TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

"Resistencia antibiótica en cepas de *Salmonella* spp. y *Escherichia coli* aisladas en erizo pigmeo africano (*Atelerix albiventris*) atendidos en una clínica veterinaria en Lima, Perú"

Tesis para optar el título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Presentado por:

Kevin Antonio Vicente Angulo (0000-0002-4676-6242)

Asesor:

Carlos Alberto Chuquizuta Ramos (0000-0002-3484-2324)

Lima – Perú

2026

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 17 de abril de 2026

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. ROSINA JULIETA CAMARGO HURTADO
Miembro: Mg. MIRELLA ESPERANZA VILLENA ARBOCCO
Miembro: Mg. CLARA MILAGROS MURGA TOVAR

Se reúnen para evaluar la tesis titulada: **"RESISTENCIA ANTIBIÓTICA EN CEPAS DE *Salmonella* spp. Y *Escherichia coli* AISLADAS EN ERIZO PIGMEO AFRICANO (*Atelerix albiventris*) ATENDIDOS EN UNA CLÍNICA VETERINARIA EN LIMA, PERÚ",** con código de proyecto: **PRE-16-2023-00584.**

Presentada por el bachiller:

KEVIN ANTONIO VICENTE ANGULO

Para optar el Título Profesional de **Médico Veterinario Zootecnista**

Asesorado por el: **Mg. CARLOS ALBERTO CHUQUIZUTA RAMOS**

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

Tesista: **KEVIN ANTONIO VICENTE ANGULO**			Nota: **(QUINCE)**
Aprobado (X)	Aprobado - Muy buena ( )	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.

Mg. ROSINA JULIETA CAMARGO HURTADO
Presidente

Mg. MIRELLA ESPERANZA VILLENA ARBOCCO
Miembro 1

Mg. CLARA MILAGROS MURGA TOVAR
Miembro 2

Mg. CARLOS ALBERTO CHUQUIZUTA RAMOS
Asesor

ANEXO: FORMATO DE DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DEL INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (versión 2.0) [1]

Lima,10 de agosto de 2026

Señor,
Dr. Percy Mayta Tristan
Vicerrector de Investigación
Universidad Científica del Sur
Presente. –

De nuestra consideración,

Los abajo firmantes – Kevin Antonio Vicente Angulo, egresado de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Científica del Sur, y el asesor de tesis Mg. Carlos Alberto Chuquizuta Ramos – declaramos que este informe final de tesis titulado "RESISTENCIA ANTIBIÓTICA EN CEPAS DE *Salmonella* spp. Y *Escherichia coli* AISLADAS EN ERIZO PIGMEO AFRICANO (*Atelerix albiventris*) ATENDIDOS EN UNA CLÍNICA VETERINARIA EN LIMA, PERÚ", que presentamos para optar el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista, es original.

En consecuencia, declaramos que el informe no contiene plagio ni total ni parcial; que, cuando se utilizó información de fuentes externas, se reconoció su autoría mediante la citación correspondiente; y que los resultados obtenidos son producto íntegro de nuestra investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo ello en cumplimiento del Código de ética en la Investigación, Reglamento de Disciplina de Pregrado y Posgrado, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos [2], que afirmamos conocer en su totalidad.

Sí declaro haber utilizado herramientas de IA no generativa para el uso específico de corrección ortográfica, conforme a la normativa de la Universidad [3]. Todo el material ha sido revisado por los autores, quienes asumen la responsabilidad de su contenido.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, uso indebido de IA generativa o uso no declarado de IA, nos sometemos al proceso de investigación que establezca la Universidad y aceptamos las sanciones que pudieran corresponder. También declaramos conocer las normativas institucionales que regulan las sanciones aplicables en estos casos, incluido el de la compra y venta de tesis.

Firmamos en conformidad con lo declarado,



Firma tesista
Kevin Antonio Vicente Angulo
DNI: 70240708



Firma del asesor de tesis
Carlos Alberto Chuquizuta Ramos
DNI: 45307459

[1] En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD
[2] Los documentos están en: https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/3652
[3] GEA-GIE-POL-05 Política del uso de inteligencia artificial

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Resistencia antibiótica en cepas de Salmonella spp. y Escherichia coli aisladas en erizo pigmeo africano (Atelerix albiventris) atendidos en una clínica veterinaria en Lima, Perú

