



**UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y  
VETERINARIAS**

**“IDENTIFICACIÓN DE ENTEROBACTERIAS Y SU PERFIL DE  
SENSIBILIDAD ANTIBACTERIANA EN MONOS EN  
SEMICAUTIVERIO DE LOS GÉNEROS *Ateles*, *Callicebus* y  
*Lagothrix* EN UN CENTRO DE RESCATE”**

**Tesis para Optar el Título Profesional de:**

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**CLAUDIA DE FÁTIMA MEDINA GAINSBORG**

**BACHILLER EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**LIMA – PERÚ**

**2014**

*A Dios por haberme dado la fuerza para seguir adelante, por todas las bendiciones  
brindadas y por ser quien guía mis pasos.*

*A mi padre, Fredy Medina, por ser a quien admiro, mi ejemplo de fortaleza y a quien  
acudo en busca de consejo y apoyo.*

*A mi madre, Rossana Gainsborg, por ser ejemplo de perseverancia y dedicación  
y por el esfuerzo realizado para mi formación como persona  
y mi educación.*

*A mis abuelos, Jaime y Victoria y René e Hilda.*

*A mi tía Rocío, por inculcarme y compartir  
conmigo el amor por los animales.*

*A Rocky, gracias por acompañarme todos estos años  
y por los lindos momentos compartidos.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Científica del Sur, por brindarme las instalaciones del Laboratorio de Diagnóstico de Microbiología e Inmunología para realizar el procesamiento de las muestras.

Al Dr. Siever Morales, por su apoyo en la dirección de este proyecto, aportando sus conocimientos para el desarrollo del presente trabajo.

Al Dr. Rubén Villacaqui, por su apoyo en el análisis estadístico del presente trabajo.

A Evelin Solorzano y Verónica Solorzano, por la asistencia brindada en el laboratorio.

	<b>Página</b>
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
RESUMO.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO DE REFERENCIA.....	2
II.1. GENERALIDADES DE LOS PRIMATES NO HUMANOS.....	2
II.2. PRIMATES NO HUMANOS: LOS MONOS.....	2
II.3. CONSERVACIÓN DE LOS PRIMATES NO HUMANOS.....	3
II.4. GÉNEROS DE PRIMATES NO HUMANOS PRESENTES EN EL ESTUDIO.....	4
II.4.1. PRIMATES DEL GÉNERO <i>Ateles</i> .....	4
II.4.2. PRIMATES DEL GÉNERO <i>Callicebus</i> .....	5
II.4.3. PRIMATES DEL GÉNERO <i>Lagothrix</i> .....	6
II.5. RELACIÓN DE LA INTERACCIÓN HUMANO-ANIMAL CON LA TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES.....	8
II.6. FAMILIA ENTEROBACTERIACEAE.....	9
II.7. ENTEROBACTERIAS PATÓGENAS QUE PRODUCEN ENFERMEDADES EN LOS PRIMATES NO HUMANOS.....	10

II.7.1. <i>Escherichia coli</i> .....	10
II.7.2. <i>Salmonella</i> .....	10
II.7.3. <i>Shigella</i> .....	12
II.8. REPORTES DE AISLAMIENTOS DE MICROORGANISMOS PERTENECIENTES A LA FAMILIA ENTEROBACTERIACEAE EN PRIMATES NO HUMANOS.....	13
II.9. AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE LA FAMILIA ENTEROBACTERIACEAE.....	15
II.9.1. MEDIOS DE PROMOCIÓN DE CRECIMIENTO.....	15
II.9.2. MEDIOS DE CRECIMIENTO.....	15
II.9.3. PRUEBAS PARA IDENTIFICACIÓN BIOQUÍMICA.....	15
II.9.3.1. HIERRO TRES AZÚCARES (TSI).....	16
II.9.3.2. DESCARBOXILACION DE LISINA (LIA).....	16
II.9.3.3. SULFURO, INDOL, MOVILIDAD (SIM).....	17
II.9.3.4. CITRATO DE SIMMONS.....	17
II.9.3.5. UREASA.....	18
II.9.3.6. CATALASA.....	18
II.9.3.7. OXIDASA.....	18
II.10. SENSIBILIDAD ANTIBACTERIANA DE LA FAMILIA ENTEROBACTERIACEAE.....	19
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
III.1. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	20
III.2. TOMA DE MUESTRAS.....	21
III.2.1 SUJECIÓN DE LOS PRIMATES NO HUMANOS.....	21
III.2.2. MUESTREO POR HISOPADO RECTAL.....	21

III.3. PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS.....	22
III.3.1. PROMOCIÓN DE CRECIMIENTO.....	22
III.3.2. SIEMBRA EN MEDIOS DE CULTIVO.....	22
III.3.2.1. DE LOS TUBOS CON CALDO TSB.....	22
III.3.2.2. DE LOS TUBOS CON CALDO TETRACIONATO...23	
III.3.3. IDENTIFICACIÓN BIOQUÍMICA.....	23
III.3.4. MÉTODO DE DISCO DIFUSIÓN PARA LA PRUEBA DE SENSIBILIDAD ANTIBACTERIANA.....	24
IV. RESULTADOS.....	26
V. DISCUSIÓN.....	28
VI. CONCLUSIONES.....	32
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
VIII. ANEXOS.....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

### Página

<b>Figura 1</b>	: Reacciones bioquímicas en agar TSI.....	16
<b>Figura 2</b>	: Reacciones bioquímicas en agar LIA.....	17
<b>Figura 3</b>	: Reacciones bioquímicas en agar Citrato de Simmons.....	17
<b>Figura 4</b>	: Flujograma del procesamiento de las muestras de hisopado rectal.....	25
<b>Figura 5</b>	: Distribución porcentual de la sensibilidad de los aislados bacterianos frente a los antibióticos evaluados (n=119 cepas).....	27

	<b>Página</b>
<b>Cuadro 1</b> : Reacciones bioquímicas de la familia Enterobacteriaceae.....	18
<b>Cuadro 2</b> : Distribución porcentual de los monos evaluados según el lugar de muestreo y el sexo.....	20
<b>Cuadro 3</b> : Distribución porcentual de los monos evaluados según el lugar de muestreo y el sexo en relación a la especie de mono.....	21
<b>Cuadro 4</b> : Distribución porcentual de los aislados bacterianos según el lugar de muestreo.....	26

	<b>Página</b>
<b>ANEXO 1</b> : Gráfico tipo Pie de los porcentajes de las especies de monos muestreados.....	41
<b>ANEXO 2</b> : Gráfico tipo Pie de los porcentajes de las especies de monos según el lugar de muestreo.....	42
<b>ANEXO 3</b> : Gráfico de barras de la variable Edad de la población en estudio.....	43
<b>ANEXO 4</b> : Gráfico de barras de la variable Edad según el lugar de muestreo.....	43
<b>ANEXO 5</b> : Medidas de dispersión de la variable Edad (en años) de la población en estudio.....	44
<b>ANEXO 6</b> : Distribución de la variable Edad (en años) de la población en estudio.....	44
<b>ANEXO 7</b> : Medidas de dispersión de la variable Edad (en años) según el lugar de muestreo.....	45
<b>ANEXO 8</b> : Distribución de la variable Edad (en años) según el lugar de muestreo.....	45
<b>ANEXO 9</b> : Distribución porcentual de los aislados bacterianos según el lugar de muestreo en relación a la especie de mono evaluada.....	46
<b>ANEXO 10.1</b> : Distribución porcentual de los perfiles de sensibilidad antibacteriana de los aislados bacterianos (n=119 cepas) – Resultados generales.....	47
<b>ANEXO 10.2</b> : Distribución porcentual de los perfiles de sensibilidad antibacteriana de los aislados bacterianos (n=119 cepas) – Resultados generales.....	48
<b>ANEXO 11.1</b> : Distribución porcentual de los perfiles de sensibilidad antibacteriana de los aislados bacterianos – Tarangue.....	49
<b>ANEXO 11.2</b> : Distribución porcentual de los perfiles de sensibilidad antibacteriana de los aislados bacterianos – Tarangue.....	50
<b>ANEXO 12.1</b> : Distribución porcentual de los perfiles de sensibilidad antibacteriana de los aislados bacterianos – La Media Luna.....	51
<b>ANEXO 12.2</b> : Distribución porcentual de los perfiles de sensibilidad antibacteriana de los aislados bacterianos – La Media Luna.....	52

**ANEXO 13** : Colonias de *Salmonella arizonae* en agar SS.....53

**ANEXO 14** : Colonias de *Escherichia coli* en agar MC.....53

**ANEXO 15** : Batería bioquímica de *Escherichia coli*.....54

**ANEXO 16** : Prueba de sensibilidad antibacteriana en agar MH.....54

## RESUMEN

El Perú es un país que cuenta con diversos géneros y especies de primates no humanos, dentro de los que se encuentran *Ateles belzebuth*, *Ateles chamek*, *Callicebus oenanthe*, *Lagothrix cana* y *Lagothrix lagotricha*, que según la Lista Roja de la UICN son consideradas especies amenazadas. El objetivo del presente estudio fue identificar la flora de enterobacterias, así como determinar el perfil de sensibilidad antibacteriana; la toma de muestras se realizó por hisopado rectal en 56 primates no humanos habitantes del “Centro de Rescate y Rehabilitación de Primates Ikamaperu”. El aislamiento y la identificación bacteriana se realizaron mediante un protocolo estándar y la sensibilidad antibacteriana mediante la técnica de Kirby-Bauer; se aislaron 119 cepas bacterianas, de las cuales 89.08% (106/119) pertenece a la familia Enterobacteriaceae, y 10.92% (13/119) al género *Pseudomonas*. La especie de mayor prevalencia de la familia Enterobacteriaceae fue *Escherichia coli* con 37.82% (45/119); y los aislados mostraron mayor porcentaje de sensibilidad a gentamicina (96.64%), amikacina (86.55%) y ceftriaxona (79.83%).

**Palabras clave:** Enterobacterias, monos, *Ateles*, *Callicebus*, *Lagothrix*, sensibilidad, antibióticos

## SUMMARY

Peru is a country with various genera and species of non-human primates, including *Ateles belzebuth*, *Ateles chamek*, *Callicebus oenanthe*, *Lagothrix cana* and *Lagothrix lagotricha*, which according to the Red List of the IUCN are considered to be threatened species. The aim of this study was to identify the enterobacterial flora and to determine the antibacterial sensitivity profile; sampling was performed by rectal swab in 56 non-human primates inhabitants of the “Rescue and Rehabilitation Center of Primates Ikamaperu”. Bacterial isolation and identification were performed by using a standard protocol and antibacterial sensitivity by the Kirby-Bauer technique; 119 bacterial strains were isolated, of which 89.08% (106/119) belongs to the Enterobacteriaceae family, and 10.92% (13/119) to the genus *Pseudomonas*. The most prevalent species of the Enterobacteriaceae family was *Escherichia coli* with 37.82% (45/119); isolates showed greater sensitivity percentage to gentamicin (96.64%), amikacin (86.55%) and ceftriaxone (79.83%).

**Key words:** Enterobacteria, monkeys, *Ateles*, *Callicebus*, *Lagothrix*, sensitivity, antibiotics