.
16. **Murphy JC, Ackerman JI, Marini RP, Fox JG 1991.** Cervical lymphadenitis in guinea pigs: infection via intact ocular and nasal mucosa by *Streptococcus zooepidemicus*. *Lab Anim Sci* 41: 251-254.
17. **O'Rourke DP. 2004.** Diseases and problems of guinea pigs. In: Quesenberry KE, Carpenter JW (eds). *Ferrets, rabbits, and rodents: clinical medicine and surgery: includes sugar gliders and hedgehogs*. 2nd ed. St. Louis, Missouri: Saunders. p 245-254.
18. **Percy D, Barthold S. 2007.** Pathology of laboratory rodents and rabbits. 3<sup>rd</sup> ed. Ioca, USA: Blackwell Publishing. 325 p.
19. **Sánchez-Macías D, Barba-Maggi L, Morales-delaNuez A, Palmay-Paredes J. 2018.** Guinea pig for meat



- production: a systematic review of factors affecting the production, carcass and meat quality. *Meat Sci* 143: 165-176. doi: 10.1016/j.meatsci.2018.05.004
20. **Shomer NH, Holcombe H, Harkness JE. 2015.** Biology and diseases of guinea pigs. In: Fox JG, Anderson LC, Otto GM, Pritchett-Corning KR, Whary M (eds). *Laboratory animal medicine*. 3<sup>rd</sup> ed. Oxford: Academic Press. p 247-283.
21. **Skive B, Rohde M, Molinari G, Braunstein TH, Bojesen AM. 2017.** *Streptococcus equi* subsp. *Zooepidemicus* invades and survives in epithelial cells. *Front Cell Infect Mi* 7: 465. doi: 10.3389/fcimb.2017.00465
22. **Vadillo S, Piriz S, Mateos E. 2002.** *Manual de microbiología veterinaria*. España: McGraw-Hill - Interamericana. 704 p.