Autores. Kevin Antonio Vicente Angulo

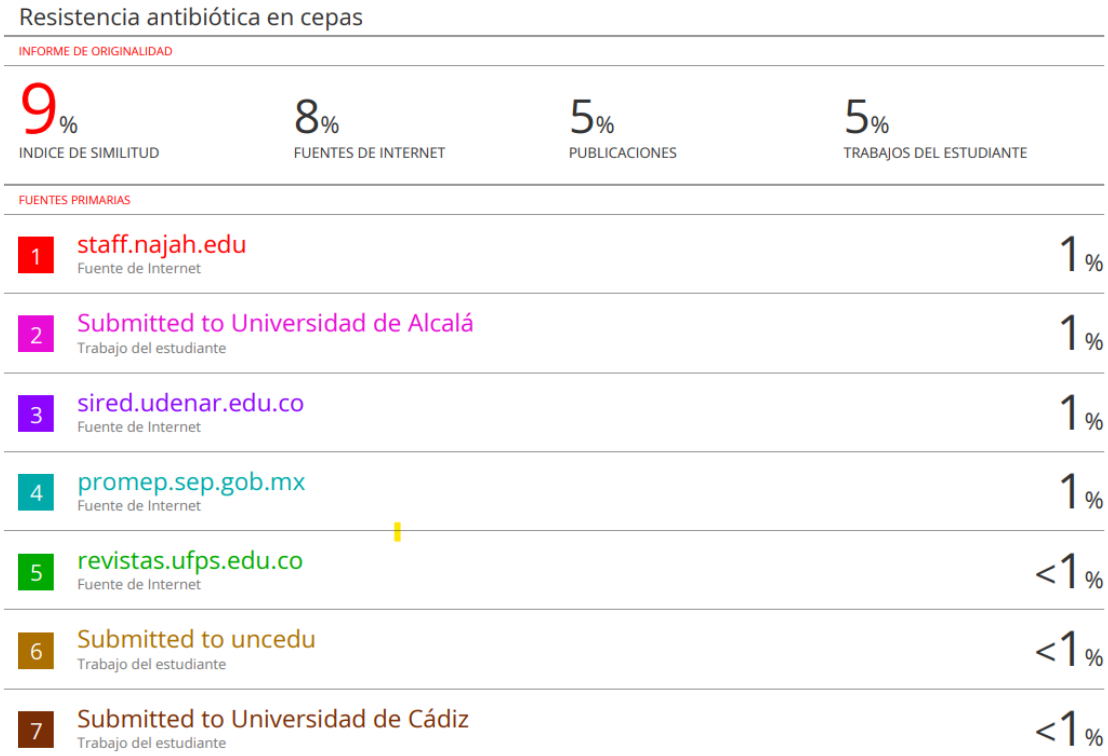
Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 3024058132).

Código de registro. PRE-16-2023-00584

Resultado de la evaluación. 9%

Revisado por. Mirtha Quispe Sayago.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.



Resistencia antibiótica en cepas

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%	8%	5%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	staff.najah.edu Fuente de Internet	1%
2	Submitted to Universidad de Alcalá Trabajo del estudiante	1%
3	sired.udenar.edu.co Fuente de Internet	1%
4	promep.sep.gob.mx Fuente de Internet	1%
5	revistas.ufps.edu.co Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	<1%
7	Submitted to Universidad de Cádiz Trabajo del estudiante	<1%

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DEDICATORIA

A toda mi familia, especialmente a mis padres Luis y Nelly, mis hermanas Katya y Anthuanett, mis perros Scoty y Wilson, mi madrina Carmen, mi prima Thuany y mis abuelos Huberto y Nelly Rivera, por su amor y apoyo constante, y una mención especial a Petronila Vicente Francia (q.e.p.d.), cuyo recuerdo y ejemplo de fortaleza me acompañan siempre.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por su apoyo incondicional desde mis inicios y por motivarme a seguir adelante en cada etapa de mi formación. A mi novia, por su paciencia, su compañía constante y por creer en mí incluso en los momentos difíciles.

Expreso mi sincero agradecimiento al M.V.Z. Carlos Chuquizuta, mi asesor, por su orientación, paciencia y valiosos aportes durante el desarrollo de este trabajo. De igual manera, agradezco a Helen Dellepiane y Karolina De la Cruz por su colaboración y acompañamiento durante el proceso.

También deseo expresar mi agradecimiento al personal de la veterinaria Exotic Kingdom, en especial al M.V. Jorge Coronado, por su constante disposición y colaboración con los pacientes involucrados en esta investigación.

Finalmente, extiendo mi agradecimiento al equipo del Laboratorio de Investigación de Microbiología y Genómica Bacteriana por el espacio brindado y el valioso apoyo técnico, en especial al Dr. Joaquim Ruiz, por su orientación y recomendaciones en diferentes procedimientos.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ÍNDICE

1. Introducción 9
2. Materiales y métodos 10
2.1. Localización 10
2.2. Diseño del estudio 11
2.3. Tamaño de muestra 11
2.4. Consideraciones éticas 11
2.5. Criterios de Inclusión y Exclusión 11
2.6. Animales del estudio 12
2.7. Toma de muestras 12
2.8. Aislamiento e identificación bacteriana para *Salmonella* spp. 13
2.9. Aislamiento e identificación bacteriana para *E. coli* 13
2.10. Extracción de ADN bacteriano 13
2.11. Detección de gen *uidA* 14
2.12. Detección de gen *invA* 14
2.13. Prueba de antibiograma 14
2.14. Detección fenotípica de Betalactamasas de espectro extendido (BLEE) 15
2.15. Detección fenotípica de Betalactamasas inducibles AmpC 16
2.16. Detección de genes de BLEE 16
2.17. Detección de genes *ampC* 17
2.18. Electroforesis 17
2.19. Análisis estadístico 17
3. Resultados 18
3.1. Susceptibilidad Antibiótica 19
3.2. Detección BLEE 23
3.3. Detección AmpC 23
4. Discusiones 23
5. Limitaciones 31
6. Conclusiones 31
7. Referencias bibliográficas 32
8. Anexos 45

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Resumen

El erizo pigmeo africano (*Atelerix albiventris*) ha ganado popularidad como mascota exótica en el Perú, lo que plantea preocupaciones debido a su potencial reservorio de bacterias zoonóticas. Así mismo, la resistencia antibiótica representa un desafío creciente, provocado por el uso indiscriminado de antibióticos o la adquisición de mecanismos resistencia. El objetivo del presente estudio fue identificar la presencia y el perfil de resistencia antibiótica de cepas de *Salmonella* spp. y *Escherichia coli* aisladas en erizo pigmeo africano (*Atelerix albiventris*) atendidos en una clínica veterinaria en Lima, Perú. Se recolectaron 51 muestras de hisopados fecales de erizos pigmeos atendidos en una clínica veterinaria en Lima, Perú. El aislamiento bacteriano se realizó mediante medios de cultivo bacteriano selectivo y diferencial, evaluadas a través de pruebas bioquímicas, PCR real-time para la confirmación de *Salmonella* spp. y PCR convencional para *E. coli* y genes de resistencia como $bla_{\text{CTX-M-1G}}$ y bla_{CMY}. La susceptibilidad antibiótica fue evaluada mediante el método de Kirby-Bauer. De las 51 muestras, se detectó *Salmonella* spp. en un 11.76% y *E. coli* en un 60.78%. Además, se identificó asociación estadística entre la salud del animal y la presencia de *Salmonella* spp., así como entre el antecedente de uso de antibióticos alguna vez en su vida y la presencia de *E. coli* ($p<0.05$). Del total de cepas de *Salmonella* spp., el 33.3% presentó resistencia a más de un antibiótico, mientras que en *E. coli*, el 22.58% fue resistente a más de un antibiótico. Además, se detectó el gen bla_{CMY} y $bla_{\text{CTX-M-1G}}$ en *Salmonella* spp. y *E. coli*, respectivamente. Estos hallazgos evidencian la presencia de bacterias resistentes a antibióticos en estos animales, incluyendo mecanismos de resistencia de importancia clínica, lo que evidencia la necesidad de establecer estrategias de prevención y vigilancia.

Palabras clave: Erizo africano, Resistencia antibiótica, *Salmonella*, *Escherichia coli.*

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Abstract

The African pygmy hedgehog (*Atelerix albiventris*) has gained popularity as an exotic pet in Peru, raising concerns about its potential role as a reservoir of zoonotic bacteria. Likewise, antibiotic resistance represents a growing challenge, driven by the indiscriminate use of antibiotics or the acquisition of resistance mechanisms. The objective of this study was to identify the presence and antibiotic resistance profiles of *Salmonella* spp. and *Escherichia coli* strains isolated from African pygmy hedgehogs (*Atelerix albiventris*) attended at a veterinary clinic in Lima, Peru. A total of 51 fecal swab samples were collected from hedgehogs examined at the clinic. Bacterial isolation was performed using selective and differential culture media, followed by evaluation through biochemical assays, real-time PCR for confirmation of *Salmonella* spp., and conventional PCR for *E. coli* and resistance genes such as bla_{CMY} and $bla_{\text{CTX-M-1G}}$. Antibiotic susceptibility was assessed using the Kirby-Bauer method. Among the 51 samples, *Salmonella* spp. were detected in 11.76% and *E. coli* in 60.78%. Moreover, a statistical association was identified between the health status of the animals and the presence of *Salmonella* spp., as well as between history of antibiotic use at some point in their life and the presence of *E. coli* ($p < 0.05$). Of the total *Salmonella* spp. isolates, 33.3% exhibited resistance to more than one antibiotic, whereas 22.58% of *E. coli* isolates showed multidrug resistance. Additionally, bla_{CMY} and $bla_{\text{CTX-M-1G}}$ were detected in *Salmonella* spp. and *E. coli*, respectively. These findings demonstrate the presence of antibiotic-resistant bacteria in these animals, including clinically relevant resistance mechanisms, underscoring the need to establish prevention and surveillance strategies.

Keywords: African hedgehog, Antibiotic resistance, *Salmonella*, *Escherichia coli*.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis