



Facultad de Ciencias Veterinarias y Biológicas

Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**“DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE TETRACICLINA EN
MÚSCULO DE CERDOS BENEFICIADOS EN DOS CAMALES DE
LIMA”**

Tesis para Optar el Título Profesional de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

JEHASON WALDIR HUANILO TARAZONA

BACHILLER EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

LIMA- PERÚ

2018

Acta de Sustentación de Tesis

Siendo las 18:00 horas del 26 de Septiembre de 2018, en el Auditorio del Campus Villa I, bajo la presencia del jurado examinador nombrado por **Resolución Directoral Académica de Carrera N° 081-DACMVZ-DAFCVB-U. CIENTÍFICA-2018**, presidido por el Dr. César Lázaro De La Torre, Mg. Luis Cerro Temoche, M.V. Juan Raúl Zegarra Valencia y el Mg. Siever Morales Cauti como Director – Observador. Se procedió en acto público a la sustentación de la tesis **"DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE TETRACICLINA EN MÚSCULO DE CERDOS BENEFICIADOS EN DOS CAMALES DE LIMA"**.

El presidente concedió el uso de la palabra al Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia **Huanilo Tarazona Jehason Waldir**, para la sustentación de su tesis. Luego de la exposición, el bachiller absolvió las preguntas del Jurado y del público asistente.

El Jurado acordó otorgarle la nota de:

..... *Diecisiete* (17)

El presidente del Jurado dio por culminado el acto de sustentación y levantó la sesión a las 19:00hrs.



.....
Dr. César Lázaro De La Torre
Presidente



.....
Mg. Luis Cerro Temoche
Miembro



.....
M.V. Juan Raúl Zegarra Valencia
Miembro



.....
Mg. Siever Morales Cauti
Director - Observador

013-2018

Tel: (51) 610 6400
ext: 2
www.cientifica.edu.pe

Campus
Panamericana Sur
Km 19 - Lima 42

DEDICATORIA

Para mis padres por su inmenso cariño, comprensión y apoyo en la realización de este trabajo.

Para mis hermanos y sobrinos por su apoyo y cariño.

AGRADECIMIENTO

A mis padres y hermanos por su confianza y apoyo incondicional.

A mi director de tesis, Siever Morales, por todo el apoyo brindado, paciencia, enseñanzas y gratas experiencias vividas a lo largo de todo este trabajo.

A los médicos veterinarios encargados de ambos camales, por permitirme realizar parte del presente trabajo en dichos establecimientos.

A Jhoana por su apoyo incondicional.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	i
ABSTRACT	ii
I. INTRODUCCIÓN	9
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA	12
2.1 Cerdo	12
2.1.1 Porcicultura en el Perú	12
2.1.2 Tipo de Crianza	13
2.1.3 Consumo de Cerdo en Lima	14
2.2 Antibióticos	15
2.2.1 Uso de Antibióticos en la Producción	16
2.2.1.1 Administración	16
2.2.1.2 Terapéutica	17
2.2.1.3 Profilaxis	17
2.2.1.4 Promotores de Crecimiento	18
2.2.2 Estrategias y Soluciones Para un Uso Prudente de Antibióticos	18
2.2.3 Límite Máximo Residual	20
2.3 Tetraciclina	20
2.3.1 Vías de Administración	21
2.3.2 Uso de Tetraciclinas a Nivel Mundial	21
2.3.3 Uso Clínico de las Tetraciclinas	22
2.3.4 Estructura	22
2.3.5 Farmacocinética	23

2.3.6 Farmacodinamia	24
2.3.7 Efectos Adversos en Animales	24
2.3.8 Metabolitos Tóxicos Presentes en Carne con Tetraciclina	25
2.3.9 Influencia de la Temperatura en la Degradación de la Tetraciclina	26
2.4 Resistencia Bacteriana	27
2.4.1 Mecanismo de Resistencia a la Tetraciclinas	28
2.4.1.1 Eflujo Activo	29
2.4.1.2 Protección Ribosomal	29
2.4.1.3 Inactivación Enzimática	29
2.4.1.4 Mecanismo Desconocido	30
2.4.2 Trasferencia de Genes de Resistencia	30
2.4.3 Resistencia Bacteriana en Animales de Producción	30
2.4.4 Resistencia en Humanos	31
2.5 Organizaciones Reguladoras a Nivel Mundial	32
2.6 Normativa Para el Control de Residuos de Medicamentos Veterinarios en los Alimentos	32
2.6.1 Normativa de la Comunidad Andina	33
2.6.2 Normativa Peruana	34
2.7 Métodos Diagnósticos	36
2.7.1 Métodos Screening	38
2.7.1.1. Técnicas Inmunológicas o Inmunoensayos	38
2.7.1.2 Elisa de Competencia Directa	38
2.7.1.3 Métodos Microbiólogo	39
2.7.2 Métodos Cuantitativo	39
2.7.2.1 Cromatografía Líquida de Alta Resolución	39

2.7.3 Métodos Confirmatorios	40
2.7.3.1 Cromatografía Líquida Acoplada a Espectrometría de Masa	40
2.7.4 Métodos Alternativos	40
2.7.4.1 Biosensores	40
2.7.4.2 Electroforesis Capilar	41
2.7.4.3 Métodos Espectroscópicos	41
2.7.4.4 Dificultades en el Control de Residuos	41
III.- Materiales y Métodos	42
3.1 Localización y Ambiente	42
3.2 Población y Muestra	42
3.3 Diseño Experimental	43
3.4 Procedimiento Metodológico	43
3.4.1. Metodología	43
3.4.2 Toma de Muestra	43
3.4.3 Procesamiento de Muestras	44
3.4.4 Cuantificación de los Límites Máximos Residuales	44
IV. RESULTADOS	46
V. DISCUSIÓN	48
VI. CONCLUSIONES	51
VII. RECOMENDACIONES	52
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
IX. ANEXOS	67

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo identificar y cuantificar la presencia de tetraciclina en el músculo de cerdos beneficiado de dos camales en Lima. Se trabajó con 402 muestras de músculo de cerdo, mediante la técnica modificada de sensibilidad por difusión en agar usando la cepa de *Bacillus subtilis* ATCC 6633, y la prueba comercial MaxSignal Tetracycline ELISA Test Kit. No se encontró ninguna muestra (0/402) de músculo de cerdo positivo a la formación de un halo de inhibición bacteriana mediante la técnica modificada de sensibilidad por difusión en agar. En la segunda fase se obtuvo un 7.32% (6/82) de muestras positivas para la prueba ELISA, con una concentración mínima y máxima de 1.587 a 5.811µg/kg, respectivamente. Se concluye que la cantidad de tetraciclina encontrada en el músculo de cerdo se encuentra dentro de los límites permitidos por el estado peruano.

Palabras clave: *Límite máximo residual, Tetraciclina, ELISA, Prueba microbiológica.*

ABSTRACT

The aim of this study was to identify and quantify the presence of tetracycline in muscle of pigs obtained from two slaughterhouses in Lima. 402 samples of swine muscle were tested with the modified sensitivity technique by agar diffusion using the strain *Bacillus subtilis* ATCC 6633, and the comercial ELISA Test Kit MaxSignal Tetracycline. No positive samples (0/402) were found with the formation of a halo of bacterial inhibition by the modified sensitivity technique by agar diffusion. The second phase obtained 7.32% (6/82) of positive samples fot the ELISA test, with a minimum and maximum concentration of 1,587 to 5,811 $\mu\text{g} / \text{kg}$, respectively. It is concluded that the amount of tetracycline found in swine muscle samples were within the limits allowed by the Peruvian law.

Key words: *Maximum residual limit, Tetracycline, ELISA, Microbiological test.*