

01621
47



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“ IDENTIFICACIÓN DE LA MICROBIOTA
BACTERIANA AEROBIA EN CARNÍVOROS
SILVESTRES DEL NORESTE DE MÉXICO ”**

T E S I S

**PARA OBTENER EL TÍTULO
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A
LUIS ALFONSO LÓPEZ GARCÍA**

A S E S O R E S :

**MVZ DULCE MARÍA BROUSSET HERNÁNDEZ-JÁUREGUI
M en C ARTURO CASO AGUILAR
MVZ HÉCTOR SANDOVAL MONROY
DR. ANTONIO VERDUGO RODRÍGUEZ**





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

En agradecimiento

a **María Inés y Alfonso** por haberme concebido

Por haber depositado en mí su fé e idilio,
Confianza y comprensión en sus latidos
Esperanza, bendiciones y cariño.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

a **Alfredo** por sus consejos, enseñanzas y hermandad.

a mis asesores: **Dulce María Brousset, Arturo Caso, Héctor Sandoval y Antonio Verdugo**
por su tiempo, apoyo, conocimientos y correcciones en la formación de esta etapa de mi vida.

a mi honorable jurado: **Marcela Figueroa, José Angel Gutierrez, Luis Felipe Rodarte, Carlos
González Rebeles y Dulce María Brousset** por su disposición al evaluar y sugerir observaciones
para mejorar este trabajo.

a mis **amigos y compañeros** del departamento de Microbiología e Inmunología por su apoyo en la
realización de este trabajo.

a mis **amigas**; sublimes musas que me inspiran en una de las más grandes pasiones de mi vida.

a mis **amigos** que he tenido la oportunidad de sembrar y cosechar a lo largo de estos años en la
escuela de la vida.

a **ti señor**, que sin tus inmensas bendiciones; no podría disfrutar hasta lo que hoy es mi natura...

ÍNDICE

Resumen	1
Summary	1
I Introducción	2
1.1 Carnívoros	2
1.2 Biología de las especies	2
1.2.1 Ocelote (<i>Leopardus pardalis</i>)	2
1.2.2 Margay (<i>Leopardus wiedii</i>)	3
1.2.3 Coyote (<i>Canis latrans</i>)	3
1.2.4 Zorro gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>)	4
1.2.5 Coatí (<i>Nasua narica</i>)	5
1.3 Microbiota	6
1.4 Medios de transporte	6
1.4.1 Stuart	6
1.4.2 Hayflick	6
1.5 Medios de cultivo	7
1.5.1 Agar Sangre	7
1.5.2 Agar MacConkey	7
1.5.3 Agar Verde Brillante	7
1.5.4 Agar Hayflick	7
1.6 Pruebas bioquímicas	8
1.6.1 Catalasa	8
1.6.2 Oxidasa	8
1.6.3 Oxidación / Fermentación	8
1.6.4 Glucosa	8

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.7 Fármacos	9
1.7.1 Combinación Ketamina – Xilacina	9
1.7.2 Combinación Tiletamina – Zolazepam	9
1.8 Proyecto de conservación de felinos en el estado de Tamaulipas, México	10
II Objetivo general	11
2.1 Objetivos específicos	11
III Materiales y Métodos	11
3.1 Áreas de estudio	11
a) Rancho “Los Ébanos”	11
b) Reserva de la biofera “El Cielo”	11
3.2 Procedimiento de captura	13
3.2.1 Trampas	13
3.2.2 Fármacos	14
3.3 Identificación bacteriana	14
3.3.1 Toma y envío de muestras	14
3.3.2 Medios de cultivo	15
3.3.3 Técnicas de siembra	15
3.3.4 Frotis fijo para tinciones	16
3.3.5 Técnica de tinción de Gram	17
3.3.6 Prueba de KOH al 3%	17
3.3.7 Pruebas bioquímicas	17
3.3.8 Incubación	18
IV Resultados	19
4.1 animales capturados	19
4.2 Aislamientos totales	20

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.3 Aislamientos por especie	21
4.3.1 Ocelote (<i>Leopardus pardalis</i>)	21
4.3.2 Margay (<i>Leopardus wiedii</i>)	27
4.3.3 Zorro gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>)	32
4.3.4 Coyote (<i>Canis latrans</i>)	36
4.3.5 Coatí (<i>Nasua narica</i>)	39
4.4 Resultados comparativos por especie	42
V Discusión	48
VI Conclusiones	57
VII Referencias	58

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Rancho "Los Ébanos"	12
2. Reserva de la Biosfera "El Cielo"	12
3. Trampa tipo "Tomahawk"	13
4. Siembra por aislamiento en cultivo puro	15
5. Siembra por estría continua	16
6. Siembra por picadura	16
7. Siembra por agitación del asa	16

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ÍNDICE DE TABLAS

1. Animales capturados del 12 al 22 de marzo del 2001	19
2. Animales capturados del 4 al 18 de junio del 2001	19
3. Animales capturados del 19 al 29 de noviembre del 2001	19
4. Animales capturados del 18 al 28 de febrero del 2002	20
5. Animales capturados del 4 al 14 de junio del 2002	20
6a. Aislamientos de mucosa rectal de ocelotes	22
6b. Aislamientos de mucosa rectal de ocelotes por individuo	23
7a. Aislamientos de mucosa prepucial de ocelotes	23
7b. Aislamientos de mucosa prepucial de ocelotes por individuo	24
8a. Aislamientos de mucosa vaginal de ocelotes	24
8b. Aislamientos de mucosa vaginal de ocelotes por individuo	25
9a. Aislamientos de mucosa nasal de ocelotes	25
9b. Aislamientos de mucosa nasal de ocelotes por individuo	26
10a. Aislamientos de mucosa conjuntival de ocelotes	26
10b. Aislamientos de mucosa conjuntival de ocelotes por individuo	27

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

11a. Aislamientos de mucosa rectal de margays	27
11b. Aislamientos de mucosa rectal de margays por individuo	28
12a. Aislamientos de mucosa prepucial de margays	28
12b. Aislamientos de mucosa prepucial de margays por individuo	29
13a. Aislamientos de mucosa vaginal de margays	29
13b. Aislamientos de mucosa vaginal de margays por individuo	29
14a. Aislamientos de mucosa nasal de margays	30
14b. Aislamientos de mucosa nasal de margays por individuo	30
15a. Aislamientos de mucosa conjuntival de margays	31
15b. Aislamientos de mucosa conjuntival de margays por individuo	31
16a. Aislamientos de mucosa rectal de zorros grises	32
16b. Aislamientos de mucosa rectal de zorros grises por individuo	33
17a. Aislamientos de mucosa prepucial de zorros grises	33
17b. Aislamientos de mucosa prepucial de zorros grises por individuo	34
18a. Aislamientos de mucosa vaginal de zorros grises	34
18b. Aislamientos de mucosa vaginal de zorros grises por individuo	34
19a. Aislamientos de mucosa nasal de zorros grises	35
19b. Aislamientos de mucosa nasal de zorros grises por individuo	35
20a. Aislamientos de mucosa conjuntival de zorros grises	36
20b. Aislamientos de mucosa conjuntival de zorros grises por individuo	36
21a. Aislamientos de mucosa rectal de coyotes	37
21b. Aislamientos de mucosa rectal de coyotes por individuo	37
22a. Aislamientos de mucosa prepucial de coyotes	37
22b. Aislamientos de mucosa prepucial de coyotes por individuo	38
23a. Aislamientos de mucosa vaginal de coyotes	38
23b. Aislamientos de mucosa vaginal de coyotes por individuo	38

24a. Aislamientos de mucosa nasal de coyotes	39
24b. Aislamientos de mucosa nasal de coyotes por individuo	39
25a. Aislamientos de mucosa rectal de coatles	40
25b. Aislamientos de mucosa rectal de coatles por individuo	40
26a. Aislamientos de mucosa prepucial de coatles	40
26b. Aislamientos de mucosa prepucial de coatles por individuo	40
27a. Aislamientos de mucosa vaginal de coatles	41
27b. Aislamientos de mucosa vaginal de coatles por individuo	41
28a. Aislamientos de mucosa nasal de coatles	41
28b. Aislamientos de mucosa nasal de coatles por individuo	42
29. Aislamientos de mucosa rectal comparativos por especie	43
30. Aislamientos de mucosa prepucial comparativos por especie	44
31. Aislamientos de mucosa vaginal comparativos por especie	45
32. Aislamientos de mucosa nasal comparativos por especie	46
33. Aislamientos de mucosa conjuntival comparativos por especie	47

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESUMEN.

López García Luis Alfonso. Identificación de la microbiota bacteriana aerobia en carnívoros silvestres del noreste de México. (Asesores: MVZ Dulce María Brousset Hernández-Jáuregui; M en C Arturo Caso Aguilar; MVZ Héctor Sandoval Monroy; Dr. Antonio Verdugo Rodríguez).

Con el fin de identificar la microbiota bacteriana aerobia en carnívoros silvestres del noreste de México, se capturaron seis ocelotes (*Leopardus pardalis*), dos coyotes (*Canis latrans*) y dos coatiés (*Nasua narica*) del rancho "Los Ébanos", así como cuatro margays (*Leopardus wiedii*) y cinco zorros grises (*Urocyon cinereoargenteus*) de la reserva de la biosfera "El Cielo", ambos sitios localizados en el estado de Tamaulipas. De los animales capturados, se obtuvieron muestras de las mucosas rectal, prepucial o vaginal, nasal y conjuntival por medio de hisopo. Para su transporte y envío al laboratorio se depositaron en medio Stuart y Hayflick bajo condiciones de refrigeración hasta su procesamiento. Se utilizaron agares sangre, MacConkey, verde brillante y Hayflick para el aislamiento primario de las bacterias. A cada aislamiento en cultivo puro se le realizó frotis fijo, seguido de tinción de Gram y posteriormente fue sometido a diferentes pruebas bioquímicas para su identificación. Los resultados mostraron 68 especies bacterianas, de las cuales 27 fueron Gram negativas (39.70%) y 41 Gram positivas (60.30%). Se identificaron especies bacterianas en común formando parte de la microbiota normal en las mucosas de las diferentes especies de carnívoros silvestres y otras que no lo son. Las bacterias que se aislaron en el mayor número de animales a partir de mucosa rectal fueron *Escherichia coli* y *Kurtia gibsonii* en cuatro especies animales; *Proteus* spp., *Shigella* spp. y *Staphylococcus xylosum* en tres especies animales; *Acinetobacter* spp., *Bacteroides* spp., *Emerobacter* spp. *Providencia* spp., *Bacillus brevis*, *Bacillus circulans*, *Bacillus lentus* y *Bacillus sphaericus* en dos especies animales. En mucosa prepucial *Escherichia coli* y *Bacteroides* spp. en cuatro especies animales; *Acinetobacter* spp. en tres especies animales; *Bacillus ureolyticus*, *Bacillusadius*, *Bacillus circulans*, *Bacillus firmus* y *Staphylococcus xylosum* en dos especies animales. En mucosa vaginal *Acinetobacter* spp. en cuatro especies animales; *Escherichia coli* y *Haemophilus* spp. en tres especies animales; *Bacteroides ovatus*, *Flavobacterium* spp.,

Legionella spp. y *Kurtia gibsonii* en dos especies animales. En mucosa nasal fueron *Bacteroides* spp. en cuatro especies animales; *Legionella* spp., *Corynebacterium* spp. y *Staphylococcus xylosum* en tres especies animales; *Acinetobacter Iwoffii*, *Haemophilus* spp., *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus* spp., *Bacillus badius*, *Kurtia gibsonii*, *Staphylococcus capitis* y *Staphylococcus sciuri* en dos especies animales. Finalmente, en mucosa conjuntival *Bacteroides* spp. en tres especies animales; *Bacillus brevis*, *Bacillus circulans* y *Staphylococcus sciuri* en dos especies animales. Las bacterias que forman parte de la microbiota normal pueden comportarse como patógenos oportunistas siempre y cuando las condiciones para ello sean favorables. La identificación de especies bacterianas en la microbiota de estos carnívoros, proporciona un precedente para futuras investigaciones de esta índole, ya que no se cuenta actualmente con publicaciones de referencia en los que se haya identificado a las especies bacterianas que forman parte de la microbiota en estos animales.

SUMMARY.

López García Luis Alfonso. Identification of the aerobic bacterial normal flora in wild carnivores of the northeast of México. (Under direction of: MVZ Dulce María Brousset Hernández-Jáuregui; M en C Arturo Caso Aguilar; MVZ Héctor Sandoval Monroy; Dr. Antonio Verdugo Rodríguez).

With the purpose of identified the aerobic bacterial normal flora in wild carnivores of the northeast of México, six ocelots (*Leopardus pardalis*), two coyotes (*Canis latrans*) and two coatimundis (*Nasua narica*) from the ranch "Los Ébanos", as well as four margays (*Leopardus wiedii*) and five gray foxes (*Urocyon cinereoargenteus*) from the biosfera reservation "El Cielo", were captured from the state of Tamaulipas, México. Samples of the rectal, prepucial or vaginal, nasal and conjuntival mucosa were obtained with sterile swabs. For their transport and shipment to the laboratory were introduced in to Stuart and Hayflick culture media under refrigeration conditions until their processing. Blood agar, MacConkey, Green brilliant and Hayflick were used for the primary bacteria isolation. To isolate in pure culture were carried out a Gram stain and later on it was subjected to standart biochemical test for its identification. The results showed 68 bacterial species, of which 27 were negative to Gram stain (39.70%) and 41 positive to Gram stain (60.30%). The bacterial species were indentified as well being part of the normal flora in diferents species of wild carnivores. The bacterial that were isolated in the highest number of animals from rectal mucosa was *Escherichia coli* and *Kurtia gibsonii* from four animal species; *Proteus* spp., *Shigella* spp. and *Staphylococcus xylosum* from three animal species; *Acinetobacter* spp., *Bacteroides* spp., *Enterobacter* spp., *Providencia* spp., *Bacillus brevis*, *Bacillus circulans*, *Bacillus lentus* and *Bacillus sphaericus* from two animal species. In prepucial mucosa *Escherichia coli* and *Bacteroides* spp. from four animal species; *Acinetobacter* spp. from three animal species; *Bacillus ureolyticus*, *Bacillus baditus*, *Bacillus circulans*, *Bacillus firmus* and *Staphylococcus xylosum* from two animal species were isolated. In vaginal mucosa was *Acinetobacter* from four animal species; *Escherichia*

11

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

coli and *Haemophilus* spp. from three animal species; *Bacteroides ovatus*, *Flavobacterium* spp., *Legionella* spp. and *Kurtia gibsonii* from two animal species were isolated.

In nasal mucosa *Bacteroides* spp. from four animal species; *Legionella* spp., *Corynebacterium* spp. and *Staphylococcus xylosus* from three animal species; *Acinetobacter lwoffii*, *Haemophilus* spp., *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus* spp., *Bacillus badius*, *Kurtia gibsonii*, *Staphylococcus capitis* and *Staphylococcus sciuri* from two animal species were isolated. Finally in conjunctival mucosa *Bacteroides* spp. from three animal species; *Bacillus brevis*, *Bacillus circulans* and *Staphylococcus sciuri* from two animal species were isolated. The bacterial of normal flora can be have as potential pathogens, only when conditions are proper. The identification of bacterial species in the normal flora of these carnivores, provides a precedent for future research of this area, because information of the bacterial species that are part of the normal flora in these animals are not available.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

I INTRODUCCIÓN.

1.1 Carnívoros.

México se encuentra dentro de los 17 países que cuentan con el mayor número de especies animales y vegetales en el mundo (Brasil, Colombia, México, Zaire, Madagascar e Indonesia se señalan en primer término), estos países albergan entre el 50% y 80% de la biodiversidad total del planeta.¹ México ocupa el primer lugar en reptiles, segundo en mamíferos y el cuarto en anfibios y plantas (10% de la biodiversidad terrestre), así mismo, cuenta con 499 especies de mamíferos, lo que representa el 11.9% del total a nivel mundial y de estas especies 144 son endémicas. Esta variedad de vida se debe a la riqueza en ecosistemas presentes en su territorio.¹

Los mamíferos en el orden carnívora son animales que se alimentan principalmente de carne, para lo cual presentan adaptaciones anatómicas y fisiológicas. Sin embargo, dentro de este orden existen especies omnívoras, frugívoras o insectívoras con base en sus hábitos alimentarios y esta variedad de dietas ha dado al grupo la capacidad de adaptarse a diferentes tipos de hábitats y condiciones de vida.^{2,3} Durante el proceso evolutivo, los carnívoros han adquirido algunas características únicas que los distinguen de otros mamíferos, y que están relacionadas íntimamente a sus hábitos alimentarios. Para su supervivencia, han desarrollado habilidades para atrapar a sus presas.^{2,3} El olfato es el sentido más desarrollado, excepto en los felinos; la vista y el oído son agudos y de gran importancia para la localización de presas potenciales, la destreza y velocidad son esenciales para tener el menor gasto de energía en la captura de sus presas. La habilidad de matar rápidamente y la digestión eficiente para el aprovechamiento de los requerimientos nutrimentales esenciales está íntimamente ligada a sus fuertes mandíbulas y dentición carnasial. Finalmente, su astucia es útil para depredar a sus presas y lograr el éxito en la captura.^{2,3}

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.2 Biología de las especies.

1.2.1 Ocelote (*Leopardus pardalis*).

Clase Mammalia.

Orden Carnívora.

Familia Felidae.

Es un férido manchado, de tamaño mediano, cabeza pequeña y cola relativamente corta. El color base de su cuerpo, miembros y de la espesa cola es gris mate, pero intensamente marcado con manchas café fuerte, cada una con el borde negro; las manchas en la escápula y en el cuello son alargadas y las de las de la parte posterior casi redondas. La cabeza es café con dibujos negros, las partes inferiores del cuerpo son blancas con manchas oscuras, la cola fuertemente marcada de negro y la punta negra en su mayor parte y los miembros en su parte interior gris, finalmente manchadas de negro. Las medidas de la especie son: cabeza y cuerpo, 70 a 100 cm; cola, 25 a 45 cm; altura a la cruz, 35 a 50 cm y peso de 7 a 15 kg. El periodo de gestación es de 75 a 85 días, con un tamaño de camada de una a tres crías con un peso aproximado de 90 g. El periodo de lactancia es de tres a cuatro meses. La madurez sexual se presenta de 18 a 36 meses. La longevidad es de 10 a 15 años y en cautiverio se ha reportado hasta 20 años. Su dieta consiste estrictamente de carne, puede alimentarse de pequeños mamíferos, roedores, aves, peces y reptiles. Es una especie de hábitos nocturnos y solitaria. Habita desde el sur de los Estados Unidos hasta el norte de Argentina y Uruguay en áreas semidesérticas, bosque tropical y selvas. En México se distribuye en los planos costeros tropicales y serranías a ambos lados de México, desde Sonora y Tamaulipas hacia el sur hasta el istmo de Tehuantepec y de ahí hacia el este por Chiapas y la península de Yucatán.²⁻⁴ Es una especie que se encuentra en peligro de extinción; por la destrucción de su hábitat y cacería furtiva. NOM-059-ECOL-1994.⁵ CITES, apéndice I.⁶

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.2.2 Margay (*Leopardus wiedii*).

Clase Mammalia.

Orden Carnívora.

Familia Felidae.

Se trata de un félido del tamaño de un gato doméstico grande, con cuerpo robusto y cola relativamente larga. El color base es gris mate, intensamente marcado con manchas y líneas negras o café oscuro; a lo largo de la línea dorsal media las manchas oscuras tienden a hacerse lineares, haciéndose irregularmente redondas en los costados e ijares, cuyas manchas son todas oscuras. Las medidas de la especie son: cabeza y cuerpo, 45 a 80 cm; cola, 30 a 50 cm; altura a la cruz, 25 a 40 cm y peso de dos a cinco kg. El periodo de gestación es de 75 a 85 días, con un tamaño de camada de una a dos crías con un peso aproximado de 75 g. El periodo de lactancia es de tres a cuatro meses. La madurez sexual se presenta de 24 a 36 meses. La longevidad es de 10 a 15 años y en cautiverio se ha reportado hasta 20 años. Su dieta es estrictamente de carne, se alimenta de roedores, aves y pequeños reptiles. Es un félido solitario y de hábitos nocturnos, arborícolas; es un excelente trepador. Habita desde el noreste de México hasta el norte de Argentina en bosques tropicales y selvas. En México se distribuye a lo largo de ambas costas desde el sur de Sinaloa en el oeste y este de San Luis Potosí en el Golfo, siguiendo hacia el sur hasta el istmo de Tehuantepec y de ahí por todo Chiapas y la península de Yucatán.²⁻⁴ Es una especie que se encuentra en peligro de extinción al igual que el ocelote. NOM-059-ECOL-1994,⁵ CITES, apéndice I.⁶

1.2.3 Coyote (*Canis latrans*).

Clase Mammalia.

Orden Carnívora.

Familia Canidae.

Es un cánido de tamaño mediano, con hocico bastante estrecho, orejas erectas, largas y puntiagudas, y patas largas y esbeltas. El pelaje es gris castaño o café en el lomo y amarillento o blanco en las

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

partes inferiores; destacando una franja negra a lo largo de la mitad del lomo y manchas negras en los miembros delanteros y cerca de la base y punta de la cola. Las medidas de la especie son: cabeza y cuerpo, 70 a 100 cm; cola, 30 a 40 cm; altura a la cruz, 45 a 55 cm y peso de 10 a 20 kg. El periodo de gestación es de 60 a 65 días, con un tamaño de camada de cinco a diez crías con un peso aproximado de 350 g. El periodo de lactancia es de dos a tres meses. La madurez sexual se presenta de 18 a 24 meses. La longevidad es de 10 a 15 años y en cautiverio se ha reportado hasta 20 años. En su dieta pueden incluir pequeños mamíferos, roedores, aves, reptiles, insectos e inclusive frutas, granos y vegetales. Habita desde el norte de Alaska hasta Costa Rica; ocupando paisajes abiertos y pastos, bosques caducifolios o de coníferas. En México se distribuye casi en todo el país, extendiéndose por el sur hasta el istmo de Tehuantepec y las mesetas de Chiapas. Por lo general es más numeroso en los valles y planos semiáridos que en las zonas densamente arboladas en donde es escaso, es una especie que no se encuentra amenazada ni en peligro de extinción.²⁻⁴

1.2.4 Zorro gris (*Urocyon cinereoargenteus*).

Clase Mammalia.

Orden Carnívora.

Familia Canidae.

Los zorros son pequeños cánidos de hocico puntiagudo, cráneo estrecho y algo aplanado. orejas grandes y puntiagudas, cola larga, angosta y poblada. Lomo gris y negruzco; cuello y pecho blancos; a lo largo de cada costado una banda café opaco separa estos colores contrastantes: la cola es dorsalmente oscura con la punta de color negro, patas pequeñas y redondas. Las medidas de la especie son: cabeza y cuerpo, 50 a 75 cm; cola, 25 a 40 cm; altura a la cruz, 30 a 40 cm y peso de tres a diez kg. El periodo de gestación es de 60 a 65 días, con un tamaño de camada de dos a siete crías con un peso aproximado de 100 g. El periodo de lactancia es de uno a dos meses. La madurez sexual se presenta de 18 a 24 meses. La longevidad es de 7 a 10 años y en cautiverio se ha reportado hasta 15 años. En su dieta se incluyen pequeños mamíferos, roedores, aves, insectos, hasta frutas, es

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

un excelente trepador de hábitos nocturnos. Habita desde Canadá hasta Venezuela en bosques tropicales y selvas. En México se distribuye en todo su territorio, en densidad variable de acuerdo con el tipo de vegetación; las más altas poblaciones se presentan en los matorrales semiáridos tanto templados como tropicales, es una especie que no se encuentra amenazada ni en peligro de extinción.²⁻⁴

1.2.5 Coati (*Nasua narica*).

Clase Mammalia.

Orden Carnívora.

Familia Procyonidae.

Los coaties son prociónidos de un tamaño relativamente pequeño, de miembros robustos y largas garras, orejas cortas y redondeadas; con una cola larga y anillada. El color general del cuerpo es café gris o castaño y tienen una mancha como antifaz oscuro que cruza la cara. Las medidas de la especie son: cabeza y cuerpo, 40 a 65 cm; cola, 20 a 70 cm; altura a la cruz, 25 a 35 cm y peso de tres a seis kg. El periodo de gestación es de 70 a 80 días, con un tamaño de camada de dos a siete crías con un peso aproximado de 150 g. El periodo de lactancia es de tres a cinco meses. La madurez sexual se presenta de 24 a 30 meses. La longevidad es de cinco a siete años y en cautiverio se ha reportado hasta 15 años. Su dieta principalmente es a base de insectos pero también se alimenta de lagartijas, vegetales y frutas. Es un animal de hábitos diurnos. Habita desde el sureste de Arizona hasta Colombia y Ecuador en bosques tropicales. En México se distribuye en los planos costeros y en las altas planicies boscosas colindantes, extendiéndose por el norte hasta los límites de Sonora y Tamaulipas con los Estados Unidos; siendo más abundantes en los bosques tropicales, a lo largo de las costas y pequeños lomeríos, es una especie que no se encuentra amenazada ni en peligro de extinción.²⁻⁴

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.3 Microbiota normal.

La microbiota normal es el conjunto de microorganismos (bacterias, hongos y protozoarios) que se hospedan en la piel y mucosas de los organismos superiores donde interactúan como comensales.⁷

Su distribución en sitios anatómicos específicos depende de factores fisiológicos como temperatura, humedad, pH, presencia de nutrimentos y sustancias inhibidoras.⁷ La microbiota es clasificada en dos tipos: residente y transitoria. La microbiota residente es constante para un sitio anatómico del hospedero, mientras que la microbiota transitoria está constituida por microorganismos provenientes del medio, que se hospedan durante periodos cortos.⁷

La presencia de microbiota no es esencial para la vida, sin embargo, juega un papel importante en el mantenimiento de la homeostasis, ya que actúa como un mecanismo de defensa inespecífico que previene la colonización de piel y mucosas por microorganismos patógenos.⁷⁻¹¹

La microbiota ha sido descrita con gran detalle en humanos, animales domésticos¹²⁻²⁹ y en menor medida en animales de zoológico,^{29,30} sin embargo, los estudios realizados en animales silvestres son escasos.³¹⁻³⁵

1.4 Medios de transporte.

Son medios utilizados para el transporte de las muestras desde el lugar de su colección hasta el laboratorio. Su finalidad es preservar la viabilidad de los microorganismos cuyo aislamiento va a intentarse posteriormente, ayudan a su preservación más no a su multiplicación.⁷

1.4.1 Medio Stuart: (3.0 g. de agar, 1.0 g. de tioglicolato de sodio, 10.0 g. de glicerofosfato de sodio, 0.1 g. de cloruro de calcio, 0.002 g. de azul de metileno, el pH final debe ser de 7.3+0.2).^{7,9}

1.4.2 Medio Hayflick: (1.5% de medio base PPLO; 16% de suero equino; 8% de extracto de levadura comercial; acetato de talio al 0.02%; rojo de fenol al 0.002%; 800 UI/ml. de benzilpenicilina; glucosa al 0.08%).^{7,9}

1.5 Medios de cultivo.

1.5.1 Agar sangre: se trata de un medio enriquecido, que suplementa con factores de crecimiento para el desarrollo de bacterias de requerimientos nutricionales exigentes. Generalmente contienen uno o más de los siguientes ingredientes: sangre, suero, líquido ascítico, huevo, carne, vitaminas y aminoácidos específicos.^{7,9}

1.5.2 Agar MacConkey: se trata de un medio selectivo, contiene sustancias inhibitorias para suprimir parcial o totalmente el desarrollo de microorganismos no deseados. Las sustancias utilizadas con mayor frecuencia son: los colorantes, las sales inorgánicas, las sales biliares, los antibióticos y los detergentes. Por otra parte también es un medio diferencial, ya que tiene indicadores que permiten diferenciar géneros o especies de algunos microorganismos por el aspecto característico de sus colonias.^{7,9}

1.5.3 Agar verde brillante: se trata de un medio selectivo, contiene sustancias inhibitorias para suprimir parcial o totalmente el desarrollo de microorganismos no deseados. Las sustancias utilizadas con mayor frecuencia son: los colorantes, las sales inorgánicas, las sales biliares, los antibióticos y los detergentes. Por otra parte también es un medio diferencial, ya que tiene indicadores que permiten diferenciar géneros o especies de algunos microorganismos por el aspecto característico de sus colonias.^{7,9}

1.5.4 Agar Hayflick: se trata de un medio especial de crecimiento para bacterias del género de los *Mycoplasmas*, este tiene los mismos ingredientes del medio de transporte, solo que está adiconado con agar.^{7,9}

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.6 Pruebas bioquímicas.

1.6.1 Catalasa. Esta permite diferenciar a los estreptococos de los estafilococos y micrococcos, ya que los primeros no producen la enzima. Se utiliza como reactivo el peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) al 3%. Éste en presencia de catalasa reacciona liberando oxígeno, dejando agua, la lectura se hace inmediatamente y si se produce un burbujeo como resultado del desprendimiento de oxígeno la prueba es positiva.^{7,9}

1.6.2 Oxidasa. Esta prueba se realiza a todos los bacilos Gram negativos y determina la producción de la enzima citocromo oxidasa, las bacterias que producen oxidasa son capaces de oxidar el reactivo, con la consecuente aparición de color lo que da una prueba positiva.^{7,9}

1.6.3 Oxidación- Fermentación (O/F). Determina la habilidad de una bacteria para oxidar o fermentar a la glucosa en presencia o en ausencia de oxígeno. Si la bacteria utiliza la glucosa se produce ácido que cambia el pH del medio y hace virar el color del indicador lo que determinará una reacción positiva.^{7,9}

1.6.4 Glucosa. Determina la capacidad bacteriana para utilizar (acidificar) los carbohidratos, detectando la oxidación o fermentación de éstos mediante acidez de los mismos. La prueba resulta positiva si hay un cambio de coloración en el medio.^{7,9}

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.7 Fármacos.

1.7.1 Combinación ketamina-xilacina. La ketamina (Ketavel®, Ketaset®) es un agente anestésico disociativo no-barbitúrico, que al ser administrado vía intramuscular, proporciona un amplio margen de seguridad.³⁶ Si se administra solo, produce rigidez muscular, salivación excesiva, convulsiones, vómito e hiperemia, estos efectos pueden evitarse si se administra en combinación con un relajante muscular, como por ejemplo la xilacina.³⁶ La xilacina (Rompum®) es un relajante muscular con propiedades sedativas y analgésicas que equilibra algunos efectos negativos de la ketamina.³⁶ La xilacina es administrada en bajas dosis ya que produce disminución en la frecuencia respiratoria, vómito y alteraciones en las características normales de la sangre.³⁶ Para contrarrestar los efectos adversos de la xilacina, se puede administrar yohimbina como antagonista.³⁶ El uso de la combinación de ketamina-xilacina para inducción de la anestesia en carnívoros silvestres se ha incrementado recientemente, fue utilizada por primera vez en gatos domésticos en la década de los 70's y en ocelotes (*Leopardus pardalis*) es de uso común para su tranquilización.^{36,37}

1.7.2 Combinación tiletamina-zolazepam. La tiletamina es un agente disociativo perteneciente a las ciclohexaminas semejante a la ketamina, tiene la ventaja de producir efectos mínimos sobre la frecuencia respiratoria y un buen soporte cardiovascular.³⁸ Se utiliza en muchas especies, teniendo un índice terapéutico alto y con las desventajas de producir pobre relajación muscular, convulsiones y salivación excesiva, se minimizan estos efectos negativos en combinación con tranquilizantes como por ejemplo el zolazepam. La combinación tiletamina-zolazepam (Telazo®, Zoletil®) ha sido utilizada en ocelotes (*Leopardus pardalis*) en cautiverio, lince canadiense (*Lynx canadensis*) en vida libre, teniendo las ventajas de ser un producto de fácil preparación, de alta potencia, amplio margen de seguridad y rápida inducción.³⁸ La combinación tiletamina-zolazepam ha sido utilizada en grandes felinos incluyendo tigres (*Panthera tigris*), leones (*Panthera leo*) y leopardos (*Panthera pardus*).³⁸

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.8 Proyecto de conservación de felinos en el estado de Tamaulipas, México.

El presente trabajo de tesis es parte integral del proyecto de conservación de felinos en el estado de Tamaulipas, México, que encabeza el M en C Arturo Caso Aguilar desde hace ya más de diez años. Las fechas en las cuales se realizó el trabajo de campo de la tesis: fueron las mismas para el trabajo de campo del proyecto, siguiendo la metodología de investigación del M en C Arturo Caso Aguilar: aprovechando su experiencia trabajando con fauna silvestre en vida libre.³⁷

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

II OBJETIVO GENERAL.

Identificar bacterias aerobias en la microbiota de carnívoros silvestres del noreste de México.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- a) Capturar carnívoros silvestres nativos del noreste de México.
- b) Aislar e identificar especies bacterianas aerobias a partir de diferentes mucosas de estos animales.
- c) Crear un banco bacteriológico de referencia para futuras investigaciones.

III MATERIALES Y MÉTODOS.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.1 Áreas de estudio.

Las áreas de estudio en donde se llevó a cabo este trabajo fueron en el estado de Tamaulipas:

a) Rancho "Los Ebanos" (Fig. 1) 23°27'N, 97°48'W, localizado adyacente al Golfo de México en el municipio de Soto La Marina, Tamaulipas. La vegetación nativa esta clasificada como bosque tropical bajo, con temperatura entre -5°C a 34°C con una temperatura media de 25°C y una precipitación de 900 a 1200 mm, con variación considerable durante todo el año.^{37,39} Las fechas en las cuales se realizó el trabajo de campo en esta zona fueron las siguientes: del 12 al 22 de marzo del 2001 y del 19 al 29 de noviembre del 2001.

b) Reserva de la Biosfera "El Cielo" (Fig. 2) 23°03'N, 90°13'W. Se localiza al sureste del estado de Tamaulipas, en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental conocidas como Sierra de Cucharas y Sierra Chiquita. Municipios de Gómez Farías, Jaumave, Llera de Canales y Ocampo. Cuenta con cuatro tipos de vegetación: el bosque tropical subcaducifolio que se desarrolla de 200 a 800 m de altitud, el bosque mesófilo de montaña que se localiza entre los 700 y 1400 m, el bosque de quercus "encinar" que se desarrolla entre 700 a 1000 m y el bosque de coníferas "pinos y encinos" que se ubica por arriba de los 1400 m. Tiene una humedad relativa mayor a 90% y cuenta con tres tipos de

clima: el cálido subhúmedo (300 a 800 m) con estación seca media (5-6 meses), la temperatura del mes más frío es mayor a 18°C y la precipitación anual entre 1500 y 2000 mm, el semicálido húmedo (700 a 1400 m) con estación seca corta (3-4 meses). La temperatura del mes más frío oscila entre 15-18°C con una precipitación anual de 2000 mm o más y el clima templado subhúmedo (1400 a 2400 m) con estación seca media (5-6 meses), la temperatura del mes más frío va de 11-15°C y la precipitación anual es de 1000 a 1500 mm.¹⁹ Las fechas en las cuales se realizó el trabajo de campo en esta zona fueron las siguientes: del 4 al 8 de junio del 2001, 18 al 28 de febrero del 2002 y del 04 al 14 de junio del 2002.

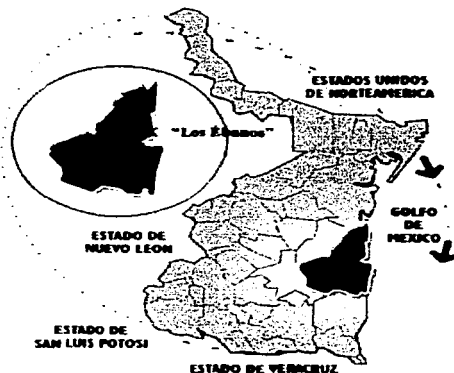


Fig. 1 Rancho "Los Ébanos", Soto la Marina, Tamaulipas.

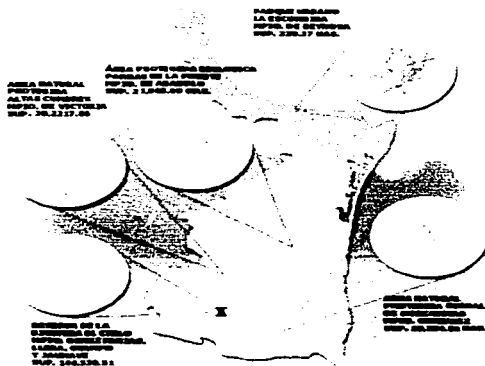


Fig. 2 Reserva de la Biosfera "El Cielo", Tamaulipas.

3.2 Procedimiento de captura.

3.2.1 Trampas.

El procedimiento de captura se llevó a cabo por medio de trampas tipo Tomahawk® (Fig. 3), de acuerdo al protocolo de investigación del proyecto de conservación de felinos en el estado de Tamaulipas, México.^{37,40}

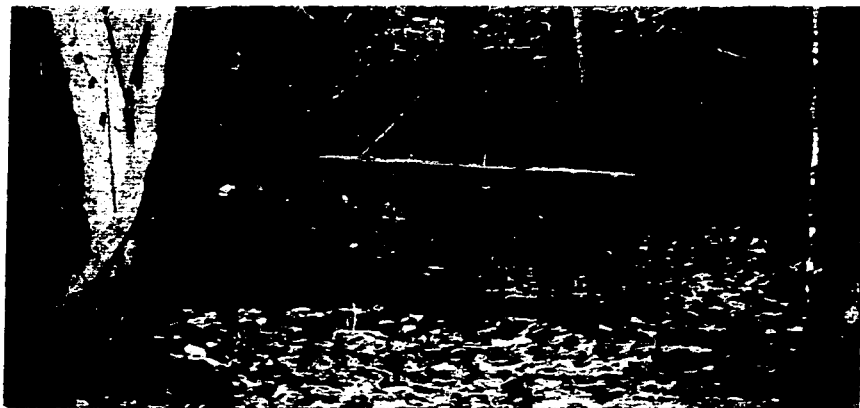


Fig. 3 Trampa tipo "Tomahawk".

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.2.2 Farmacos.

Los ocelotes (*Leopardus pardalis*), coyotes (*Canis latrans*) y coaties (*Nasua narica*) fueron sedados con la combinación de ketamina-xilacina.^{37,40}

Los margays (*Leopardus wiedii*) y los zorros grises (*Urocyon cinereoargenteus*) fueron sedados con la combinación de tiletamina-zolazepam.^{37,40}

A todos los animales capturados se les practicó un examen físico general y las muestras se obtuvieron de animales clínicamente sanos.

3.3 Identificación bacteriana.

3.3.1 Toma y envío de muestras.

Para la toma y envío de las muestras al laboratorio, se siguieron los siguientes lineamientos:

- 1.- La muestra se tomó del sitio anatómico representativo (mucosas).
- 2.- Se limpió la zona de donde se obtuvo la muestra para evitar acarrear material que la contaminara (antisepsia), se utilizó alcohol al 70% y posteriormente se aplicó yodo por 1 minuto.
- 3.- Para la obtención de las muestras se utilizaron guantes y material estéril.
- 4.- Los hisopos obtenidos de las mucosas se transportaron al laboratorio en medios Stuart (nasal, rectal, vaginal o prepucial) y Hayflick (conjuntival) para evitar su desecación.
- 5.- Las muestras se mantuvieron en refrigeración (4°C) para su conservación. El tiempo recomendable para que las muestras lleguen al laboratorio es de hasta 24 horas después de su obtención, pero en este caso las muestras fueron procesadas entre 10 a 15 días después de su obtención dada la distancia entre el lugar de estudio y el laboratorio (Laboratorio de Bacteriología y Micología del departamento de Microbiología e Inmunología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México) donde se procesaron dichas muestras, y las características de organización y duración del trabajo de campo.
- 6.- Todas las muestras se identificaron individualmente.⁷

3.3.2 Medios de cultivo.

Los medios de cultivo seleccionados para el crecimiento bacteriano fueron: agar sangre, agar MacConkey, agar verde brillante y agar Hayflick, por sus características al ser medios enriquecidos, selectivos y diferenciales.

3.3.3 Técnicas de siembra.

Las técnicas de siembra que se llevaron a cabo fueron las siguientes:

- a) Aislamiento en cultivo puro: en medios sólidos depositados en cajas de Petri (Fig 4).
 - A. Se depositó el inóculo en el cuadrante I únicamente.
 - B. Se flameó y se enfrió el asa entre cada cuadrante.
 - C. Se aseguró que existiera contacto entre las estrías de cada cuadrante.
- b) Estria continua: en medios sólidos depositados en tubo (Fig 5).
- c) Por picadura: en medios sólidos depositados en tubo mediante un asa recta (Fig. 6).
- d) Agitación del asa: en medios líquidos depositados en tubo (Fig 7).⁷

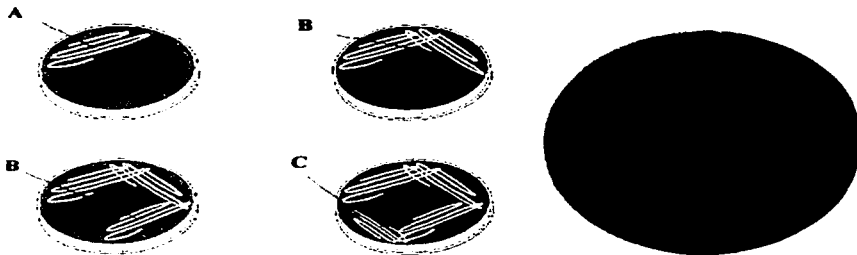


Fig. 4 Aislamiento en cultivo puro.

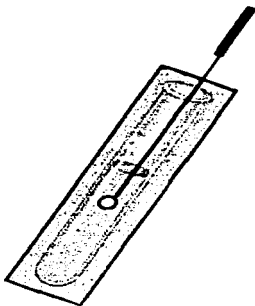


Fig. 5 Estría continua.



Fig. 6 Por picadura.

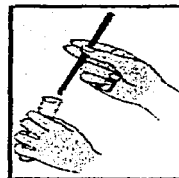


Fig. 7 Agitación del asa.

3.3.4 Frotis fijo para tinciones.

A continuación se describe el procedimiento para realizar un frotis fijo para tinciones:

- A. Se utilizaron laminillas limpias y marcadas para su identificación. Con el lápiz graso se delimitó el área donde se colocó la muestra.
- B. Con una asa microbiológica se colocó una gota de agua destilada en la laminilla y se mezcló bien con una pequeña cantidad del crecimiento del cultivo.
- C. Se extendió la gota sobre la laminilla formando una capa fina, evitando preparar un frotis demasiado grueso.
- D. Se dejaron secar las laminillas a temperatura ambiente.
- E. Cuando se secó el frotis, se pasó la laminilla tres veces por la llama del mechero con la capa del frotis hacia arriba, teniendo cuidado de no aplicar calor en forma excesiva ya que estropearía la morfología normal y la estructura de los microorganismos que se van a teñir.⁷

3.3.5 Técnica de tinción de Gram.

La tinción de Gram es aplicada como primer paso en la identificación de las bacterias.

A continuación se describe el procedimiento para realizar una tinción:

- A. Se cubrieron los frotis con la solución de cristal violeta (colorante primario) y se les agregó una cantidad igual de solución de bicarbonato de sodio (catalizador). Se dejó actuar esta mezcla por 15 segundos y se lavó con agua corriente.
- B. Se aplicó yodo (mordente) y se dejó actuar por 15 segundos y se lavó con agua corriente.
- C. Se aplicó el alcohol-cetona (decolorante) durante 3 a 5 segundos y se lavó con agua corriente.
- D. Se aplicó la fucsina básica (colorante de contraste) y se dejó actuar 15 segundos.
- E. Por último se lavó con agua corriente y se secó el frotis por presión con una toalla de papel secante.

Se adicionó una gota de aceite y se observó al microscopio con el objetivo de inmersión (100X).⁷

3.3.6 Prueba de KOH al 3% (para corroborar la tinción de Gram).

Para ratificar los resultados de la tinción de Gram se utiliza la prueba de KOH (hidróxido de potasio) al 3%.⁷

3.3.7 Pruebas bioquímicas.

Las pruebas bioquímicas que se les practicó en primera instancia a cada aislamiento en cultivo puro fueron: catalasa, oxidasa, oxidación-fermentación (O/F) y glucosa. Después de realizar estas pruebas y cotejar los resultados obtenidos con las tablas de referencia,⁹ se seleccionaron otras pruebas bioquímicas (lactosa, trealosa, maltosa, xilosa, arabinosa, citrato, urea y SIM) para determinar finalmente el género y especie bacteriana.^{7,9}

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.3.8 Incubación.

La temperatura de incubación a la cual se sometieron todas las muestras fue de 37°C , temperatura favorable para el crecimiento de todas las especies bacterianas y en cuanto al tiempo de incubación fue de 24 a 48 horas y de 3 a 7 días dependiendo de cada prueba bioquímica.⁷

IV RESULTADOS.

4.1 Animales capturados.

Se capturó un total de 19 animales, de los cuales seis fueron ocelotes (*Leopardus pardalis*), cuatro margays (*Leopardus wiedii*), cinco zorros grises (*Urocyon cinereoargenteus*), dos coyotes (*Canis latrans*) y dos coatis (*Nasua narica*). De la Tabla 1 a la Tabla 5 se enlistan las especificaciones de cada captura.

Lugar de captura	Fecha	Especie	Sexo	Peso	Edad	no. de muestra
Los Ébanos	03/15/2001	Ocelote	Hembra	7.5kg	Adulto	1
Los Ébanos	03/18/2001	Ocelote	Hembra	8kg	Adulto	2
Los Ébanos	03/19/2001	Coati	Hembra	2.8kg	Joven	1
Los Ébanos	03/20/2001	Coyote	Hembra	11kg	Adulto	1
Los Ébanos	03/21/2001	Ocelote	Hembra	8kg	Adulto	3

Tabla 1. Animales capturados del 12 al 22 de Marzo del 2001.

Lugar de captura	Fecha	Especie	Sexo	Peso	Edad	no. de muestra
El Cíclo	06/08/2001	Zorro gris	Hembra	2.5kg	Adulto	1

Tabla 2. Animales capturados del 4 al 8 de Junio del 2001.

Lugar de captura	Fecha	Especie	Sexo	Peso	Edad	no. de muestra
Los Ébanos	11/23/2001	Ocelote	Macho	6kg	Joven	4
Los Ébanos	11/22/2001	Ocelote	Hembra	7.5kg	Adulto	1 recaptura
Los Ébanos	11/23/2001	Ocelote	Hembra	5kg	Joven	5
Los Ébanos	11/24/2001	Ocelote	Macho	10kg	Adulto	6
Los Ébanos	11/24/2001	Coyote	Macho	14kg	Adulto	2
Los Ébanos	11/29/2001	Coati	Macho	6kg	Adulto	2

Tabla 3. Animales capturados del 19 al 29 de Noviembre del 2001.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Lugar de captura	Fecha	Especie	Sexo	Peso	Edad	no. de muestra
El Cielo	02/18/2002	Margay	Macho	2kg	Adulto	1
El Cielo	02/19/2002	Zorro gris	Macho	4kg	Adulto	2
El Cielo	02/22/2002	Margay	Hembra	2kg	Adulto	2
El Cielo	02/26/2002	Zorro gris	Hembra	3.8kg	Adulto	3
El Cielo	02/27/2002	Margay	Macho	2.2kg	Adulto	3
El Cielo	02/27/2002	Zorro gris	Macho	3kg	Adulto	4
El Cielo	02/28/2002	Margay	Hembra	1.2kg	Joven	4

Tabla 4. Animales capturados del 18 al 28 de Febrero del 2002.

Lugar de captura	Fecha	Especie	Sexo	Peso	Edad	no.de muestra
El Cielo	10/06/2002	Margay	Macho	2.5kg	Adulto	3 recaptura
El Cielo	06/10/2002	Zorro gris	Macho	3.5kg	Adulto	5

Tabla 5. Animales capturados del 4 al 14 de Junio del 2002.

4.2 Aislamientos totales.

Los resultados mostraron 68 especies diferentes de bacterias; de las cuales 27 fueron Gram negativas (39.70%) y 41 Gram positivas (60.30%). Los aislamientos de mucosa rectal, revelaron 48 especies de bacterias, de los cuales 20 resultaron ser Gram negativas (41.67%) y 28 Gram positivas (58.33%). Los aislamientos de mucosa prepucial, mostraron 20 especies de bacterias, de los cuales 10 resultaron ser Gram negativas (50%) y 10 Gram positivas (50%). Los aislamientos de mucosa vaginal, fueron 20 especies de bacterias, de los cuales siete resultaron ser Gram negativas (35%) y 13 Gram positivas (65%). Los aislamientos de mucosa nasal, revelaron 39 especies de bacterias, de los cuales 19 resultaron ser Gram negativas (48.70%) y 20 Gram positivas (51.30%). Finalmente; los aislamientos de mucosa conjuntival, mostraron 14 especies de bacterias, de los cuales cuatro resultaron ser Gram negativas (28.57%) y 10 Gram positivas (71.43%).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.3 Aislamientos por especies.

4.3.1 Ocelotes (*Leopardus pardalis*).

Los aislamientos de mucosa rectal fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Bacteroides* sp., *Bacteroides ovatus* y *Bacteroides ureolyticus*, *Escherichia coli*, *Flavobacterium* sp., *Shigella* sp. y *Veillonella* sp. Bacterias Gram positivas: *Bacillus alvei*, *Bacillus brevis*, *Bacillus circulans*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus sphaericus*, *Kurtia gibsonii*, *Lactobacillus brevis*, *Listeria innocua*, *Micrococcus* sp., *Peptostreptococcus* sp., *Staphylococcus arlettae*, *Staphylococcus cohnii*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus equorum*, *Staphylococcus gallinarum*, *Staphylococcus intermedius*, *Staphylococcus lentus*, *Staphylococcus saccharolyticus*, *Staphylococcus warneri* y *Staphylococcus xylosus* (Tabla 6a y 6b).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bacterias Gram negativas	Ocelotes (n=6)
<i>Bacteroides</i> sp.	1 (16,66%)
<i>Bacteroides ovatus</i>	1 (16,66%)
<i>Bacteroides ureolyticus</i>	1 (16,66%)
<i>Escherichia coli</i>	1 (16,66%)
<i>Flavobacterium</i> sp.	2 (33,33%)
<i>Shigella</i> sp.	1 (16,66%)
<i>Yersinia</i> sp.	1 (16,66%)
Bacterias Gram Positivas	
<i>Bacillus alvei</i>	1 (16,66%)
<i>Bacillus brevis</i>	1 (16,66%)
<i>Bacillus circulans</i>	2 (33,33%)
<i>Bacillus megaterium</i>	1 (16,66%)
<i>Bacillus sphaericus</i>	1 (16,66%)
<i>Kurtia gibsonii</i>	1 (16,66%)
<i>Lactobacillus brevis</i>	1 (16,66%)
<i>Listeria innocua</i>	2 (33,33%)
<i>Micrococcus</i> sp.	1 (16,66%)
<i>Peptostreptococcus</i> sp.	1 (16,66%)
<i>Staphylococcus arlettae</i>	1 (16,66%)
<i>Staphylococcus colnii</i>	1 (16,66%)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1 (16,66%)
<i>Staphylococcus equorum</i>	1 (16,66%)
<i>Staphylococcus gallinarum</i>	1 (16,66%)
<i>Staphylococcus intermedius</i>	1 (16,66%)
<i>Staphylococcus lentus</i>	1 (16,66%)
<i>Staphylococcus saccharolyticus</i>	1 (16,66%)
<i>Staphylococcus warneri</i>	3 (50%)
<i>Staphylococcus xylosum</i>	2 (33,33%)

Tabla 6a. Aislamientos de mucosa rectal de ocelotes.

Bacterias Gram negativas		
Hembra 1	Hembra 2	Hembra 3
<i>Shigella</i> sp.	s/c	<i>Escherichia coli</i>
Bacterias Gram positivas		
Hembra 1	Hembra 2	Hembra 3
<i>Kistria gubsonii</i>	<i>Bacillus circulans</i>	<i>Bacillus circulans</i>
<i>Staphylococcus arlettae</i>	<i>Bacillus sphaericus</i>	<i>Listeria innocua</i>
<i>Staphylococcus equorum</i>	<i>Lactobacillus brevis</i>	<i>Peptostreptococcus</i> sp.
<i>Staphylococcus gallinarum</i>	<i>Listeria innocua</i>	<i>Staphylococcus warneri</i>
<i>Staphylococcus warneri</i>	<i>Staphylococcus intermedius</i>	
<i>Staphylococcus xylosum</i>		
Bacterias Gram negativas		
Macho 4	Hembra 5	Macho 6
<i>Flavobacterium</i> sp.	<i>Bacteroides ovatus</i>	<i>Bacteroides</i> sp.
		<i>Bacteroides ureolyticus</i>
		<i>Flavobacterium</i> sp.
		<i>Veillonella</i> sp.
Bacterias Gram positivas		
Macho 4	Hembra 5	Macho 6
<i>Micrococcus</i> sp.	<i>Bacillus alvei</i>	<i>Bacillus brevis</i>
<i>Staphylococcus xylosum</i>	<i>Staphylococcus cohnii</i>	<i>Bacillus megaterium</i>
	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Staphylococcus saccharolyticus</i>
	<i>Staphylococcus lentus</i>	<i>Staphylococcus warneri</i>

Tabla 6b. Aislamientos de mucosa rectal de ocelotes por individuo.

Los aislamientos de mucosa prepucial fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Acinetobacter* sp., *Bacteroides* sp., *Bacteroides fragilis* y *Bordetella parapertusis*. Bacterias gram positivas: *Bacillus firmus*, *Listeria innocua*, *Staphylococcus hominis* y *Staphylococcus hyicus* (Tabla 7a y 7b).

Bacterias Gram negativas	Ocelotes (n=2)
<i>Acinetobacter</i> sp.	1 (50%)
<i>Bacteroides</i> sp.	1 (50%)
<i>Bacteroides fragilis</i>	1 (50%)
<i>Bordetella parapertusis</i>	1 (50%)
Bacterias Gram positivas	
<i>Bacillus firmus</i>	2 (100%)
<i>Listeria innocua</i>	1 (50%)
<i>Staphylococcus hominis</i>	1 (50%)
<i>Staphylococcus hyicus</i>	2 (100%)

Tabla 7a. Aislamientos de mucosa prepucial de ocelotes.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bacterias Gram negativas	
Macho 4	Macho 6
<i>Acinetobacter</i> sp.	<i>Bacteroides</i> sp.
<i>Bordetella parapertusis</i>	<i>Bacteroides fragilis</i>
Bacterias Gram positivas	
Macho 4	Macho 6
<i>Bacillus firmus</i>	<i>Bacillus firmus</i>
<i>Listeria innocua</i>	<i>Staphylococcus hyicus</i>
<i>Staphylococcus hominis</i>	
<i>Staphylococcus hyicus</i>	

Tabla 7b. Aislamientos de mucosa prepuccial de ocelotes por individuo.

Los aislamientos de mucosa vaginal fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Acinetobacter* sp., *Bacteroides ovatus*, *Escherichia coli*, *Flavobacterium* sp., *Klebsiella pneumoniae* y *Legionella* sp. Bacterias Gram positivas: *Bacillus circulans*, *Bacillus firmus*, *Bacillus macerans*, *Kurtia gibsonii*, *Lactobacillus salivarius*, *Listeria innocua*, *Staphylococcus arlettae* y *Staphylococcus warneri* (Tabla 8a y 8b).

Bacterias Gram negativas	Ocelotes (n=4)
<i>Acinetobacter</i> sp.	2 (50%)
<i>Bacteroides ovatus</i>	1 (25%)
<i>Escherichia coli</i>	1 (25%)
<i>Flavobacterium</i> sp.	1 (25%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1 (25%)
<i>Legionella</i> sp.	1 (25%)
Bacterias Gram positivas	
<i>Bacillus circulans</i>	1 (25%)
<i>Bacillus firmus</i>	1 (25%)
<i>Bacillus macerans</i>	1 (25%)
<i>Kurtia gibsonii</i>	1 (25%)
<i>Lactobacillus salivarius</i>	1 (25%)
<i>Listeria innocua</i>	1 (25%)
<i>Staphylococcus arlettae</i>	2 (50%)
<i>Staphylococcus warneri</i>	1 (25%)

Tabla 8a. Aislamientos de mucosa vaginal de ocelotes.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bacterias Gram negativas	Hembra 1	Hembra 2	Hembra 3	Hembra 5
<i>Acinetobacter</i> sp.		<i>Acinetobacter</i> sp.	s/c	<i>Bacteroides ovatus</i>
<i>Escherichia coli</i>		<i>Klebsiella pneumoniae</i>		<i>Flavobacterium</i> sp.
<i>Legionella</i> sp.				
Bacterias Gram positivas	Hembra 1	Hembra 2	Hembra 3	Hembra 5
<i>Bacillus circulans</i>		s/c	<i>Lactobacillus salivarius</i>	<i>Bacillus magerans</i>
<i>Bacillus firmus</i>				<i>Staphylococcus arlettae</i>
<i>Kurtia gibsonii</i>				
<i>Listeria innocua</i>				
<i>Staphylococcus arlettae</i>				
<i>Staphylococcus warneri</i>				

Tabla 8b. Aislamientos de mucosa vaginal de ocelotes por individuo.

Los aislamientos de mucosa nasal fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Acinetobacter hwoffii*, *Bacteroides* sp., *Bacteroides fragilis*, *Bacteroides ovatus* y *Bacteroides ureolyticus*, *Flavobacterium* sp. y *Flavobacterium breve*, *Haemophilus* sp., *Klebsiella pneumoniae*, *Legionella* sp., *Neisseria mucosa*, *Providencia* sp., *Shigella* sp. y *Veillonella* sp. Bacterias Gram positivas: *Aerococcus* sp., *Bacillus brevis*, *Bacillus circulans*, *Bacillus firmus* y *Bacillus sphaericus*, *Corynebacterium* sp., *Kurtia gibsonii*, *Lactobacillus salivarius*, *Peptostreptococcus* sp., *Staphylococcus capitis*, *Staphylococcus haemolyticus* y *Staphylococcus sciuri* (Tabla 9a y 9b).

Bacterias Gram negativas	Ocelotes (n=6)	Bacterias Gram positivas	Ocelotes (n=6)
<i>Acinetobacter hwoffii</i>	2 (33.33%)	<i>Aerococcus</i> sp.	1 (16.66%)
<i>Bacteroides</i> sp.	3 (50%)	<i>Bacillus brevis</i>	3 (50%)
<i>Bacteroides fragilis</i>	1 (16.66%)	<i>Bacillus circulans</i>	1 (16.66%)
<i>Bacteroides ovatus</i>	1 (16.66%)	<i>Bacillus firmus</i>	1 (16.66%)
<i>Bacteroides ureolyticus</i>	1 (16.66%)	<i>Bacillus sphaericus</i>	1 (16.66%)
<i>Flavobacterium</i> sp.	1 (16.66%)	<i>Corynebacterium</i> sp.	1 (16.66%)
<i>Flavobacterium breve</i>	1 (16.66%)	<i>Kurtia gibsonii</i>	1 (16.66%)
<i>Haemophilus</i> sp.	2 (33.33%)	<i>Lactobacillus salivarius</i>	1 (16.66%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2 (33.33%)	<i>Peptostreptococcus</i> sp.	1 (16.66%)
<i>Legionella</i> sp.	1 (16.66%)	<i>Staphylococcus capitis</i>	1 (16.66%)
<i>Neisseria mucosa</i>	1 (16.66%)	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1 (16.66%)
<i>Providencia</i> sp.	1 (16.66%)	<i>Staphylococcus sciuri</i>	1 (16.66%)
<i>Shigella</i> sp.	1 (16.66%)		
<i>Veillonella</i> sp.	1 (16.66%)		

Tabla 9a. Aislamientos de mucosa nasal de ocelotes.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bacterias Gram negativas		
Hembra 1	Hembra 2	Hembra 3
<i>Acinetobacter lwoffii</i>	<i>Bacteroides</i> sp.	s/c
<i>Bacteroides ureolyticus</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	
<i>Flavobacterium breve</i>		
<i>Neisseria mucosa</i>		
<i>Singella</i> sp.		
Bacterias Gram positivas		
Hembra 1	Hembra 2	Hembra 3
<i>Bacillus firmus</i>	<i>Corynebacterium</i> sp.	<i>Kurtia gibsonii</i>
<i>Bacillus sphaericus</i>		<i>Lactobacillus salivarius</i>
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>		
Bacterias Gram negativas		
Macho 4	Hembra 5	Macho 6
<i>Bacteroides</i> sp.	<i>Acinetobacter lwoffii</i>	<i>Legionella</i> sp.
<i>Bacteroides ovatus</i>	<i>Bacteroides</i> sp.	<i>Providencia</i> sp.
<i>Haemophilus</i> sp.	<i>Bacteroides fragilis</i>	<i>Veillonella</i> sp.
	<i>Flavobacterium</i> sp.	
	<i>Haemophilus</i> sp.	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	
Bacterias Gram positivas		
Macho 4	Hembra 5	Macho 6
<i>Aerococcus</i> sp.	<i>Bacillus brevis</i>	<i>Bacillus brevis</i>
<i>Bacillus brevis</i>		<i>Bacillus circulans</i>
<i>Peptostreptococcus</i> sp.		<i>Staphylococcus sciuri</i>
<i>Staphylococcus capitis</i>		

Tabla 9b. Aislamientos de mucosa nasal de ocelotes por individuo.

Los aislamientos de mucosa conjuntival fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas:

Bacteroides sp. Sin crecimiento de Bacterias Gram positivas (Tabla 10a y 10b).

Bacterias Gram negativas	Ocelotes (n=6)
<i>Bacteroides</i> sp.	1 (16.66%)
Bacterias Gram positivas	
s/c	0

Tabla 10a. Aislamientos de mucosa conjuntival de ocelotes.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bacterias Gram negativas					
Hembra 1	Hembra 2	Hembra 3	Macho 4	Hembra 5	Macho 6
s/c	s/c	s/c	<i>Bacteroides sp.</i>	s/c	s/c
Bacterias Gram positivas					
Hembra 1	Hembra 2	Hembra 3	Macho 4	Hembra 5	Macho 6
s/c	s/c	s/c	s/c	s/c	s/c

Tabla 10b. Aislamientos de mucosa conjuntival de ocelotes por individuo.

4.3.2 Margays (*Leopardus wiedii*).

Los aislamientos de mucosa rectal fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Acinetobacter sp.*, *Enterobacter sp.*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Legionella sp.*, *Proteus sp.*, *Providencia sp.* y *Shigella sp.* Bacterias Gram positivas: *Bacillus lentus* y *Bacillus megaterium*, *Corynebacterium sp.* y *Kurtia gibsonii* (Tabla 11a y 11b).

Bacterias Gram negativas	Margays (n=4)
<i>Acinetobacter sp.</i>	1 (25%)
<i>Enterobacter sp.</i>	1 (25%)
<i>Escherichia coli</i>	3 (75%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1 (25%)
<i>Legionella sp.</i>	1 (25%)
<i>Proteus sp.</i>	2 (50%)
<i>Providencia sp.</i>	2 (50%)
<i>Shigella sp.</i>	1 (25%)
Bacterias Gram Positivas	
<i>Bacillus lentus</i>	1 (25%)
<i>Bacillus megaterium</i>	1 (25%)
<i>Corynebacterium sp.</i>	1 (25%)
<i>Kurtia gibsonii</i>	1 (25%)

Tabla 11a. Aislamientos de mucosa rectal de margays.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bacterias Gram negativas			
Macho 1	Hembra 2	Macho 3	Hembra 4
<i>Acinetobacter</i> sp.	<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Proteus</i> sp.
<i>Enterobacter</i> sp.		<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Providencia</i> sp.
<i>Escherichia coli</i>		<i>Legionella</i> sp.	
<i>Providencia</i> sp.		<i>Proteus</i> sp.	
<i>Shigella</i> sp.			
Bacterias Gram positivas			
Macho 1	Hembra 2	Macho 3	Hembra 4
s/c	<i>Corynebacterium</i> sp.	<i>Bacillus lentus</i>	<i>Bacillus megaterium</i>
	<i>Kurtia gibsonii</i>		

Tabla 11b. Aislamientos de mucosa rectal de margays por individuo.

Los aislamientos de mucosa prepucial fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Acinetobacter* sp. *Bacteroides ureolyticus*, *Edwardsiella tarda*, *Escherichia coli*, *Legionella* sp. y *Proteus* sp. Bacterias Gram positivas: *Bacillus* sp., *Bacillus badius* y *Bacillus circulans*, *Staphylococcus xylosum* (Tabla 12a y 12b).

Bacterias Gram negativas	Margays (n=2)
<i>Acinetobacter</i> sp.	1 (50%)
<i>Bacteroides ureolyticus</i>	2 (100%)
<i>Edwardsiella tarda</i>	1 (50%)
<i>Escherichia coli</i>	1 (50%)
<i>Legionella</i> sp.	1 (50%)
<i>Proteus</i> sp.	1 (50%)
Bacterias Gram positivas	
<i>Bacillus</i> sp.	1 (50%)
<i>Bacillus badius</i>	1 (50%)
<i>Bacillus circulans</i>	1 (50%)
<i>Staphylococcus xylosum</i>	1 (50%)

Tabla 12a. Aislamientos de mucosa prepucial de margays.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bacterias Gram negativas	
Macho 1	Macho 3
<i>Bacteroides ureolyticus</i>	<i>Acinetobacter</i> sp.
<i>Edwardsiella tarda</i>	<i>Bacteroides ureolyticus</i>
	<i>Escherichia coli</i>
	<i>Legionella</i> sp.
	<i>Proteus</i> sp.
Bacterias Gram positivas	
Macho 1	Macho 3
<i>Bacillus</i> sp.	<i>Bacillus badius</i>
	<i>Bacillus circulans</i>
	<i>Staphylococcus xylosum</i>

Tabla 12b. Aislamientos de mucosa prepucial de margays por individuo.

Los aislamientos de mucosa vaginal fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Acinetobacter* sp. y *Haemophilus* sp. Bacterias Gram positivas: *Corynebacterium* sp. (Tabla 13a y 13b).

Bacterias Gram negativas	Margays (n=2)
<i>Acinetobacter</i> sp.	1 (50%)
<i>Haemophilus</i> sp.	2 (100%)
Bacterias Gram positivas	
<i>Corynebacterium</i> sp.	1 (50%)

Tabla 13a. Aislamientos de mucosa vaginal de margays.

Bacterias Gram negativas	
Hembra 2	Hembra 4
<i>Acinetobacter</i> sp.	<i>Haemophilus</i> sp.
<i>Haemophilus</i> sp.	
Bacterias Gram positivas	
Hembra 2	Hembra 4
s/c	<i>Corynebacterium</i> sp.

Tabla 13b. Aislamientos de mucosa vaginal de margays por individuo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Los aislamientos de mucosa nasal fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Bacteroides* sp., *Bacteroides capillosus* y *Bacteroides ovatus*, *Legionella* sp. Bacterias Gram positivas: *Bacillus* sp., *Bacillus badius*, *Bacillus brevis*, *Bacillus circulans*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus sphaericus*, *Bacillus stearothermophilus* y *Staphylococcus xylosum* (Tabla 14a y 14b).

Bacterias Gram negativas	Margays (n=4)
<i>Bacteroides</i> sp.	4 (100%)
<i>Bacteroides capillosus</i>	1 (25%)
<i>Bacteroides ovatus</i>	1 (25%)
<i>Legionella</i> sp.	3 (75%)
Bacterias Gram positivas	
<i>Bacillus</i> sp.	1 (25%)
<i>Bacillus badius</i>	1 (25%)
<i>Bacillus brevis</i>	1 (25%)
<i>Bacillus circulans</i>	1 (25%)
<i>Bacillus megaterium</i>	1 (25%)
<i>Bacillus sphaericus</i>	1 (25%)
<i>Bacillus stearothermophilus</i>	1 (25%)
<i>Staphylococcus xylosum</i>	1 (25%)

Tabla 14a. Aislamientos de mucosa nasal en margays.

Bacterias Gram negativas			
Macho 1	Hembra 2	Macho 3	Hembra 4
<i>Bacteroides</i> sp.	<i>Bacteroides</i> sp.	<i>Bacteroides</i> sp.	<i>Bacteroides</i> sp.
<i>Bacteroides capillosus</i>	<i>Legionella</i> sp.		<i>Bacteroides ovatus</i>
<i>Legionella</i> sp.			<i>Legionella</i> sp.
Bacterias Gram positivas			
Macho 1	Hembra 2	Macho 3	Hembra 4
s/c	s/c	<i>Bacillus</i> sp.	s/c
		<i>Bacillus badius</i>	
		<i>Bacillus brevis</i>	
		<i>Bacillus circulans</i>	
		<i>Bacillus megaterium</i>	
		<i>Bacillus sphaericus</i>	
		<i>Bacillus stearothermophilus</i>	
		<i>Staphylococcus xylosum</i>	

Tabla 14b. Aislamientos de mucosa nasal de margays por individuo.

Los aislamientos de mucosa conjuntival fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Bacteroides* sp. y *Mycoplasma* sp. Bacterias Gram positivas: *Bacillus* sp., *Bacillus amyloliticus*, *Bacillus badius*, *Bacillus brevis*, *Bacillus circulans*, *Bacillus firmus* y *Bacillus stearothermophilus*, *Staphylococcus sciuri* y *Staphylococcus simulans* (Tabla 15a y 15b).

Bacterias Gram negativas	Margays (n=4)
<i>Bacteroides</i> sp.	1 (25%)
<i>Mycoplasma</i> sp.	1 (25%)
Bacterias Gram positivas	
<i>Bacillus</i> sp.	1 (25%)
<i>Bacillus amyloliticus</i>	1 (25%)
<i>Bacillus badius</i>	1 (25%)
<i>Bacillus brevis</i>	1 (25%)
<i>Bacillus circulans</i>	1 (25%)
<i>Bacillus firmus</i>	1 (25%)
<i>Bacillus stearothermophilus</i>	1 (25%)
<i>Staphylococcus sciuri</i>	1 (25%)
<i>Staphylococcus simulans</i>	1 (25%)

Tabla 15a. Aislamientos de mucosa conjuntival de margays.

Bacterias Gram negativas			
Macho 1	Hembra 2	Macho 3	Hembra 4
<i>Bacteroides</i> sp.	s/c	s/c	<i>Mycoplasma</i> sp.
Bacterias Gram positivas			
Macho 1	Hembra 2	Macho 3	Hembra 4
<i>Bacillus brevis</i>	s/c	<i>Bacillus</i> sp.	s/c
		<i>Bacillus amyloliticus</i>	
		<i>Bacillus badius</i>	
		<i>Bacillus circulans</i>	
		<i>Bacillus firmus</i>	
		<i>Bacillus stearothermophilus</i>	
		<i>Staphylococcus sciuri</i>	
		<i>Staphylococcus simulans</i>	

Tabla 15b. Aislamientos de mucosa conjuntival de margays por individuo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.3.3 Zorros grises (*Urocyon cinereoargenteus*).

Los aislamientos de mucosa rectal fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Acinetobacter* sp., *Bacteroides* sp. y *Bacteroides fragilis*, *Edwardsiella tarda*, *Enterobacter* sp., *Enterobacter faecalis*, *Escherichia coli*, *Proteus* sp., *Providencia* sp. y *Serratia marcescens*. Bacterias Gram positivas: *Bacillus* sp., *Bacillus badius*, *Bacillus brevis* y *Bacillus sphaericus*, *Staphylococcus hominis*, *Staphylococcus schleiferi*, *Staphylococcus sciuri* y *Staphylococcus xylosum* (Tabla 16a y 16b).

Bacterias Gram negativas	Zorros grises (n=5)
<i>Acinetobacter</i> sp.	1 (20%)
<i>Bacteroides</i> sp.	1 (20%)
<i>Bacteroides fragilis</i>	1 (20%)
<i>Edwardsiella tarda</i>	1 (20%)
<i>Enterobacter</i> sp.	1 (20%)
<i>Enterococcus faecalis</i>	1 (20%)
<i>Escherichia coli</i>	3 (60%)
<i>Proteus</i> sp.	1 (20%)
<i>Providencia</i> sp.	1 (20%)
<i>Serratia marcescens</i>	1 (20%)
Bacterias Gram Positivas	
<i>Bacillus</i> sp.	1 (20%)
<i>Bacillus badius</i>	1 (20%)
<i>Bacillus brevis</i>	1 (20%)
<i>Bacillus sphaericus</i>	1 (20%)
<i>Staphylococcus hominis</i>	1 (20%)
<i>Staphylococcus schleiferi</i>	1 (20%)
<i>Staphylococcus sciuri</i>	1 (20%)
<i>Staphylococcus xylosum</i>	1 (20%)

Tabla 16a. Aislamientos de mucosa rectal de zorros grises.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bacterias Gram negativas				
Hembra 1	Macho 2	Hembra 3	Macho 4	Macho 5
<i>Bacteroides fragilis</i>	<i>Bacteroides</i> sp.	<i>Escherichia coli</i>	<i>Acinetobacter</i> sp.	<i>Enterobacter</i> sp.
	<i>Edwardsiella tarda</i>	<i>Providencia</i> sp.	<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Serratia marcescens</i>	<i>Proteus</i> sp.	
Bacterias Gram positivas				
Hembra 1	Macho 2	Hembra 3	Macho 4	Macho 5
<i>Bacillus</i> sp.	<i>Staphylococcus hominis</i>	<i>Bacillus badius</i>	<i>Staphylococcus schleiferi</i>	s/c
	<i>Staphylococcus xylosum</i>	<i>Bacillus brevis</i>	<i>Staphylococcus sciuri</i>	
		<i>Bacillus sphaericus</i>		

Tabla 16b. Aislamientos de mucosa rectal de zorros grises por individuo.

Los aislamientos de mucosa prepucial fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Acinetobacter* sp., *Bacteroides* sp. y *Bacteroides ureolyticus*, *Escherichia coli*. Bacterias Gram positivas: *Bacillus badius*, *Bacillus brevis* y *Bacillus circulans*, *Staphylococcus intermedius* y *Staphylococcus xylosum* (Tabla 17a y 17b).

Bacterias Gram negativas	Zorros grises (n=3)
<i>Acinetobacter</i> sp.	3 (100%)
<i>Bacteroides</i> sp.	2 (66.66%)
<i>Bacteroides ureolyticus</i>	1 (33.33%)
<i>Escherichia coli</i>	1 (33.33%)
Bacterias Gram positivas	
<i>Bacillus badius</i>	1 (33.33%)
<i>Bacillus brevis</i>	1 (33.33%)
<i>Bacillus circulans</i>	2 (66.66%)
<i>Staphylococcus intermedius</i>	1 (33.33%)
<i>Staphylococcus xylosum</i>	1 (33.33%)

Tabla 17a. Aislamientos de mucosa prepucial de zorros grises.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bacterias Gram negativas		
Macho 2	Macho 4	Macho 5
<i>Acinetobacter</i> sp.	<i>Acinetobacter</i> sp.	<i>Acinetobacter</i> sp.
	<i>Bacteroides</i> sp.	<i>Bacteroides</i> sp.
		<i>Bacteroides ureolyticus</i>
		<i>Escherichia coli</i>
Bacterias Gram positivas		
Macho 2	Macho 4	Macho 5
<i>Bacillus brevis</i>	<i>Bacillus badius</i>	<i>Staphylococcus intermedius</i>
<i>Bacillus circulans</i>	<i>Bacillus circulans</i>	
<i>Staphylococcus xylosum</i>		

Tabla 17b. Aislamientos de mucosa prepuccial de zorros grises por individuo.

Los aislamientos de mucosa vaginal fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Acinetobacter* sp., *Escherichia coli*, *Flavobacterium* sp. y *Haemophilus* sp. Bacterias Gram positivas: *Bacillus* sp., *Staphylococcus intermedius* y *Staphylococcus sciuri* (Tabla 18ay 18b).

Bacterias Gram negativas	Zorros grises (n=2)
<i>Acinetobacter</i> sp.	1 (50%)
<i>Escherichia coli</i>	1 (50%)
<i>Flavobacterium</i> sp.	2 (100%)
<i>Haemophilus</i> sp.	1 (50%)
Bacterias Gram positivas	
<i>Bacillus</i> sp.	1 (50%)
<i>Staphylococcus intermedius</i>	1 (50%)
<i>Staphylococcus sciuri</i>	1 (50%)

Tabla 18a. Aislamientos de mucosa vaginal de zorros grises.

Bacterias Gram negativas	
Hembra 1	Hembra 3
<i>Escherichia coli</i>	<i>Acinetobacter</i> sp.
<i>Flavobacterium</i> sp.	<i>Flavobacterium</i> sp.
	<i>Haemophilus</i> sp.
Bacterias Gram positivas	
Hembra 1	Hembra 3
<i>Bacillus</i> sp.	<i>Staphylococcus intermedius</i>
	<i>Staphylococcus sciuri</i>

Tabla 18b. Aislamientos de mucosa vaginal de zorros grises por individuo.

Los aislamientos de mucosa nasal fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Acinetobacter Iwoffi*, *Bacteroides* sp., *Escherichia coli*, *Haemophilus* sp., *Klebsiella pneumoniae* y *Legionella* sp. Bacterias Gram positivas: *Bacillus badius*, *Corynebacterium* sp., *Staphylococcus arlettae*, *Staphylococcus capitis*, *Staphylococcus carnosus*, *Staphylococcus simulans* y *Staphylococcus xylosum* (Tabla 19a y 19b).

Bacterias Gram negativas	Zorros grises (n=5)
<i>Acinetobacter Iwoffi</i>	1 (20%)
<i>Bacteroides</i> sp.	1 (20%)
<i>Escherichia coli</i>	1 (20%)
<i>Haemophilus</i> sp.	1 (20%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1 (20%)
<i>Legionella</i> sp.	3 (60%)
Bacterias Gram positivas	
<i>Bacillus badius</i>	2 (40%)
<i>Corynebacterium</i> sp.	1 (20%)
<i>Staphylococcus arlettae</i>	1 (20%)
<i>Staphylococcus capitis</i>	1 (20%)
<i>Staphylococcus carnosus</i>	1 (20%)
<i>Staphylococcus simulans</i>	1 (20%)
<i>Staphylococcus xylosum</i>	1 (20%)

Tabla 19a. Aislamientos de mucosa nasal de zorros grises.

Bacterias Gram negativas				
Hembra 1	Macho 2	Hembra 3	Macho 4	Macho 5
<i>Acinetobacter Iwoffi</i>	<i>Bacteroides capillatus</i>	<i>Legionella</i> sp	<i>Bacteroides</i> sp	s/c
<i>Escherichia coli</i>	<i>Legionella</i> sp		<i>Haemophilus</i> sp	
			<i>Klebsiella pneumoniae</i>	
			<i>Legionella</i> sp	
Bacterias Gram positivas				
Hembra 1	Macho 2	Hembra 3	Macho 4	Macho 5
<i>Corynebacterium</i> sp.	<i>Staphylococcus capitis</i>	<i>Bacillus badius</i>	<i>Staphylococcus simulans</i>	<i>Bacillus badius</i>
		<i>Staphylococcus carnosus</i>		<i>Staphylococcus arlettae</i>
				<i>Staphylococcus xylosum</i>

Tabla 19b. Aislamientos de mucosa nasal de zorros grises por individuo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Los aislamientos de mucosa conjuntival fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Acinetobacter* sp., *Bacteroides* sp. y *Escherichia coli*. Bacterias Gram positivas: *Bacillus brevis*, *Bacillus circulans* y *Bacillus coagulans*, *Staphylococcus sciuri* (Tabla 20a y 20b).

Bacterias Gram negativas	Zorros grises (n=5)
<i>Acinetobacter</i> sp.	2 (40%)
<i>Bacteroides</i> sp.	1 (20%)
<i>Escherichia coli</i>	1 (20%)
Bacterias Gram positivas	
<i>Bacillus brevis</i>	2 (40%)
<i>Bacillus circulans</i>	1 (20%)
<i>Bacillus coagulans</i>	1 (20%)
<i>Staphylococcus sciuri</i>	1 (20%)

Tabla 20a. Aislamientos de mucosa conjuntival de zorros grises.

Bacterias Gram negativas				
Hembra 1	Macho 2	Hembra 3	Macho 4	Macho 5
<i>Acinetobacter</i> sp.	s/c	s/c	s/c	<i>Acinetobacter</i> sp.
				<i>Bacteroides</i> sp.
				<i>Escherichia coli</i>
Bacterias Gram positivas				
Hembra 1	Macho 2	Hembra 3	Macho 4	Macho 5
s/c	<i>Bacillus circulans</i>	<i>Bacillus brevis</i>	s/c	<i>Bacillus brevis</i>
	<i>Bacillus coagulans</i>			<i>Staphylococcus sciuri</i>

Tabla 20b. Aislamientos de mucosa conjuntival de zorros grises por individuo.

4.3.4 Coyotes (*Canis latrans*).

Los aislamientos de mucosa rectal fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Acinetobacter lwoffii* y *Escherichia coli*. Bacterias Gram positivas: *Bacillus circulans*, *Kurtia gibsonii*, *Staphylococcus kloostii* y *Staphylococcus xylosus* (Tabla 21a y 21b).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bacterias Gram negativas	Coyotes (n=2)
<i>Acinetobacter Iwoffii</i>	1 (50%)
<i>Escherichia coli</i>	1 (50%)
Bacterias Gram Positivas	
<i>Bacillus circulans</i>	2 (100%)
<i>Kurtia gibsonii</i>	1 (50%)
<i>Staphylococcus kloosii</i>	1 (50%)
<i>Staphylococcus xylosum</i>	2 (100%)

Tabla 21a. Aislamientos de mucosa rectal de coyotes.

Bacterias Gram negativas	Hembra 1	Macho 2
s/c		<i>Acinetobacter Iwoffii</i>
		<i>Escherichia coli</i>
Bacterias Gram positivas		
	Hembra 1	Macho 2
	<i>Bacillus circulans</i>	<i>Bacillus circulans</i>
	<i>Kurtia gibsonii</i>	<i>Staphylococcus xylosum</i>
	<i>Staphylococcus kloosii</i>	
	<i>Staphylococcus xylosum</i>	

Tabla 21b. Aislamientos de mucosa rectal de coyotes por individuo.

Los aislamientos de mucosa prepucial fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Bacteroides* sp., *Escherichia coli* y *Haemophilus* sp. Sin crecimiento de Bacterias Gram positivas (Tabla 22a y 22b).

Bacterias Gram negativas	Coyotes (n=1)
<i>Bacteroides</i> sp.	1 (100%)
<i>Escherichia coli</i>	1 (100%)
<i>Haemophilus</i> sp.	1 (100%)
Bacterias Gram positivas	
s/c	0

Tabla 22a. Aislamientos de mucosa prepucial de coyotes.

Bacterias Gram negativas
Macho 2
<i>Bacteroides</i> sp.
<i>Escherichia coli</i>
<i>Haemophilus</i> sp.
Bacterias Gram positivas
Macho 2
s/c

Tabla 22b. Aislamientos de mucosa prepucial de coyotes por individuo.

Los aislamientos de mucosa vaginal fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Acinetobacter* sp., *Escherichia coli* y *Haemophilus* sp. Bacterias Gram positivas: *Kurtia gibsonii* (Tabla 23a y 23b).

Bacterias Gram negativas	Coyotes (n=1)
<i>Acinetobacter</i> sp.	1 (100%)
<i>Escherichia coli</i>	1 (100%)
<i>Haemophilus</i> sp.	1 (100%)
Bacterias Gram positivas	
<i>Kurtia gibsonii</i>	1 (100%)

Tabla 23a. Aislamientos de mucosa vaginal de coyotes.

Bacterias Gram negativas
Hembra 1
<i>Acinetobacter</i> sp.
<i>Escherichia coli</i>
<i>Haemophilus</i> sp.
Bacterias Gram positivas
Hembra 1
<i>Kurtia gibsonii</i>

Tabla 23b. Aislamientos de mucosa vaginal de coyotes por individuo.

Los aislamientos de mucosa nasal fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Bacteroides* sp. Bacterias Gram positivas: *Bacillus* sp., *Corynebacterium* sp., *Staphylococcus sciuri* y *Staphylococcus xylosum* (Tabla 24a y 24b).

Bacterias Gram negativas	Coyotes (n=2)
<i>Bacteroides</i> sp.	2 (100%)
Bacterias Gram positivas	
<i>Bacillus</i> sp.	1 (50%)
<i>Corynebacterium</i> sp.	1 (50%)
<i>Staphylococcus sciuri</i>	1 (50%)
<i>Staphylococcus xylosum</i>	1 (50%)

Tabla 24a. Aislamientos de mucosa nasal de coyotes.

Bacterias Gram negativas	
Hembra 1	Macho 2
<i>Bacteroides</i> sp.	<i>Bacteroides</i> sp.
Bacterias Gram positivas	
Hembra 1	Macho 2
<i>Corynebacterium</i> sp.	<i>Bacillus</i> sp.
<i>Staphylococcus xylosum</i>	<i>Staphylococcus sciuri</i>

Tabla 24b. Aislamientos de mucosa nasal de coyotes por individuo.

No se obtuvieron aislamientos de mucosa conjuntival.

4.3.5 Coatis (*Nasua narica*).

Los aislamientos de mucosa rectal fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Bordetella parapertusis*, *Morganella morganii*, *Proteus* sp. y *Shigella* sp. Bacterias Gram positivas: *Bacillus lentus* y *Kurtia gibsonii* (Tabla 25a y 25b).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bacterias Gram negativas	Coatfes (n=2)
<i>Bordetella parapertusis</i>	1 (50%)
<i>Morganella morganii</i>	1 (50%)
<i>Proteus</i> sp.	2 (100%)
<i>Shigella</i> sp.	1 (50%)
Bacterias Gram Positivas	
<i>Bacillus lentus</i>	1 (50%)
<i>Kurtia gibsonii</i>	1 (50%)

Tabla 25a. Aislamientos de mucosa rectal de coatfes.

Bacterias Gram negativas	
Hembra 1	Macho 2
<i>Bordetella parapertusis</i>	<i>Morganella morganii</i>
<i>Proteus</i> sp.	<i>Proteus</i> sp.
	<i>Shigella</i> sp.
Bacterias Gram positivas	
Hembra 1	Macho 2
<i>Kurtia gibsonii</i>	<i>Bacillus lentus</i>

Tabla 25b. Aislamientos de mucosa rectal de coatfes por individuo.

Los aislamientos de mucosa prepucial fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Bacteroides* sp. *Escherichia coli*, Bacterias Gram positivas: *Bacillus firmus* (Tabla 26a y 26b).

Bacterias Gram negativas	Coatfes (n=1)
<i>Bacteroides</i> sp.	1 (100%)
<i>Escherichia coli</i>	1 (100%)
Bacterias Gram positivas	
<i>Bacillus firmus</i>	1 (100%)

Tabla 26a. Aislamientos de mucosa prepucial de coatfes.

Bacterias gram negativas
Macho 2
<i>Bacteroides</i> sp.
<i>Escherichia coli</i>
Bacterias Gram positivas
Macho 2
<i>Bacillus firmus</i>

Tabla 26b. Aislamientos de mucosa prepucial de coatfes por individuo.

Los aislamientos de mucosa vaginal fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Bacteroides ovatus* y *Legionella* sp. Bacterias Gram positivas: *Bacillus megaterium* (Tabla 27a y 27b).

Bacterias Gram negativas	Coatles (n=1)
<i>Bacteroides ovatus</i>	1 (100%)
<i>Legionella</i> sp.	1 (100%)
Bacterias Gram positivas	
<i>Bacillus megaterium</i>	1 (100%)

Tabla 27a. Aislamientos de mucosa vaginal de coatles.

Bacterias Gram negativas
Hembra 1
<i>Bacteroides ovatus</i>
<i>Legionella</i> sp.
Bacterias Gram positivas
Hembra 1
<i>Bacillus megaterium</i>

Tabla 27b. Aislamientos de mucosa vaginal de coatles por individuo.

Los aislamientos de mucosa nasal fueron los siguientes: Bacterias Gram negativas: *Bacteroides distasonis*, *Bordetella parapertusis* y *Fusobacterium* sp. Bacterias Gram positivas: *Kurtia gibsonii* (Tabla 28a y 28b).

Bacterias Gram negativas	Coatles (n=2)
<i>Bacteroides distasonis</i>	1 (50%)
<i>Bordetella parapertusis</i>	1 (50%)
<i>Fusobacterium</i> sp.	1 (50%)
Bacterias Gram positivas	
<i>Kurtia gibsonii</i>	1 (50%)

Tabla 28a. Aislamientos de mucosa nasal de coatles.

Bacterias Gram negativas	
Hembra 1	Macho 2
<i>Bacteroides distasonis</i>	s/c
<i>Bordetella parapertusis</i>	
<i>Fusobacterium</i> sp.	
Bacterias Gram positivas	
Hembra 1	Macho 2
<i>Kurtia gibsonii</i>	s/c

Tabla 28b. Aislamientos de mucosa nasal de coatis por individuo.

No se obtuvieron aislamientos de mucosa conjuntival.

4.4 Resultados comparativos por especie.

Los aislamientos bacterianos de las difentes mucosas en las diferentes especies de carnívoros silvestres, se comparan de la Tabla 29 a la Tabla 33.

O = Ocelote (*Leopardus pardalis*).

M = Margay (*Leopardus wiedii*).

Z = Zorro gris (*Urocyon cinereoargenteus*).

Cy = Coyote (*Canis latrans*).

Co = Coati (*Nasua narica*).

Listeria innocua, *Staphylococcus warneri* y *Staphylococcus xylosum*. En el caso de los margays, *Escherichia coli*, *Proteus* sp. y *Providencia* sp.

En los cánidos, las bacterias que tienen en común son: *Escherichia coli* y *Staphylococcus xylosum*.

En el caso de los zorros grises, *Escherichia coli*. En el caso de los coyotes, *Bacillus circulans* y *Staphylococcus xylosum* y finalmente en el caso de los coaties, *Proteus* sp.

Bacterias Gram negativas										
<i>Acinetobacter</i> sp.	O			M	Z	Z	Z			
<i>Bacteroides</i> sp.		O				Z	Z	Cy	Co	
<i>Bacteroides fragilis</i>		O								
<i>Bacteroides ureolyticus</i>			M	M			Z			
<i>Bordetella parapertusis</i>	O									
<i>Edwardsiella tarda</i>			M							
<i>Escherichia coli</i>				M			Z	Cy	Co	
<i>Haemophilus</i> sp.								Cy		
<i>Legionella</i> sp.				M						
<i>Proteus</i> sp.				M						
Bacterias Gram positivas										
<i>Bacillus</i> sp.			M							
<i>Bacillus badius</i>				M		Z				
<i>Bacillus brevis</i>						Z				
<i>Bacillus circulans</i>				M	Z	Z				
<i>Bacillus firmus</i>	O	O							Co	
<i>Listeria innocua</i>	O									
<i>Staphylococcus hominis</i>	O									
<i>Staphylococcus hyicus</i>	O	O								
<i>Staphylococcus intermedius</i>							Z			
<i>Staphylococcus xylosum</i>				M	Z					
	O4	O6	M1	M3	Z2	Z4	Z5	Cy2	Co2	

Tabla 30. Aislamientos de mucosa prepucial comparativos por especie.

En mucosa prepucial, *Acinetobacter* sp., se aisló de ocelotes, margays y zorros grises. *Bacteroides* sp. se aisló de ocelotes, zorros grises, coyotes y coaties, y *Escherichia coli* se aisló de margays, zorros grises, coyotes y coaties, siendo las especies bacterianas que en más especies animales se aislaron.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En los félidos, la única bacteria que tienen en común es *Acinetobacter* sp. En el caso de los ocelotes, *Bacillus firmus* y *Staphylococcus hyicus* y en el caso de los margays, *Bacteroides ureolyticus*.

En los cánidos, las bacterias que tienen en común son: *Bacteroides* sp. y *Escherichia coli*. En el caso de los zorros grises, *Acinetobacter* sp., *Bacteroides* sp. y *Bacillus circulans*.

Bacterias Gram negativas										
<i>Acinetobacter</i> sp.	O	O			M			Z	Cy	
<i>Bacteroides ovatus</i>				O						Co
<i>Escherichia coli</i>	O						Z		Cy	
<i>Flavobacterium</i> sp.				O			Z	Z		
<i>Haemophilus</i> sp.					M	M		Z	Cy	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>		O								
<i>Legionella</i> sp.	O									Co
Bacterias Gram positivas										
<i>Bacillus</i> sp.							Z			
<i>Bacillus circulans</i>	O									
<i>Bacillus firmus</i>	O									
<i>Bacillus megaterium</i>				O						
<i>Corynebacterium</i> sp.						M				Co
<i>Kurtia gibsonii</i>	O								Cy	
<i>Lactobacillus salivarius</i>		O								
<i>Listeria innocua</i>	O									
<i>Staphylococcus arlettae</i>	O			O						
<i>Staphylococcus intermedius</i>								Z		
<i>Staphylococcus sciuri</i>								Z		
<i>Staphylococcus warneri</i>	O									
	O1	O2	O3	O5	M2	M4	Z1	Z3	Cy1	Col

Tabla 31. Aislamientos de mucosa vaginal comparativos por especie.

En mucosa vaginal, *Acinetobacter* sp., se aisló de ocelotes, margays, zorros grises y coyotes. *Escherichia coli* se aisló de de ocelotes, zorros grises y coyotes, y *Haemophilus* sp. se aisló de margays, zorros grises y coyotes, siendo las especies bacterianas que en más especies animales se aislaron.

En los félidos, la única bacteria que tienen en común es *Acinetobacter* sp. En el caso de los ocelotes, *Acinetobacter* sp., *Staphylococcus arlettae* y en el caso de los margays, *Haemophilus* sp.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En los cánidos, las bacterias que tienen en común son: *Acinetobacter* sp., *Escherichia coli* y *Haemophilus* sp. En el caso de los zorros grises, *Flavobacterium* sp.

Bacterias Gram negativos																							
<i>Acinetobacter baumannii</i>	O				O								Z										
<i>Bacteroides</i> sp.		O			O			M	M	M	M										Cy	Cy	
<i>Bacteroides capillusveneris</i>								M						Z									
<i>Bacteroides distans</i>					O																		Co
<i>Bacteroides fragilis</i>					O						M												
<i>Bacteroides ovatus</i>					O																		
<i>Bacteroides urethralis</i>		O																					
<i>Bordetella pertussis</i>																							Co
<i>Escherichia coli</i>													Z										
<i>Flavobacterium</i> sp.						O																	
<i>Flavobacterium breve</i>		O																					Co
<i>Haemophilus</i> sp.					O	O															Z		
<i>Klebsiella pneumoniae</i>		O				O																	
<i>Legionella</i> sp.							O	M	M					Z	Z				M				
<i>Neisseria mucosa</i>		O																					
<i>Providencia</i> sp.							O																
<i>Shigella</i> sp.		O																					
<i>Typhimouche</i> sp.							O																
Bacterias Gram positivas																							
<i>Tetrasphaera</i> sp.					O																		
<i>Bacillus</i> sp.												M											Cy
<i>Bacillus anthracis</i>															Z						Z		
<i>Bacillus brevis</i>					O	O						M											
<i>Bacillus cereus</i>						O						M											
<i>Bacillus firmus</i>		O																					
<i>Bacillus megaterium</i>												M											
<i>Bacillus subtilis</i>		O										M											
<i>Bacillus thuringiensis</i>												M											
<i>Corynebacterium</i> sp.		O												Z									Cy
<i>Kurtia gibsonii</i>						O																	Co
<i>Lactobacillus salivarius</i>						O																	
<i>Paenibacillus</i> sp.						O																	
<i>Staphylococcus aureus</i>																						Z	
<i>Staphylococcus capitis</i>						O									Z								
<i>Staphylococcus carnosus</i>																					Z		
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>		O																					
<i>Staphylococcus hyicus</i>							O																Cy
<i>Staphylococcus simulans</i>																						Z	
<i>Staphylococcus xylosum</i>												M									Z	Cy	
	01	02	03	04	05	06	N1	N2	N3	N4	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Cs1	Cs2	Cs3					

Tabla 32. Aislamientos de mucosa nasal comparativos por especie.

En mucosa nasal, *Bacteroides* sp., se aisló de ocelotes, margays, zorros grises y coyotes, *Legionella* sp. se aisló de ocelotes, margays y zorros grises, *Corynebacterium* sp. se aisló de ocelotes, zorros grises y coyotes, y *Staphylococcus xylosum* se aisló de margays, zorros grises y coyotes, siendo las especies bacterianas que en más especies animales se aislaron.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En los félidos, las bacterias que tienen en común son: *Bacteroides* sp., *Bacteroides ovatus*, *Legionella* sp., *Bacillus brevis*, *Bacillus circulans* y *Bacillus sphaericus*. En el caso de los ocelotes, *Acinetobacter lwoffii*, *Bacteroides* sp., *Haemophilus* sp., *Klebsiella pneumoniae* y *Bacillus brevis*.

En el caso de los margays, *Bacteroides* sp. y *Legionella* sp.

En los cánidos, las bacterias que tienen en común son: *Bacteroides* sp., *Corynebacterium* sp. y *Staphylococcus xylosum*. En el caso de los zorros grises, *Legionella* sp. y *Bacillus badius*. En el caso de los coyotes, *Bacteroides* sp.

Bacterias Gram negativas									
<i>Acinetobacter</i> sp.					Z				Z
<i>Bacteroides</i> sp.	O	M							Z
<i>Escherichia coli</i>									Z
<i>Afycoplasma</i> sp.				M					
Bacterias Gram positivas									
<i>Bacillus</i> sp.			M						
<i>Bacillus amyloliticus</i>			M						
<i>Bacillus badius</i>			M						
<i>Bacillus brevis</i>		M						Z	Z
<i>Bacillus circulans</i>			M				Z		
<i>Bacillus coagulans</i>							Z		
<i>Bacillus firmus</i>			M						
<i>Bacillus sphaerothermophilus</i>			M						
<i>Staphylococcus sciuri</i>			M						Z
<i>Staphylococcus simulans</i>			M						
	O4	M1	M3	M4	Z1	Z2	Z3		Z5

Tabla 33. Aislamientos de mucosa conjuntival comparativos por especie.

Finalmente, en mucosa conjuntival, solo *Bacteroides* sp. fue la bacteria que en más especies animales se aisló, siendo aislada de ocelotes, margays y zorros grises dadas las condiciones antes mencionadas.

En los félidos la única bacteria que tienen en común es *Bacteroides* sp.

En el caso de los zorros grises, *Acinetobacter* sp. y *Bacillus brevis*.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

V DISCUSIÓN.

No existen reportes en los cuales se haya identificado a las bacterias que forman parte de la microbiota en ocelotes (*Leopardus pardalis*), margays (*Leopardus wiedii*), zorros grises (*Urocyon cinereoargenteus*), coyotes (*Canis latrans*) y coaties (*Nasua narica*). El presente trabajo es pionero en la identificación de la microbiota bacteriana en estos animales. En este estudio, se identificaron 27 especies de bacterias Gram negativas (39.70%) y 41 especies Gram positivas (60.30%) presentes en las mucosas de estos carnívoros silvestres. Algunas especies bacterianas son las mismas que las reportadas con anterioridad en gatos, guepardos, perros, osos y zarigüeyas.^{12-29,31-33} No se obtuvo desarrollo de colonias bacterianas a partir de muestras de algunos animales, lo cual no se atribuye a alguna alteración en su estado fisiológico o anomalías, ya que las muestras se tomaron a partir de animales clínicamente sanos. La ausencia de desarrollo se atribuye principalmente al tiempo que transcurrió desde que la muestra fue obtenida hasta su procesamiento en el laboratorio. Cabe recordar que el tiempo recomendable para que el procesamiento de las muestras inicie en el laboratorio es de hasta 24 horas después de su obtención,^{7,9} pero en este caso este lapso fue de entre 10 y 15 días después de su obtención, debido a la distancia entre el lugar de estudio y el laboratorio donde se procesaron las muestras, así como a las características de organización del trabajo de campo. En el caso específico de las muestras obtenidas a partir de mucosa conjuntival, la ausencia de desarrollo también se debió al medio de transporte seleccionado para su conservación y envío (Hayflick), ya que este no es un medio de transporte propiamente dicho y se utilizó para el posible aislamiento de bacterias del género *Mycoplasma*, bacterias exigentes en sus requerimientos nutricionales y condiciones de crecimiento.^{8,41}

Se debe considerar que las bacterias tienen la capacidad de comportarse como patógenos oportunistas siempre y cuando las condiciones para ello sean favorables.^{7,8,11,42}

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.1 Mucosa rectal.

Las bacterias identificadas a partir de la mucosa rectal, se reportan por primera vez como parte de la microbiota normal en estas especies de carnívoros silvestres (Tabla 29). Las especies bacterianas en estos carnívoros silvestres que no han sido reportadas formando parte de la microbiota normal en otras especies animales son *Bacteroides ovatus*, *Bacteroides ureolyticus*, *Legionella* sp., *Shigella* sp., *Veillonella* sp., *Bacillus alvei*, *Bacillus badius*, *Bacillus brevis*, *Bacillus circulans*, *Bacillus lentus*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus sphaericus*, *Kurtia gibsonii*, *Listeria innocua*, *Staphylococcus equorum*, *Staphylococcus gallinarum*, *Staphylococcus kloosii*, *Staphylococcus lentus*, *Staphylococcus sacharolyticus* y *Staphylococcus scheeleiferi*. La bacteria que también ha sido reportada como parte de la microbiota normal en mamíferos, reptiles y aves fue *Escherichia coli*.³⁵ En gatos domésticos y guepardos, fueron *Bacteroides* spp., *Enterobacter* sp., *Enterobacter faecalis*, *Escherichia coli*, *Flavobacterium* sp., *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus* sp., *Serratia marcescens*, *Bacillus* spp., *Corynebacterium* sp., *Lactobacillus brevis*, *Micrococcus* sp., *Peptostreptococcus* sp. y *Staphylococcus* spp.^{14,19,24,26,29} En perros fueron *Bacteroides* spp., *Escherichia coli*, *Proteus* sp., *Corynebacterium* sp., *Lactobacillus brevis* y *Staphylococcus* spp.^{15,22,23,27,28} En osos fueron *Acinetobacter* spp., *Escherichia coli*, *Proteus* sp. y *Staphylococcus* spp.³¹ En zarigüeyas fueron *Acinetobacter Iwoffii*, *Bacteroides fragilis*, *Edwardsiella tarda*, *Enterobacter* sp., *Enterobacter faecalis*, *Escherichia coli*, *Flavobacterium* sp., *Klebsiella pneumoniae*, *Morganella morganii*, *Proteus* sp., *Providencia* sp., *Bacillus* spp. y *Staphylococcus* spp.^{32,33} Algunas especies aisladas son de importancia médica, como por ejemplo *Bordetella parapertusis*, esta se reporta como habitante normal del epitelio respiratorio y es agente causal de una forma benigna de tosferina.^{8,42} también es agente causal de neumonía en ovinos.⁴² *Legionella* sp., es agente causal de infecciones en vías respiratorias en humanos,⁸ no se tienen reportes de que estas bacterias afecten a félidos y cánidos domésticos o silvestres. *Kurtia gibsonii* y *Listeria innocua* son bacterias apatógenas.⁸

Dentro del grupo de las enterobacterias, destaca *Escherichia coli*, que aunque forma parte de la microbiota normal en muchas especies animales y en humanos,^{7-11,42} participa en múltiples enfermedades asociada con otros patógenos oportunistas.^{7-11,42} Por ejemplo, cepas enterotoxigénicas (ETEC) y cepas enteropatogénicas (EPEC), son agentes causales de diarrea en animales neonatos de varias especies y en humanos,⁴² cepas verotoxigénicas (VTEC), causan enfermedad del edema en cerdos y colitis hemorrágica en bovinos, y en humanos, están implicadas en colitis hemorrágica y en el síndrome urémico hemolítico,⁴² cepas enteroinvasivas (EIEC), provocan padecimientos entéricos en humanos.⁴² Otras enfermedades que puede causar *Escherichia coli* son septicemia en bovinos, cerdos, perros y aves de corral,⁴² infecciones del tracto urinario como cistitis, uretritis, prostatitis y pielonefritis en perros, gatos y humanos^{11,42} y piometra en perros y gatos.^{11,42} mastitis en bovinos, asociada a *Klebsiella sp.* y *Enterobacter sp.*⁴²

Shigella sp., es agente causal de disentería en humanos y en primates,^{8,42} ocasionalmente afecta a perros.^{8,42} Esta asociada con *Escherichia coli* en el síndrome urémico hemolítico.⁴²

Bacteroides fragilis es el microorganismo más virulento del género *Bacteroides*, es agente causal de diarrea en humanos y animales neonatos de varias especies.^{20,42}

Es importante diferenciar las especies del género *Staphylococcus* que, si bien forman parte de la microbiota en muchos animales y humanos,^{8,9,11,14,15,42} son agentes etiológicos de múltiples enfermedades. *Staphylococcus intermedius* esta involucrado en pioderma, lesiones supurativas y otitis externa en perros.^{11,42} lesiones supurativas en equinos,⁴² abscesos y artritis en aves.⁴² *Staphylococcus schleiferi*, está asociado con *Staphylococcus intermedius* en otitis externa en perros.^{11,42} *Staphylococcus hyicus* es agente causal de epidermitis exudativa en cerdos,⁴² mastitis en bovinos⁴² y lesiones supurativas en aves.⁴² *Staphylococcus simulans*, *Staphylococcus xylosum*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus colnii*, *Staphylococcus haemolyticus* y *Staphylococcus sciuri*, están involucrados en mastitis bovina.⁴² *Staphylococcus gallinarum* y *Staphylococcus lentus* causan lesiones supurativas en bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y aves.⁴²

finalmente, *Staphylococcus equorum* es agente causal de infecciones en el tracto genital en equinos, asociado a otro patógenos oportunistas.⁴²

En este estudio, las bacterias que en más especies animales se aislaron fueron *Escherichia coli* y *Kurtia gibsonii* en cuatro especies; *Proteus* sp., *Shigella* sp. y *Staphylococcus xylosum* en tres especies; *Acinetobacter* sp., *Bacteroides* sp., *Enterobacter* sp., *Providencia* sp., *Bacillus brevis*, *Bacillus circulans*, *Bacillus lentus* y *Bacillus sphaericus* en dos especies.

5.2 Mucosa prepucial.

A partir de la mucosa prepucial, las bacterias identificadas se reportan por primera vez formando parte de la microbiota normal en estas especies de carnívoros silvestres (Tabla 30). Las especies bacterianas en estos carnívoros silvestres que no han sido reportadas formando parte de la microbiota normal en otras especies animales son *Bacteroides* sp., *Bacteroides fragilis*, *Bacteroides ureolyticus*, *Bordetella parapertusis*, *Edwardiella tarda*, *Haemophilus* sp., *Legionella* sp., *Listeria innocua*, *Staphylococcus hominis* y *Staphylococcus hyicus*. Las bacterias que también han sido reportadas como parte de la microbiota normal en mamíferos fueron *Acinetobacter* spp., *Escherichia coli*, y *Proteus* spp.³¹ En gatos, guepardos y en perros, fueron *Escherichia coli*, *Proteus* spp., *Bacillus* spp. y *Staphylococcus* spp.^{8,11,14,15,29} En osos, además de las anteriores, se aisló *Acinetobacter* spp.³¹ En el caso de *Escherichia coli*, *Proteus* spp. y *Staphylococcus* spp. hay que tenerlas en consideración, ya que suelen estar involucradas en procesos infecciosos e inflamatorios asociadas a otros agentes patógenos del tracto reproductor de los machos. Entre los padecimientos más comunes en los cuales estas bacterias pudieran estar involucradas son prostatitis, balanopostitis, orquitis y epididimitis en perros, gatos y otras especies.^{8,11,42}

Las bacterias que en más especies animales se aislaron en este estudio fueron *Escherichia coli* y *Bacteroides* sp. en cuatro especies; *Acinetobacter* sp. en tres especies; *Bacillus ureolyticus*, *Bacillus hadius*, *Bacillus circulans*, *Bacillus firmus* y *Staphylococcus xylosum* en dos especies.

5.3 Mucosa vaginal.

Las especies bacterianas identificadas a partir de la mucosa vaginal, se reportan por primera vez como parte de la microbiota normal en estas especies de carnívoros silvestres (Tabla 31). Hay bacterias en estos carnívoros silvestres que no se han reportado como parte de la microbiota normal en otras especies animales, dichas bacterias son *Legionella* sp., *Kurtia gibsonii*, *Listeria innocua* y *Staphylococcus arlettae*. Las bacterias que también han sido reportadas como parte de la microbiota normal en gatos domésticos, guepardos y perros, fueron *Acinetobacter* spp., *Escherichia coli*, *Haemophilus* spp., *Bacillus* spp., *Corynebacterium* spp., *Lactobacillus salivarius* y *Staphylococcus* spp.^{8,11-15,18,21,23,29} En perros fueron *Bacteroides ovatus*, *Flavobacterium* spp. y *Klebsiella pneumoniae*.^{8,11-13,15,18,23} En mamíferos y osos fueron *Acinetobacter* spp., *Escherichia coli*, *Haemophilus* spp., *Bacillus* spp., *Corynebacterium* spp. y *Staphylococcus* spp.³¹ *Escherichia coli*, *Haemophilus* spp., *Klebsiella pneumoniae* y *Staphylococcus* spp., son bacterias que pueden estar involucradas en procesos infecciosos e inflamatorios asociadas a otros agentes patógenos del tracto reproductor de las hembras. Entre los padecimientos más comunes se encuentran; piómetra, endometritis y vaginitis en perros, gatos y otras especies.^{8,11,42}

Las bacterias que en más especies animales se aislaron en este estudio fueron *Acinetobacter* sp. en cuatro especies; *Escherichia coli* y *Haemophilus* sp. en tres especies; *Bacteroides ovatus*, *Flavobacterium* sp., *Legionella* sp. y *Kurtia gibsonii* en dos especies.

5.4 Mucosa nasal.

A partir de la mucosa nasal, las bacterias identificadas se reportan por primera vez formando parte de la microbiota normal en estas especies de carnívoros silvestres (Tabla 32). Las especies bacterianas que no han sido reportadas como parte de la microbiota normal en otras especies animales son *Acinetobacter Iwoffii*, *Flavobacterium* sp., *Flavobacterium breve*, *Klebsiella pneumoniae*, *Legionella* sp., *Providencia* sp., *Shigella* sp., *Veillonella* sp., *Aerococcus* sp., *Bacillus* sp., *Bacillus badius*, *Bacillus brevis*, *Bacillus circulans*, *Bacillus firmus*, *Bacillus megaterium*.

Bacillus sphaericus, *Bacillus stearothersmophilus*, *Corynebacterium* sp., *Kurtia gibsonii*, *Lactobacillus salivarius*, *Peptostreptococcus* sp., *Staphylococcus arlettae* y *Staphylococcus carnosus*. Hay bacterias que también han sido reportadas como parte de la microbiota normal en gatos y en perros, estas fueron *Bacteroides* spp., *Escherichia coli*, *Flavobacterium* spp., *Fusobacterium* spp., *Haemophilus* spp., *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus* spp., *Peptostreptococcus* spp., *Corynebacterium* spp., *Aerococcus* spp. y *Staphylococcus* spp.^{8,11,14-17,20,21} En zarigüeyes fueron *Acinetobacter* spp., *Flavobacterium* spp. y *Neisseria mucosa*.^{31,32} En mamíferos y osos fueron *Acinetobacter Iwoffii*, *Bacteroides* spp., *Escherichia coli*, *Aerococcus* sp., *Bacillus* spp. y *Staphylococcus* spp.³¹

Escherichia coli, *Haemophilus* spp., *Klebsiella pneumoniae*, *Corynebacterium* spp. y *Staphylococcus* spp., son agentes causales de múltiples procesos infecciosos e inflamatorios asociadas con otros agentes patógenos del tracto respiratorio. Rinitis, laringitis, traqueítis, bronquitis y neumonía son algunos de los padecimientos en los cuales estas bacterias pudieran estar involucradas en perros, gatos y otras especies.^{8,11,42}

Las bacterias que en más especies animales se aislaron en este estudio fueron *Bacteroides* sp. en cuatro especies; *Legionella* sp., *Corynebacterium* sp. y *Staphylococcus xylosum* en tres especies; *Acinetobacter Iwoffii*, *Haemophilus* sp., *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus* sp., *Bacillus badius*, *Kurtia gibsonii*, *Staphylococcus capitis* y *Staphylococcus sciuri* en dos especies.

5.5 Mucosa conjuntival.

Las bacterias identificadas a partir de la mucosa conjuntival, se reportan por primera vez como parte de la microbiota normal en estas especies de carnívoros silvestres (Tabla 33). Las bacterias que no se han reportado como parte de la microbiota normal en otras especies animales son *Bacillus amylolyticus*, *Bacillus coagulans*, *Bacillus stearothersmophilus* y *Staphylococcus sciuri*. Las especies bacterianas que también han sido reportadas como parte de la microbiota normal en gatos y

perros, fueron *Acinetobacter* spp., *Bacteroides* spp., *Escherichia coli*, *Mycoplasma* spp., *Bacillus* spp. y *Staphylococcus* spp.^{8,11,14,15,41}

En procesos infecciosos e inflamatorios tales como blefaritis, conjuntivitis y queratoconjuntivitis asociadas a otros agentes patógenos tenemos a *Escherichia coli*, *Mycoplasma* spp. y *Staphylococcus* spp., en perros, gatos y otras especies.^{8,11,42}

Las bacterias que en más especies animales se aislaron en este estudio fueron *Bacteroides* sp. en tres especies; *Bacillus brevis*, *Bacillus circulans* y *Staphylococcus sciuri* en dos especies.

5.6 Diferencias de la microbiota de acuerdo a la especie, edad, sexo, época del año y hábitat.

La comparación de la microbiota normal identificada en este trabajo, considerando factores como la especie, edad, sexo, época del año y hábitat, arrojó mínimas diferencias.

a) Especie. Con base en los resultados obtenidos y mostrados en las Tablas 29 a 33 (pag. 43 a 47), no se pudo determinar si alguna especie bacteriana en particular forma parte exclusivamente de la microbiota normal de una especie animal.

Acinetobacter sp., *Bacteroides* sp., *Escherichia coli*, *Haemophilus* sp., *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus* sp., otras enterobacterias, *Mycoplasma* sp., *Bacillus* sp., *Corynebacterium* sp., *Lactobacillus* sp., *Peptostreptococcus* sp. y *Staphylococcus* sp., se han reportado como parte de la microbiota normal en una gran variedad de especies animales,^{8,11,42} por lo que los resultados de este trabajo concuerdan con lo reportado previamente en la literatura. En el caso de *Kuriu gibsonii*, que también se aisló en varios animales en este trabajo, no había sido reportada como parte de la microbiota en otras especies animales, lo cual es un hallazgo importante en el estudio de la microbiota de los carnívoros silvestres.

Los resultados revelaron que un género bacteriano puede ser parte de la microbiota normal de varias especies animales.

b) Edad. En los ocelotes capturados, cuatro individuos fueron adultos y dos jóvenes. Entre ellos no se encontraron diferencias respecto a las bacterias que forman parte de su microbiota. En los margays, tres individuos capturados fueron adultos y uno joven, también sin diferencias. En el caso de los zorros grises, todos los capturados fueron adultos. Finalmente, en los coyotes y coaties, ocurrió lo mismo que en los zorros grises. Con base en esto y bajo las condiciones del trabajo, la edad no parece influir en la microbiota de estas especies en vida libre. En otras especies animales, la microbiota de las crías y de los adultos es diferente.^{8,43} En este trabajo no fue posible capturar crías, por lo que sería necesario realizar estudios futuros en donde se tomen muestras de crías de estas especies y se verifique si existen diferencias.

c) Sexo. Entre los machos y las hembras de las especies de carnívoros capturados, no se encontraron diferencias en cuanto a su microbiota, lo que concuerda con lo reportado para muchas otras especies.⁸ Aparentemente el sexo no parece influir en la microbiota de estas especies en vida libre.

d) Época del año. Las diferencias encontradas en los géneros bacterianos aislados en diferentes épocas del año en una misma área de estudio resultaron mínimas. Sin embargo sería necesario evaluar la disponibilidad de presas, para reconocer su influencia en la presencia o ausencia de algunos géneros bacterianos.

e) Hábitat. Por la convivencia e interacción que tienen las diferentes especies animales en su hábitat y las presas de las cuales se alimentan, es normal que compartan algunas especies bacterianas en su microbiota; es necesario llevar a cabo estudios más detallados a futuro para evaluar el impacto de esta variable.

El presente estudio, sienta las bases para futuras investigaciones de esta índole, en los cuales, factores como especie, edad, sexo, época del año y hábitat, sean evaluados con mayor detenimiento para determinar su influencia en la presencia de los diferentes géneros bacterianos que forman parte de la microbiota normal en estas especies de carnívoros silvestres.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Es importante resaltar que este trabajo de investigación es pionero en la identificación de la microbiota normal en estas especies de carnívoros silvestres, y aporta el conocimiento de la identidad de diferentes géneros bacterianos que son potencialmente patógenos para el humano, animales domésticos y otras especies de fauna silvestre; lo cual, en el caso de presentarse una enfermedad emergente en estos animales, será posible su diagnóstico y tratamiento al conocer el posible agente causal de la enfermedad.

Estudios a futuro, aportarán mayor información en cuanto a las bacterias que forman parte de la microbiota normal en estos carnívoros silvestres, a su vez que, se podrá conocer más de la biología de de estas especies en su hábitat natural.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN