

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE LEPTOSPIRA SP EN LA
ESPECIE COTUZA (*Dasyprocta punctata*) EN UN ZOOLOGICO PRIVADO DE
LA CIUDAD DE GUATEMALA.**

INGRID TATIANA VIDES LOPEZ

GUATEMALA, ABRIL DEL 2005

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTÉCNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE LEPTOSPIRA SP EN LA
ESPECIE COTUZA (*Dasyprocta punctata*) EN UN ZOOLÓGICO PRIVADO DE
LA CIUDAD DE GUATEMALA.**

TESIS

**PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTEENIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**

POR

INGRID TATIANA VIDES LOPEZ

**AL CONFERIRSE EL TITULO DE
MÉDICO VETERINARIO**

JUNTA DIRECTIVA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

**EN CUMPLIMIENTO A LO ESTABLECIDO POR LOS ESTATUTOS DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, PRESENTO A
CONSIDERACIÓN DE USTEDES EL TRABAJO DE TESIS TITULADO:**

**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE LEPTOSPIRA SP DE LA
ESPECIE COTUZA (*DASYPROCTA PUNCTATA*) EN UN ZOOLOGICO
PRIVADO DE LA CIUDAD DE GUATEMALA, CENTROAMÉRICA.**

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

MÉDICO VETERINARIO

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO: Lic Marco Vinicio de la Rosa Montepeque.
SECRETARIO: Lic Gabriel Mendizábal Fortun.
VOCAL I: Dr. M. V. Yeri Edgardo Veliz Porras.
VOCAL II: Dr M.V. MSC. Fredy González
VOCAL III: Dr. M.V. Edgar Bailey.
VOCAL IV: Br Estuardo Ruano.
VOCAL V: Br Daniel Barrios.

ASESORES:

Dra. M.V. Blanca Josefina Zelaya De Romillo
Dr. M.V. Jaime Rolando Méndez
Dr. M.V. Edy Robin Meoño Sánchez

INDICE GENERAL

I INTRODUCCIÓN	1
II HIPÓTESIS	2
III OBJETIVOS	3
3.1 Objetivo General	3
3.2 Objetivos Especificos	3
IV REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1 Definición de leptospirosis	4
4.2 Taxonomía	4
4.3 Etiología	6
4.4 Factores de Virulencia	6
4.5 Manifestaciones Clínicas	6
4.6 Epidemiología	8
4.7 Factores Relacionados con el Medio Ambiente	10
4.8 Factores Relacionados con el Huésped	11
4.9 Antecedentes en Roedores Silvestres	11
4.10 Inmunologia	12
4.11 Diagnóstico	13
4.12 Prueba de Microaglutinación en Campo Oscuro	14
4.13 Tratamiento	16
4.14 Medidas de Prevención y Control	16
4.15 Generalidades de la Cotuza <i>Dasyprocta Punctata</i>	17
4.15.1 Taxonomía	17
4.15.2 Nombres Comunes	17
4.15.3 Descripción de la Cotuza	18
4.15.4 Manejo en el zoológico La Jungla Irtra Petapa	19
4.15.4.1 Alojamiento de la Cotuza en Cautiverio	20

V MATERIALES Y MÉTODOS	22
Materiales	22
5.1 Recursos humanos	22
5.2 Materiales de Laboratorio	22
5.3 Materiales de Campo	23
5.4 Equipo para realizar examen clínico	23
5.5 Recursos de tipo biológicos	24
5.6 Centros de Referencia Bibliográfica	24
Métodos	24
5.7 Area de Estudio	24
5.8 Diseño del Estudio	25
5.9 Metodología para la Toma de Muestra	25
5.10 Realización de la Prueba de Microaglutinación en Campo Oscuro	28
VI RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
VII CONCLUSIONES	32
VIII RECOMENDACIONES	33
XI RESUMEN	34
X BIBLIOGRAFIA	35
XI ANEXOS	38

ACTO QUE DEDICO:

A Dios Todopoderoso y la Santísima Virgen de Guadalupe por ser mi Guía y mi Ayuda en los momentos difíciles.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala y Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

A mis Padres: Licenciado Químico Farmacéutico José Ricardo Vides Figueroa
Profesora Aracely Marisol López Porres de Vides
Por su gran ayuda, apoyo incondicional en todos los pasos de mi vida.

A mis hermanas: Rosa Maria Vides López (Q.E.P.D)
Astrid Mariela Vides López de Ortega. Licenciada en Auditoria

A mi cuñado: Sr. William Rolando Ortega Moya
Y a mi precioso sobrino
Roberto Alejandro Ortega Vides.

A mis Abuelitos: Licenciado en Derecho José Ricardo Vides Menéndez (Q.E.P.D) y Profesora Sara Consuelo Figueroa de Vides.
Sr. Leocadio Elizardo López Porres (Q.E.P.D)
Sra. Julia Estella Porres Castañeda de López (Q.E.P.D)

Al doctor Manuel Antonio Girón Wejten (Q.E.P.D) por sus sabias enseñanzas y por creer en mi tesis y dar los lineamientos específicos para el desarrollo de la misma.

Doctor Carlos del Aguila por ser de gran apoyo para la elaboración de este trabajo.

Al departamento de Microbiología en especial a la Doctora Virginia de Corzo y todo su personal a cargo sin ustedes este trabajo no se hubiera podido realizar.

A mis Asesores de Tesis por su gran apoyo incondicional Dra. Blanca de Romillo, Dr. Jaime Méndez y Dr. Edy Robin Meoño Sánchez.

Al mejor Catedrático de Especies Menores que hay en esta Facultad Dr. José Víctor Roma Batres muchas gracias mi maestro por estar conmigo en los momentos difíciles.

Al doctor Hugo Ruano y su distinguida esposa y familia por ayudarme en los momentos difíciles de mi vida.

A mis mejores amigos: Luis Girón, Jorge Moran, Sheny Monzón, Sheny Paz, Linda Janina Bernardet Casco Zelaya, Gilberto Martínez, Juan Carlos Orellana, Rubelio Rosales, Roger Zaragoza, Jorge Villeda Ronald, Valdez Sara Martworth Karina Colindres y Marta Cuevas.

Al Ingeniero Agrónomo Derik Stuardo López Alvarado por Creer siempre en mí.(Q E P D)

A mis amigos juntos empezamos un sueño y por ustedes hoy yo puedo finalizarlo:

Susana Huertas (Q.E.P.D)

Walter Ribeiro (Q.E.P.D)

Erick Villavicencio (Q.E.P.D)

Alejandro Rosal (Q.E.P.D)

Luis Gaitan (Q.E.P.D)

Tulio Hernández (Q.E.P.D)

Dra. Miriam Sandoval (Q.E.P.D)

Dra. Laura Díaz (Q.E.P.D)

Dr. Zuleta (Q.E.P.D)

Dr. López (Q.E.P.D)

TESIS QUE DEDICO:

A mis centros Educativos:

Escuela Rural Mixta Ciudad Real I

Colegio Santa Elisa

Escuela Alejandro Maldonado Aguirre

Colegio de Señoritas El Sagrado Corazón

Colegio IMB-PC Zona 12

Academia Professional School

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

A la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia por ser mi segundo hogar.

José Ricardo Vides Figueroa

Licenciado Químico Farmacéutico José Ricardo Vides Figueroa por ser un Gran Investigador.

Astrid Mariela Vides López de Ortega.

Licenciada en Auditoria y Contador Publico

Por ser mi gran compañía durante todos estos años.

A Walter Ribeiro: por ser mi guía en el trabajo de encontrarle una cura a la Leptospirosis Humana.

A la Licda Maria Luisa García de López ex Secretaria de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia 2002-2004 por incluirme en su equipo de trabajo para encontrar un Diagnostico oportuno con la Prueba de MAT en campo oscuro en Leptospirosis humana.

A mis Amigos: Harry Bravatti, Francisco IBoy, William, Maribel al Lic Carlos Oseida y Rosario Robles de Veliz.

A mis Profesores que me enseñaron el camino del saber desde Area Básica, y Area Profesional.

AGRADECIMIENTOS:

Principalmente a Don Gilberto Oliva, por Facilitarme el acceso a las Instalaciones y Al Personal Técnico del Zoológico La Jungla IRTRA Petapa Zona 12, por la valiosa colaboración y ayuda brindada para la elaboración de este trabajo.

Ya que durante la elaboración del mismo gane un gran grupo de nuevos amigos.

A MIS PADRINOS DE GRADUACION:

Lic José Ricardo Vides Figueroa

Dr. Carlos Enrique Camey Rodas.

Dr. MsSc Dennis Guerra Centeno

I.INTRODUCCIÓN

Actualmente en Guatemala existe un gran número de colecciones silvestres muchas de las cuales tienen una gran variedad de especies, entre aves, mamíferos y reptiles.

Una de estas colecciones más importantes en la ciudad de Guatemala se encuentra en las instalaciones del zoológico la Jungla del IRTRA, poseen una gran variedad de Fauna Guatemalteca entre las que podemos mencionar más de 65 especies de Aves Silvestres, 10 especies de Reptiles y 20 especies de Mamíferos, para un total de 806 ejemplares aproximadamente.

Las leptospiras se adaptan perfectamente a algunas especies de la fauna silvestre como las cotuzas *Dasyprocta punctata*, que no sufren la enfermedad ni mueren por la infección, por lo que pasan a ser reales e importantes huéspedes de esta bacteria patógena por largos periodos de tiempo, son eliminadas al medio ambiente a través de la orina, al manipular las cotuzas sin la protección adecuada, las personas se exponen al contacto con estas bacterias que pueden pasar de la piel hacia la corriente sanguínea produciendo la leptospirosis aguda o la leptospirosis crónica, cabe resaltar que si no se da el tratamiento adecuado esta enfermedad provoca la muerte.

Debido a que la leptospirosis es una antropozoonosis, el estudio de esta enfermedad es importante, debiendo reconocer su epidemiología, para un mejor diagnóstico a nivel de laboratorio, y de esta manera establecer medidas de prevención y control.

Además con esta investigación se logró determinar las Serovariedades de *Leptospira interrogans* más frecuentes en las cotuzas.

II.HIPÓTESIS

- Establecer la presencia de reactores positivos a *Leptospira interrogans* **sp** en la población de cotuzas *Dasyprocta punctata* del Zoológico la Jungla del Instituto de Recreación de los Trabajadores IRTRA.

III.OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Contribuir al estudio de la leptospirosis en las Cotuzas (*Dasyprocta punctata*) en las instalaciones del zoológico la Jungla del Instituto de Recreación de los Trabajadores de la empresa privada IRTRA zona 12.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la Presencia de anticuerpos de *Leptospira interrogans* sp en suero sanguíneo de Cotuzas del Zoológico la Jungla del Instituto de Recreación de los Trabajadores de la empresa privada de Guatemala IRTRA de la zona 12.
- Determinar las Serovariedades de *Leptospiras interrogans* que prevalecen en las Cotuzas (*Dasyprocta punctata*).
- Determinar si existe asociación entre el tipo de exhibición (recinto o libres) y la reacción serológica contra *Leptospira interrogans* sp.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 DEFINICION DE LEPTOSPIROSIS

La leptospirosis es una enfermedad infectocontagiosa de distribución mundial, que afecta a los animales domésticos, silvestres y al hombre. (3)

Es considerada una de las antropozoonosis más importantes por ser el ser humano susceptible a diferentes Serovariedades, en general los brotes se presentan por exposición a aguas contaminadas con orina de los animales infectados. (4)

Las personas muy expuestas son los grupos ocupacionales como cuidadores de animales así como personal que trabaja en zoológicos, biólogos y médicos veterinarios. (4) La infección es común en los roedores y mamíferos silvestres, así como los animales domésticos, producida por diferentes Serovariedades, siendo cada especie animal huésped de uno mas Serovariedades. (3)

La primera leptospira patógena observada en cortes de riñón humano por Stimson USA, 1907, se le denominó Spirochaeta interrogans. (4)

4.2 TAXONOMIA

El sub.-comité de Leptospiras, Comité Internacional Bacteriológico de Nomenclatura, recomendó en 1962 la división del género Leptospira en dos especies:

- Leptospira Interrogans representante de las especies patógenas para el hombre y los animales. (4)

- *Leptospira Biflexa* representante de las especies de vida libre. (Saprophytas). (4)

La diferenciación se basa en la resistencia *L. Biflexa* o la susceptibilidad *L. Interrogans* a la acción bacteriostática de los iones de cobre divalente en una solución de sulfato de cobre 1:100,000. (3)

Estas especies se han dividido posteriormente en Grupos, Serotipos y Serovariedades tomando en cuenta como base las técnicas de aglutinación cruzada y de absorción de aglutininas. (4)

Las propiedades morfológicas y necesidades de cultivo de las leptospiras son semejantes la clasificación depende de sus características antigénicas y serológicas. (3)

Phylum: Protofita

Clase: Schizomycetes.

Orden: Spirochaetales.

Familia: Treponemataceas.

Genero: *Leptospira*.

Especie: *Interrogans*. (4)

Las espiroquetas tienen las siguientes características morfológicas:

- Una envoltura externa de múltiples capas.
- Un cilindro protoplasmático compuesto de una capa de peptidoglicano, membrana citoplasmática y contenido citoplasmático.
- Flagelos periplasmáticos filamentosos o fibrillas axiales unidos en forma subterminal en cada extremo del microorganismo.
- Ubicados entre la membrana externa y el cilindro protoplásmico.
- Los Flagelos se extienden a lo largo del cuerpo del microorganismo hacia los polos opuestos. (3)

La mayor parte de las espiroquetas son móviles por medio de filamentos axiales, estas presentan movimientos rotatorios alrededor de su eje longitudinal y movimientos flexibles que permiten la locomoción en medios líquidos. (3)

Las espiroquetas son Gram negativas y aerobios obligados. (3)

4.3 ETIOLÓGIA

Las leptospiras tienen de 8 a 12 micrones de longitud y de diámetro 0.1 a 0.2 micrones, tienen uno o ambos extremos de forma de gancho, y un filamento axial enrollado en espiral el citoplasma. (3)

El citoplasma es refringente, por lo que su observación se hace en un microscopio de campo oscuro, estos microorganismos se mueven activamente sobre sí mismos en el sentido de su eje longitudinal, puede existir movimiento ondulante serpentino. (4)

Por serología no hay aislamiento solamente se observa la reacción de aglutinación en el microscopio de campo oscuro. (18).

4.4 FACTORES DE VIRULENCIA

Una hemolisina y una lipasa que poseen determinadas cepas de *Leptospira interrogans* están fuera de su cubierta externa y es una sustancia parecida a la endotoxina.

4.5 MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Las manifestaciones clínicas típicas de leptospirosis siguen un curso difásico. La fase septicémica inicial dura de 4 a 7 días y se presenta como una enfermedad parecida a la influenza. Las especies de *Leptospira* pueden recuperarse de la sangre durante esta fase afebril de 2 a 3 días luego de lo cual comienza una segunda fase o inmune. (3, 4)

La presencia de anticuerpos circulantes se acompaña de ciertas manifestaciones, entre ellas meningitis aséptica, uveítis, erupción cutánea y en casos mas graves compromiso hepático y renal, la leptospirosis icterica es la enfermedad clásica o la enfermedad de Weil. (4)

La tasa de mortalidad puede ser de un 5-10% en pacientes que tienen insuficiencia hepática y renal. (3)

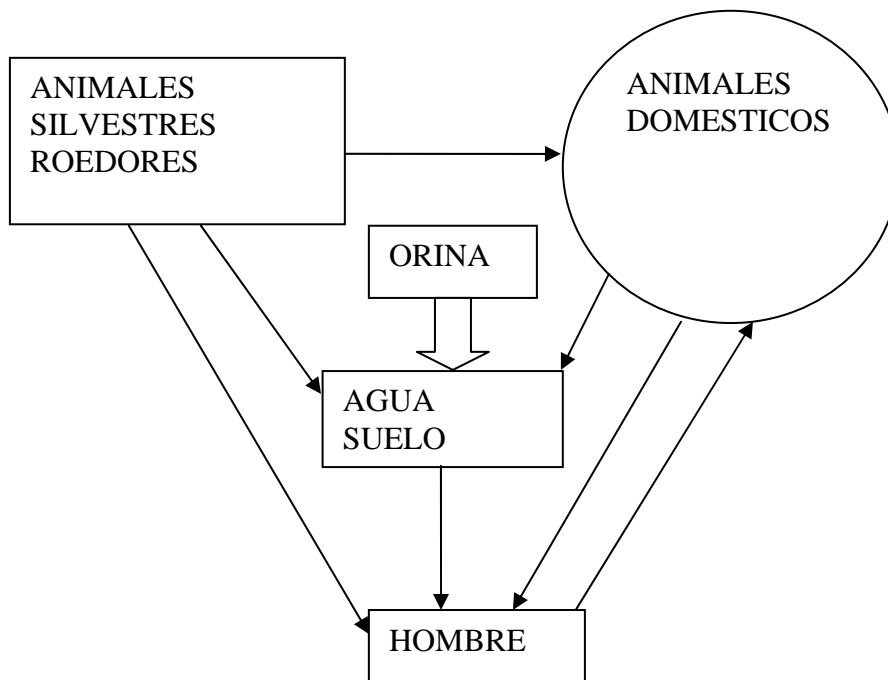
La enfermedad anicterica, mas leve, se caracteriza por cefalea, mialgias, malestar general, y ataques recurrentes de escalofríos y fiebre. (3)

La fase inmune de la enfermedad dura de 4 a 30 días, con recuperación completa en la mayor parte de los casos. (4)

Otros síntomas como fatiga y anorexia, también pueden manifestarse como padecimientos agudos o crónicos de todas las infecciones por espiroquetas. (4)

En algunos casos el síntoma inicial puede ser tos improductiva, mialgias intensas como se observan en el Dengue, secreción conjuntival no purulenta. Y signos de ictericia evidente con demostración de azoemia son sugestivos de leptospirosis. Estos síntomas también pueden observarse en animales. Aunque en los reservorios roedores silvestres como las cotuzas no se presentan síntomas clínicos de la enfermedad. (4,6).

4.6 EPIDEMIOLOGIA



La *Leptospira interrogans* está difundida por todo el mundo, para la epidemiología hay dos factores decisivos:

1. La eliminación de leptospiras con la orina de animales infectados.
2. La supervivencia de las leptospiras fuera del organismo. En el curso de una leptospirosis se eliminan hasta 10^7 leptospiras por ml de orina.

Estos microorganismos resisten más tiempo en la orina neutra o ligeramente alcalina. Las leptospiras son muy sensibles a la desecación del medio externo; sin embargo en la tierra húmeda ligeramente alcalina sobreviven hasta 15 días.

Los factores climáticos determinan además la presentación endémica de estos gérmenes, las lluvias frecuentes y los climas cálidos o templados son más favorables que la sequía extrema o las temperaturas bajas, esto explica también la presentación de la leptospirosis en invierno.

La transmisión tiene lugar por contacto directo con la orina que contenga leptospiras o con agua, tierra o materiales que estén contaminados, se conocen también la transmisión de infecciones en el acto de la cubrición.

Aunque determinados serotipos muestran cierta especificidad de huésped, esta no puede ser calificada de constante.

Más bien es característico de las leptospiras que cambien de relaciones entre el parásito y el huésped, según la situación epidemiológica local y que varíe la adaptación a un nuevo, o bien la importancia epidemiológica de las especies afectadas.

Así la rata, es el huésped principal del serotipo de *Leptospira canicola* en determinadas regiones.

Los roedores representan una fuente importante de infección. Albergan con frecuencia las leptospiras y las eliminan. Estos animales forman un ciclo de contagio entre sí y con otras especies silvestres, de una manera directa a través de la orina e indirectamente por el medio contaminado agua o suelo, este ciclo está relacionado estrechamente con otro de los animales domésticos el cual resulta así mismo de contagios directos e indirectos. El hombre puede infectarse directa o indirectamente en ambos ciclos de ambiente contaminado.

La patogenia de la leptospirosis está aclarada solo en parte, las leptospiras pueden penetrar activamente en el organismo a través de las mucosas o de la piel intacta y llegar a los órganos. A esta fase septicémica, que dura varios días generalmente de 4 a 7 días o leptospiremia, y a la multiplicación del microorganismo en los órganos parenquimatosos, sigue la colonización de lugares predilectos, esto es, el hígado y los tubulos contorneados del riñón.

La eliminación subsiguiente con la orina, Leptospirosis, puede persistir por años en roedores silvestres.

La acción patógena del germen se manifiesta por fiebre, hemólisis y lesión de los endotelios que varía según el serotipo participante y el huésped.

En algunos casos la virulencia depende incluso del ciclo de contagio y del grado de adaptación del huésped. El periodo de incubación es de 8 a 14 días. (6)

4.7 FACTORES RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE

El pH del suelo es el factor crítico influido por el tipo de suelo, ya que las leptospiras se mantienen en ambiente húmedo en aguas estancadas o con la ligera corriente lo que favorece su supervivencia y reproducción. Esto unido al pH neutro o ligeramente alcalino del suelo hace que ellas permanezcan por largos periodos de tiempo, favoreciendo la transmisión de la enfermedad. (11,17)

1. En caso de ambiente seco, solo se puede transmitir por contacto directo: hocico a rabo, con la orina fresca en la superficie del cuerpo. (Membranas mucosas). (18)

2. En un ambiente húmedo con evaporación lenta, la *Leptospira* puede sobrevivir en un tiempo prolongado. (18)

El papel de los animales silvestres y domésticos es esencial para el mantenimiento de las leptospiras patógenas en la naturaleza. (17).

La transmisión de la infección de los animales al hombre se puede producir directa o indirectamente. (18)

La transmisión entre humanos es rara, el hombre es un huésped accidental y solo en condiciones especiales puede contribuir a mantener un brote epidémico. (17)

4.8 FACTORES RELACIONADOS CON EL HUESPED

La especie que interesa como agente Zoonótico es *Leptospira Interrogans* que posee alrededor de 180 variantes Serológicas denominados Serovariedades y que constituyen el taxón reconocido, sobre la base de los componentes aglutinogenos predominantes (2).

En las cotuzas esta enfermedad no manifiesta ningún síntoma clínico, pero pueden eliminar a las leptospiras por años como portadores aparentemente sanos. (14)

La cotuza es susceptible a un gran número de Serovariedades, el periodo de incubación de la enfermedad varía de 1 a 2 semanas, aunque existen casos en que la incubación es de solo 2 días. (17)

4.9 ANTECEDENTES EN ROEDORES SILVESTRES

En 1982 se investigo la presencia de la infección leptospirica en 106 roedores silvestres capturados en el área rural de la provincia de valdivia chile en 47 casos positivos con un 16% de casos reactivos a leptospirosis. (21).

En un muestreo realizado al azar en 784 roedores muridos silvestres, capturados durante 3 años en Valdivia en Chile, permitió comprobar que estaban infectados en un porcentaje superior en el área rural de 41.4% que en la ciudad 24.2%.(21)

De acuerdo al diagnóstico efectuado por serología con el método de aglutinación microscópica, la serovariedad más frecuente es la Pomona, seguido en orden descendente por canicola, hardjo, javanica icterohemorrhagiae, tarassovi. (21). La existencia de la leptospirosis está estrechamente vinculada con los factores ambientales que pueden dar lugar a un foco amplio de infección. (9)

Los roedores y los animales domésticos son reservorios naturales de las leptospiras. Estos microorganismos se localizan en los tubulillos renales y son eliminados en la orina de estos animales. Por lo tanto las personas que están en contacto con animales o sus excretas como veterinarios y personal a cargo de animales silvestres en zoológicos se encuentran en riesgo particularmente alto. (9,12)

En un estudio de roedores silvestres en la ciudad de Detroit Michigan EUA se encontró que el 77% de las ratas noruegas en Detroit son portadoras de leptospiras y que los trabajadores que erradican roedores presentan títulos séricos antileptospira relativamente mayores que los grupos control. (6).

Aunque los que trabajan con animales se encuentran en alto riesgo, Standford informa que existe una incidencia de leptospirosis hacia adolescentes y adultos jóvenes que tienen una participación creciente en actividades al aire libre durante el tiempo cálido. Nadar en aguas contaminadas e incluso andar en bicicleta a través de lodazales, son formas comunes de infección. (9)

4.10 INMUNOLOGIA

El padecimiento de la leptospirosis deja una inmunidad de larga duración. La producción de anticuerpos humorales empieza a los pocos días de la infección y sigue muy activa hasta la 3era y 4ta semana. La existencia de títulos altos no influye en la localización renal de las leptospiras. (6)

4.11. DIAGNÓSTICO

La microscopia de campo oscuro es el enfoque clásico para la observación directa de leptospiras en líquidos biológicos. No obstante cuando se coloca una muestra en la platina, los rayos de luz oblicuos del condensador del campo oscuro encuentran ciertos objetos en la muestra y se difractan en los lentes del objetivo, estos objetos aparecen como imágenes brillantes contra el fondo oscuro. Los rayos de luz difractados hacen que los objetos, tales como espiroquetas o flagelos bacterianos, aparezcan de mayor tamaño que el realmente tienen, de modo que aparezcan con facilidad. (10)

- El diagnóstico bacteriológico de la leptospirosis es difícil y exige experiencia además de capacidad técnica, se apoya en la observación de las leptospiras y en su identificación, así como en la demostración de anticuerpos.
- Por la sintomatología clínica presentada. (2)
- Por el método de micro aglutinación lisis en campo oscuro. (2)
- Por el método de aglutinación macroscópica. (2)
- Demostración de los anticuerpos
- En la prueba de aglutinación se consideran los títulos de 1/200 dudosos y positivos 1/400.(2)
- Por el método de inmunofluorescencia. (2)
- Por el método de ELISA. (2)

4.12 PRUEBA DE MICROAGLUTINACIÓN EN CAMPO OSCURO

Debido a que las cotuzas no presentan síntomas clínicos, las pruebas serológicas serían útiles para establecer un diagnóstico. (18)

Sin embargo, ésta tarea se torna algo difícil debido a que hay un gran número de serovars de *Leptospira interrogans* y la reactividad serológica es altamente serovar-específica. (18)

Por lo tanto, deben usarse reactivos univalentes antígenos, Alexander especifica que un antígeno univalente necesita incluir diez Serovariedades para detectar la gran mayoría de casos de leptospirosis. (18)

Aunque la prueba de aglutinación microscópica todavía es la prueba de referencia para establecer el diagnóstico de leptospirosis. (4).

Se requiere constante entrenamiento, experiencia y conocimiento para usarla adecuadamente. (21)

La técnica es relativamente sensible 103 microorganismos por milímetro son equivalentes al examen de 1,000 campos secos en un preparado microscópico. (21)

La detección serológica de anticuerpos de *Leptospira* en el hombre y los animales es una ayuda invaluable en el diagnóstico de leptospirosis. La búsqueda de un antígeno que sea sencillo de separar, fácil de usar y poseer un alto grado de especificidad, a la vez que sea estable, ha llevado a la descripción de antígenos que pueden ser usados en diferentes pruebas serológicas:

Descripción de la técnica de Microaglutinación en campo oscuro

La técnica de la aglutinación, según ha sido descrita por Shuffner y Mochtar, es la prueba más ampliamente difundida, aunque también posee ciertas desventajas. Por ejemplo, deben ser mantenidos cultivos vivos para usar como antígenos y el punto final de la prueba es laboriosamente obtenido por examen microscópico. (18)

Las Serovariedades de *Leptospira interrogans* a evaluadas fueron las siguientes:

1. *Leptospira Interrogans* serovariedad Pomona
2. *Leptospira Interrogans* serovariedad Wolffii
3. *Leptospira Interrogans* serovariedad Hebdomadis
4. *Leptospira Interrogans* serovariedad Tarassovi
5. *Leptospira Interrogans* serovariedad Autumnalis
6. *Leptospira Interrogans* serovariedad Canicola
7. *Leptospira Interrogans* serovariedad Celledoni
8. *Leptospira Interrogans* serovariedad Icterohemorragiae
9. *Leptospira Interrogans* serovariedad Hardjo
10. *Leptospira Interrogans* serovariedad Andamani

Nota: Debido a su espectro antigénico más específico para el grupo *Leptospira interrogans* trabajando con 10 serovariantes diferentes. (21)

4.13. TRATAMIENTO

- El tratamiento de elección es de Doxiciclina en dosis 1 cápsula de 250 mg cada 8 horas por 7 días, además se puede utilizar Penicilina G Benzatinica, Tetraciclina y estreptomina este se recomienda en humanos.
- El tratamiento para las Cotuzas *Dasyprocta punctata* es Penicilina G, estreptomina, eritromicina, tetraciclina y quinolonas, la administración de tylosina por 14 días o penicilina G + estreptomina que es un tratamiento sinérgico con oxitetraciclina contra la enfermedad por 14 días.
- En la Prevención de las leptospirosis hay que resaltar principalmente el éxito de la Inmunización activa con vacunas polivalentes en perros y bovinos.

4.14 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

En veterinarios las medidas contra la leptospirosis incluyen:

- Higiene personal y uso de ropa apropiada como los overoles, botas de hule, gorra y mascarillas así como guantes en el área de trabajo. (3)
- Evitar la presencia de aguas estancadas. (3)
- Protección de alimentos y eliminación correcta de los desperdicios. (3)
- Control de Roedores. (15)
- Control de infección de animales domésticos es mediante vacunación.(15)
- Vacunación de Grupos ocupacionales expuestos a alto riesgo. Se esta realizando la evaluación de una bacterina elaborada de un medio químicamente definido libre de proteínas. (5).

14.5 GENERALIDADES DE LA COTUZA

4.15.1 TAXONOMIA DE LA COTUZA *Dasyprocta punctata*

Reino: Animal

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Mammalia

Orden: Rodentia

Familia: Dasyproctidae

Genero: Dasyprocta

Especie: punctata

Nombre Científico *Dasyprocta punctata*. (1)

4.15.2 NOMBRES COMUNES

México: Guaqueque, alazán. (8)

Belice: conejo indio. (8)

Guatemala: cotuza. (8)

Honduras: guatusa. (8)

Costa rica: guatusa. (8)

Panamá: ñeque. (8)

Venezuela: Acure, picure (8)

Trinidad: Agoutie. (8)

Perú: Añuje. (8)

Brasil: Cotia, cutia. (8)

Colombia: Guatín (8)

Bolivia: Jochi Colorado. (8)

Surinam: Konkoni (8)

4.15.3 DESCRIPCION DE LA COTUZA

La cotuza *Dasyprocta punctata* es un mamífero roedor, diurno, terrestre solitario, su mayor actividad comienza al atardecer. Es grande, color café anaranjada con la espalda redondeada, con las patas largas y delgadas. Su color varía desde totalmente amarillento o anaranjado, finamente salpicado con color negro hasta café oscuro en la parte delantera, la parte media de la espalda tiene color anaranjado y los cuartos traseros son de color negro/crema. Su grueso pelaje es café rojizo o café amarillento. Los pelos son largos en los cuartos traseros, en ocasiones son erectos en forma de abanico. Las orejas son desnudas, rosadas, con los extremos redondeados. Las manos poseen 4 dedos con uñas en las patas delanteras y poseen 3 dedos con uñas en las patas traseras. Su tamaño corporal es de 42-62 cm, son monógamos. El peso es de 2-4 kg. El olor es una manera importante de comunicación para la cotuza, marca los lugares donde come o duerme, así como otros objetos. Su habito de emitir sonidos cortos fuertes cuando esta asustada. Son depredados por el jaguar (*Pantera onca*), puma (*Puma concolor*), tigrillo (*herpailurus wiedii*) y coyote (*Canis latrans*) (1).

El género se distribuye desde el sur de México hasta el norte de Argentina, generalmente en tierras bajas o de elevación media hasta los 2.400 m.s.n.m. La densidad poblacional es de 7-9 cotuzas por km² en guatemala.(1)

Se les observa en la mañana alas 6:00 y al atardecer a las 6:00 PM.

Es decir que no se encuentra en peligro de extinción, en algunos lugares se le considera como plaga. Se le caza por su carne en Bosques verdes y Plantaciones. (8)

Se encuentran en la vida silvestre en Guatemala en Peten, Coban, Izabal ademas de Quetzaltenango. Viven en bosques secos, bosques de galería, bosques húmedos y bosques secundarios viejos. (8).

Paran dos veces por año tienen dos crías por camada y el periodo de gestación, se estima que dura unos 120 días. La madures Sexual 6 a 9 meses dependiendo del nivel de nutrición. Son animales precociales necesitan a la madre e independendientes de los 4 a 5 meses. (1)

En estado silvestre se alimentan de frutos, semillas, tubérculos y vegetales silvestres. La alimentación en cautiverio se compone de semillas y de frutos como zapote, banano, aguacate, chico, jocote, manzana, ciruela, mango, caña de azúcar cortados en trozos ademas de concentrado de perro. Escarban agujeros en el suelo para resguardar su alimento dentro del recinto, comportamiento que también ejecutan fuera del mismo, por lo que hay que considerar esto al diseñar el recinto (8)

Forman parejas o pequeñas colonias que se distribuyen en un amplio territorio. Utilizan como refugio cuevas excavadas en el suelo, también se refugian debajo de troncos caídos o aberturas entre piedras. Buscan frutos que toman con las patas delanteras para comerlos. Son importantes dispersores de semillas, por lo que colaboran con la regeneración del bosque.

4.15.4 MANEJO EN EL ZOOLOGICO LA JUNGLA IRTRA PETAPA

- Las Cotuzas se encuentran dentro de un recinto de 7.90 metros de largo * 5.80 metros de ancho en el Zoológico la Jungla Irtra petapa zona 12.
- Se encuentran aproximadamente 20 cotuzas libres dentro del parque, se logró capturar 5 cotuzas para realizar el muestreo en el parque y 15 cotuzas dentro del recinto. Ademas comparten el recinto con el tucán real.
- Mientras que las cotuzas que están en libertad visitan regularmente el recinto del tapir y se les coloca alimento en un área cercana al recinto de las cotuzas para que permanezcan cerca del mismo.

4.15.4.1 ALOJAMIENTO DE LAS COTUZAS EN CAUTIVERIO

El recinto de las Cotuzas cuenta con los siguientes elementos:

- **Fuera del Recinto**
 - 1 planta de hoja de la Suerte.
 - 3 plantas de Hortensia Hoja Ancha.
 - Pasto verde Recortado afuera del recinto.

- **Dentro del Recinto**
 - 2 Árboles, 1 de Níspero y otro de Guayaba.
 - 2 Troncos de Árboles, 1 en sentido Horizontal y otro en sentido vertical.
 - Piso del Recinto 50% de Cemento y 50% de tierra con arena blanca y corteza de árbol.
 - 2 Jaulas o separador de manejo de cotuzas.
 - Madrigueras Artificiales. 91 cm de alto ancho 64 cm profundidad 1.00 metro
 - 1 Bebedero de Cemento, 1.39 metros ancho y largo 1.46 metros
 - 2 Comederos de acero inoxidable dentro del recinto 48.5cm largo y ancho 29.3 cm y 1 49.5 cm de largo por 25 cm de ancho en un pasillo intermedio.
 - Techo de Malla 1*1 pulgada.

• CUIDADOS VETERINARIOS

La medicina preventiva comienza con una higiene adecuada del recinto, además de una adecuada nutrición que es importante para mantener en buen estado de salud a las cotuzas en cautiverio. (19) Además debe monitorearse la presencia de parásitos tanto internos como externos. Se les realiza 2 exámenes de heces por año para detectar la presencia de parásitos gastrointestinales. (19) No se realizan ningún tipo de vacunación especial.

Con una dieta adecuada no es necesario limarles los dientes, tampoco se requiere de corte de uñas. (19)

Un suplemento vitamínico en el agua y alimento es proporcionado periódicamente, cuando se les realiza un chequeo médico se les administra Vitaminas del complejo B inyectados intramuscularmente 0.5 ml a cada cotuza. (19)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES

5.1 RECURSOS HUMANOS

- Asesores
- Tesista
- Personal del Zoológico la Jungla IRTRA petapa zona 12
- Técnicos de Laboratorio de Microbiología de Veterinaria

MÉTODOS

5.2 MATERIALES DE LABORATORIO

- Tubos estériles sin Anticoagulante.
- Centrifuga
- Puntas
- Micropipetas de 5-200 microlitros..
- Portaobjetos
- Guantes
- Microplacas
- Cámara de Flujo laminar.
- Microscopio de Campo Oscuro.
- Incubadora.
- Medio Stuart

5.3 MATERIALES DE CAMPO

- Algodón.
- Alcohol.
- Agua Oxigenada.
- Metafen.
- Ketamina al 10%.
- Xilazina al 10%.
- Hojas de Afeitar.
- Ungüento Lubricante Oftálmico.
- Jeringas desechables de 3 cc.
- Aguja hipodérmica número 24 * 1 pulgada.
- Tubos al vacío para las muestras de sangre.
- Hielera.
- Hielo.

5.4 EQUIPO PARA REALIZAR EL EXAMEN CLINICO

1. Estetoscopio.
2. Termómetro.
3. Reloj.
4. Pesa.
5. Hoja de registros.
6. Cámara fotográfica
7. Equipo mínimo de cirugía

5.5 RECURSOS DE TIPO BIOLÓGICO

- a.- 20 Muestras sanguíneas de Cotuzas *Dasyprocta punctata* para la extracción de suero para la prueba de Microaglutinación en campo oscuro del Zoológico la Jungla IRTRA PETAPA zona 12.
- b.- Antígenos de *Leptospira* de 10 Serovariedades más comunes en Centroamérica.
- c.- 12 Conejos para la preparación del suero para el medio de cultivo stuart.

5.6 CENTROS DE REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Biblioteca de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia..
- Internet.
- Zoológico La Jungla, IRTRA PETAPA ZONA 12

MÉTODOS

5.7 ÁREA DE ESTUDIO

El zoológico la Jungla IRTRA PETAPA esta situado en la zona 12 de la ciudad capital de Guatemala tiene una extensión total de 1.25 manzanas, creado en 1983 con un número de 85 recintos. Y cuenta con un hospital médico veterinario completamente equipado para el manejo médico de las especies de animales de la colección.

5.8 DISEÑO DEL ESTUDIO

Para realizar el presente estudio se tomaron 20 muestras sanguíneas de la totalidad de la población de cotuzas en cautiverio en el Zoológico La Jungla IRTRA PETAPA ZONA 12, se dividió en dos poblaciones la cotuzas que están dentro del recinto y las cotuzas que están fuera del recinto para determinar la presencia de *Leptospira* sp por el Método de Micro aglutinación en Campo Oscuro. (18)

5.9 METODOLOGIA PARA LA TOMA DE MUESTRA

- **CAPTURA**

- Para cada cotuza se realizó la captura por medio de una red para las cotuzas tanto dentro del recinto como para las cotuzas que estaban fuera del recinto o en libertad.

- **ANESTESIA**

- Se determinó el peso de cada cotuza y así se calculó la cantidad necesaria de anestésico a utilizar.
- Se utilizó para la anestesia una combinación de Xilazina al 10%+ ketamina al 10% en dosis de 12 mg/kg y 40 mg/kg de peso vivo, respectivamente en vía de administración intramuscular.

- **MANEJO DEL ANIMAL ANESTESIADO**

- Al momento en que se realizó el muestreo, se determinó el sexo de cada cotuza de manera visual.
- Se identificó al animal por medio de una muesca en la oreja.
- Se efectuó el examen clínico de cada cotuza censada (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y temperatura), y se tomaron las medidas biométricas a cada cotuza individualmente.
- Se extrajo la cantidad de 5 cc de la muestra sanguínea para determinar la presencia de anticuerpos de leptospira interrogans sp de la vena yugular o vena cefálica y en algunos casos directamente del corazón por punción cardíaca.
- Se transportó en refrigeración las muestras al laboratorio de Microbiología para su posterior procesamiento.
- Además en la hoja de protocolo se anotaron los datos individuales de las Cotuzas para su posterior análisis estadístico. (anexo1)

- **TRASLADO DE LA MUESTRA**

- Se colocó la muestra en una hielera donde se trasladó hacia el Laboratorio de Microbiología para su procesamiento.

- **PROCESAMIENTO DE LA MUESTRA**

- En el Laboratorio de microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria se realizó la prueba de Micro aglutinación necesaria para determinar la presencia anticuerpos de leptospiras en las Cotuzas *Dasyprocta punctata* en el laboratorio

PREPARACIÓN DEL MEDIO STUART

- 9 ml del medio stuart + 1 ml de suero de conejo para 1 litro al 10% agregar las sales y tindalizar.
- 9 ml * 20 muestras = 180 ml del medio stuart.
- 1 ml de suero de conejo * 20 muestras = 20 ml de suero de conejo.
- Se tomarón 2 cc de cada uno de los serotipos previamente homogenizados, con pipetas estériles.
- Se colocarán en tubos de ensayo con tapadera de rosca estériles y debidamente identificados.

- Se incubaron a 27-30 Oc., previa homogenización, durante 24-48 horas.
- Se observó una gota del cultivo en microscopio de campo oscuro debiendo observarse la aglutinación de las leptospiras por muestra.
- **TRASPASO DE FLETCHER A STUART**
- Dentro de la cámara estéril se tomo 1 cc del serotipo y se paso al medio se homogenizó y se incubo a 30 Oc.
- **OBTENCION DEL SUERO DEL CONEJO**
- Al momento del sacrificio del conejo, se recolectó la sangre en frascos estériles de boca ancha con tapadera, pasándola por un embudo.
- Se dejaron los frascos en reposo hasta que se coagulo y hubo desprendimiento del suero. Se mantienen en una hielera.

5.10 REALIZACIÓN DE LA PRUEBA DE MICROAGLUTINACIÓN

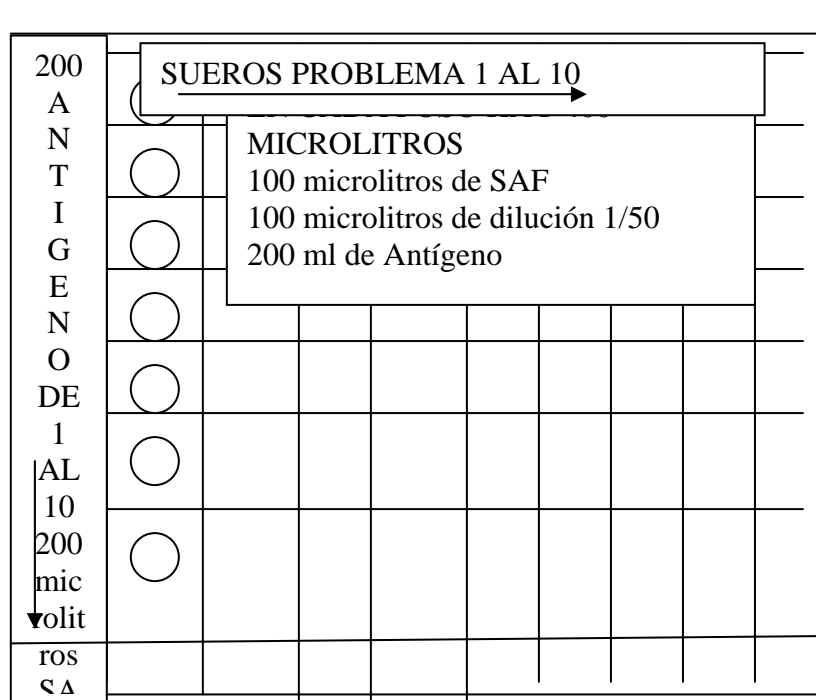
Prueba de microaglutinación en campo oscuro

- 1.- Se preparó la solución de SAF (solución amortiguada de fosfatos).
- 2.- Se descongelaron los sueros problema.
- 3.- Los sueros problema se trabajan en dilución 1:100.
- 4.- Se agrega a cada suero 200 microlitros de la serovariedad de leptospira respectiva.
- 5.- Deberá prepararse control de cada serovariedad estudiada.

6- Se incubó la placa por 2 horas a medio ambiente.

- Para realizar la lectura se prepararon 10 laminas portaobjetos divididas en 10 para cada suero y su respectivo antígeno.
- Se colocó una gota de 15 microlitros en el portaobjetos para cada suero.
- Se efectuó la lectura de las láminas portaobjetos en el microscopio de campo oscuro.
- Se efectuó la lectura y se observó la aglutinación de leptospiras comparándola con el control si se observan leptospiras libres la prueba es negativa.

ESQUEMA PARA LA PRUEBA DE MICROAGLUTINACION EN CAMPO OSCURO:



ESQUEMA DE LA LÁMINA PARA LA LECTURA MICROSCOPICA

Antígeno	S 1	S2	S3	S4	S5
1 gota 15					
Microlitros	S6	S7	S8	S9	S10

VI RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las muestras provenientes de 20 cotuzas, fueron 5 seropositivos, a la prueba de microaglutinación en campo oscuro, la prevalencia obtenida fue de 25%. Estos resultados indican que una alta proporción de los roedores en cautiverio en el zoológico privado IRTRA PETAPA fueron infectados con leptospiras. Aunque como las cotuzas pueden ser portadores de la leptospirosis de por vida y ser diseminadores de la misma, no padecen de la enfermedad, resultan ser diseminadores de la leptospirosis para los grupos de alto riesgo como trabajadores de zoológicos, médicos veterinarios, biólogos y otros. (Ver Anexo Cuadro No. 1).

Se determinó que el 60% de los reactores positivos son roedores adultos que han tenido mayor oportunidad de entrar en contacto con *Leptospira interrogans*. (Ver Anexo Cuadro No. 2).

Al analizar el tipo de exhibición se pudo observar que de las 5 cotuzas positivas, por medio de la prueba de Microaglutinación en microscopio de campo oscuro, 3 cotuzas estaban dentro del recinto y 2 cotuzas fuera del recinto.

Al realizar el análisis estadístico se pudo concluir que no existe asociación entre el tipo de exhibición y la reacción serológica es decir que la infección ocurre indistintamente en las cotuzas *Dasyprocta punctata* del zoológico la Jungla IRTRA PETAPA zona 12, ciudad de Guatemala, C.A (ver anexo Cuadro No. 3).

Se observó que las hembras fueron más afectadas en un 80% que los machos 20%. En relación 4 a 1 (ver Anexo Cuadro No. 4).

Al realizar la prueba de Microaglutinación en campo oscuro las cotuzas positivas a la *Leptospira interrogans* reaccionaron a las siguientes Serovariedades pomona, hebdomadis, canicola e icterohemorrhagiae respectivamente. (Ver Anexo Cuadro No. 5).

VII CONCLUSIONES

- 1.- La prevalencia de leptospirosis en cotuzas en cautiverio en el zoológico privado la Jungla IRTRA PETAPA fue de 25%.
- 2.- Las cuatro Serovariedades prevalentes en cotuza *Dasyprocta punctata* en cautiverio del zoológico privado la jungla IRTRA PETAPA son: Pomona, hebdomadis canicola e icterohemorrhagiae.
- 3.-Una mayor proporción (80%) de hembras reaccionaron positivamente a *Leptospira interrogans* sp, que los machos (20%), porque se muestrearon más hembras que machos.
- 4.-Se encontró una mayor proporción de cotuzas afectadas dentro de los recintos que las que están fuera de los recintos, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa.

VIII RECOMEDACIONES

- 1.- Utilizar un equipo adecuado de trabajo con guantes de goma al manipular a las cotuzas, lavarse bien las manos con abundante agua y jabón antibacterial después de manipularlas o trabajar dentro del recinto, desinfectar el piso del recinto después de retirar los desperdicios.
- 2.- Remover el sustrato del recinto periódicamente especialmente la arena o tierra donde las cotuzas suelen estar, ya que puede estar contaminado con heces y orina.
- 3.- Colocar los alimentos en los comederos respectivos para evitar contaminación de los mismos.
- 4.- Colocar un pediluvio a la entrada del recinto para evitar la diseminación de la leptospira.
- 5.- Las Cotuzas libres deben ser capturadas y colocarlas en otro recinto para tener un control médico veterinario para evitar la diseminación de enfermedades dentro del parque zoológico la Jungla IRTRA PETAPA.

IX RESUMEN

Fueron analizados en total 20 Sueros de Cotuzas del Zoológico privado La Jungla IRTRA PETAPA encontrándose los siguientes resultados mediante la técnica del Microaglutinación en campo oscuro empleando 10 Serovariedades de *Leptospira interrogans* sp, se consideraron positivos los que presentaron aglutinación, 5 de los sueros fueron seropositivos, a la prueba de microaglutinación en campo oscuro, la prevalencia obtenida fue de 25%. Estos resultados indican que una alta proporción de los roedores en cautiverio en el zoológico privado IRTRA PETAPA fueron infectados con leptospiras. Se observó que las hembras fueron más afectadas en un 80% que los machos 20% en relación 4 a 1 respectivamente.

Al analizar el tipo de exhibición se pudo observar que de las 5 cotuzas positivas, por medio de la prueba de Microaglutinación en microscopio de campo oscuro, 3 cotuzas estaban dentro del recinto y 2 cotuzas fuera del recinto.

Las Serovariedades identificadas fueron las siguientes: pomona, canicola hebdomadis e icterohemorrhagiae. Se concluye que la Prueba de Microaglutinación es altamente específica y sensible para la detección de *Leptospira interrogans* sp.

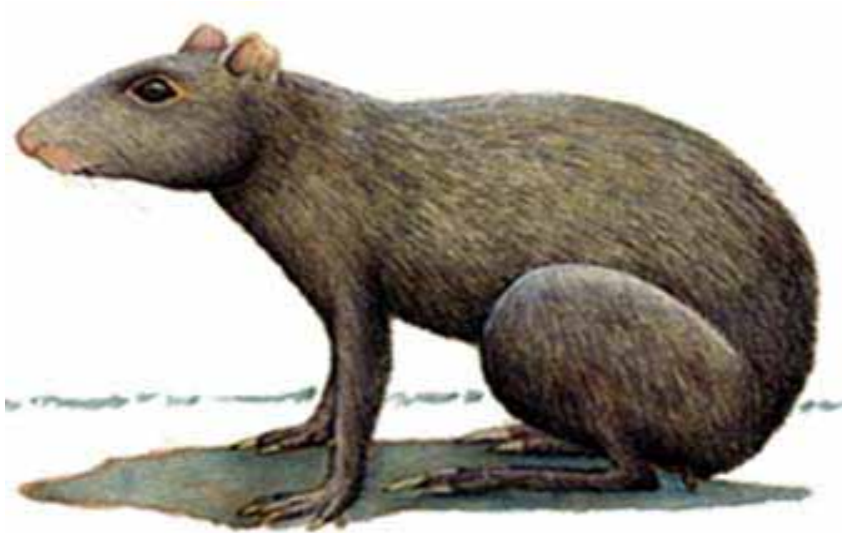
X BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Agouti. 2003. s. n. t. 4 p. Tomado de Internet: Copyright ©2000-2003 EnchatedLearning.com
- 2.- Arias, D. 1999. Diagnóstico y tratamiento de la leptospirosis. Revista Biomédica (Arg.) 10(3):1-7.
- 3.- Biberstein, E. L; Yuan Chung, Z. 2000. Tratado de microbiología veterinaria. Zaragoza, España, Acribia. P. 267-273.
- 4.- Carter, G.R. 1989. Fundamentos de bacteriología y micología veterinaria. Trad. Por Manuel Ramis Vergés. Zaragoza, ES, Acribia. P. 238-241.
- 5.- Cervantes, F. A.; Castro-Campillo, A.; Ramírez-Pulido, J. 2003. Mamíferos terrestres nativos de México. México, Unam p. 6
- 6.- Dollinger, P. 1999. Patologías de roedores y lagomorfos en zoológicos de Suiza. Verh. Ver. Erkg. Sotierre (Swiss) 16. p. Tomado de Internet: www.bvetadmin.ch/artenschutz/e/berichte_publicationen/roedentia_wien99.pdf
- 7.- The gross morbid anatomy of diseases of animals. 2001. Washington D.C., Davis Foundation /Armed Forces Institute of Pathology/Gross Pathology of Zooanimals / Garner, M /p 10.
Tomado de Internet: www.afip.orgorg/CLDavis/GrossCourse01/200.htm
- 8.- Guaqueque Alazan: *Dasyprocta punctata*. 2000. México, Conservation Internacional México, A.C. p 2.
Internet: www.cimexico.org.mx/fichasFauna/Mamíferos/guaquequealazam.htm

- 9.- Instituto Nacional de Biodiversidad. 2003. Roedores. Costa Rica, Inbio. 2p.
Tomado de Internet: <http://www.inbio.ac.cr>
- 10.- Langoni, H. 2002. Dynamic evaluation of antibodies post vaccinate against *Leptospira* sp. In dogs for the method of micro agglutination. *Ars Veterinaria* (Bra.) 18 (1):54-62.
- 11.- Leiva, G. 2003. leptospirosis la dolencia de la pobreza. Argentina, s.n. 12 p.
E-mail: leivagladys@hotmail.com
- 12.- León, G. G. DE.; Orrego Uribe, A.; Betancourt, A. M. 2002. Los roedores como reservorio de leptospirosis en plantales porcinos de la zona central cafetera de Colombia. *Archivos de Medicina Veterinaria* (Chile) 34 (1): 1-10.
- 13.- Levett, D. N. 1998. Surveillance of rodents in Barbados.
West Indian Med. J (West Indian, Barbados) 47 (1): 1.
- 14.- Luna-Álvarez, M. A. 2002. Investigación serológica de leptospirosis en fauna silvestre en cautiverio en el zoológico de Chapultepec de la Ciudad de México, D. F. s.n.t. 5 p.
- 15.- Méndez, E. 2003. Importancia de los roedores en Panamá.
E-mail: emendezcedro@hotmail.com
- 16.- Merit Junior, D. A. 2003. Estándares zoológicos para el mantenimiento de agutíes y Acuiches en cautividad. Trad. María Sitjar, s. n .t. 3 p.

- 17.- Ministerio de Salud Pública. 1998. Programa nacional de prevención y control de la leptospirosis. 2 ed. La Habana, Cuba, El Ministerio. P. 1-46.
- 18.- Muñoz, M.; Araya, L. N.; Bonilla, R. 1999. Análisis de los resultados serológicos Para la leptospirosis (MAT) obtenidos en Costa Rica en los años 1996 – 1997. Ciencia Veterinarias (Costa Rica) 22(2): 29-39.
- 19.- Problemas Sanitarios en la crianza del Majaz. 2002. Perú, s. n. 4 p.
- 20.- Ruiz, A. 2003. Roedores en casos de desastres. Sn.t.
E-mail: ruizalfo@fep.paho.org
- 21.- Vanasco, B. 2001. Comparación de cinco técnicas diagnósticas de leptospirosis en roedores. Argentina, s. n. 1 p. [presentado en 3er congreso Argentino de zoonosis, Buenos Aires]
- 22.- Zamora, J.; Riedemann, S. 1999. Animales silvestres como reservorios de leptospirosis en Chile. Una revisión de los estudios efectuados en el país. Archivos de medicina Veterinaria (Chile) 31 (2): 1-9.

XI ANEXOS



DATOS GENERALES DEL LOTE DE COTUZAS *Dasyprocta punctata* EN EL ZOOLOGICO LA JUNGLA IRTRA PETAPA ZONA 12

NOMBRE COMUN: COTUZA

NOMBRE CIENTIFICO: *Dasyprocta punctata*

REGISTRO

No: _____ **PESO:** _____

SEXO: _____

PARÁMETROS FISIOLÓGICOS DESPUES DE ANESTESIAR A LAS COTUZAS

FRECUENCIA CARDIACA: _____ **LAT/MIN**

FRECUENCIA RESPIRATORIA: _____ **RESP/MIN**

TEMPERATURA CORPORAL: _____ **oC**

EXAMEN CLINICO GENERAL:

OTROS PROCEDIMIENTOS MÉDICOS:

DESPARASITACIÓN: _____

VACUNACIÓN: _____

FECHA _____

CANTIDAD: _____

ASESOR DR EDY MEOÑO: _____

DATOS GENERALES DEL LOTE DE COTUZAS *Dasyprocta punctata* EN EL ZOOLOGICO LA JUNGLA IRTRA PETAPA ZONA 12

NOMBRE COMUN: COTUZA

NOMBRE CIENTIFICO: *Dasyprocta punctata*

REGISTRO

NO: _____ PESO: _____

SEXO: _____

PARAMÈTROS FISIOLÒGICOS DESPUES DE ANESTESIAR A LAS COTUZAS

FRECUENCIA CARDIACA: _____ LAT/MIN

FRECUENCIA RESPIRATORIA: _____ RESP/MIN

TEMPERATURA CORPORAL: _____ oC

EXAMEN CLINICO GENERAL:

OTROS PROCEDIMIENTOS MÈDICOS:

DESPARASITACIÒN: _____

VACUNACIÒN: _____

FECHA: _____

CANTIDAD: _____

ASESOR DR EDY MEOÑO: _____

CUADRO No. 1

DISTRIBUCION DE LAS COTUZAS *DASYPROCTA PUNCTATA* POR REACCION Y FRECUENCIA EN INSTALACIONES DEL ZOOLOGICO PRIVADO LA JUNGLA IRTRA PETAPA ZONA 12, GUATEMALA CENTROAMERICA.

REACCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
POSITIVOS	5	25%
NEGATIVOS	15	75%
TOTAL	20	100%

CUADRO No. 2

COTUZAS *DASYPROCTA PUNCTATA* DENTRO DEL RECINTO Y EDAD POR TIPO DE REACCION POSITIVA MUESTREADAS PARA LA PRUEBA DE MAT EN CAMPO OSCURO PARA DETERMINACION DE LEPTOSPIRA INTERROGANS Y SUS 10 SEROVARIEDADES.

EDAD	POSITIVAS	PORCENTAJE
JOVENES	2	40%
ADULTAS	3	60%
TOTAL	5	100%

CUADRO No. 3

DISTRIBUCION DE COTUZAS *DASYPROCTA PUNCTATA* POR TIPO DE EXHIBICION TANTO DENTRO Y FUERA DEL RECINTO, POR REACCION EN ZOOLOGICO LA JUNGLA IRTRA PETAPA ZONA 12, GUATEMALA C.A.

FORMULA TABLA DE 2 * 2

COTUZAS		POSITIVAS	NEGATIVAS	TOTAL
DENTRO DEL RECINTO		3 (A)	10 (B)	13 (R)
FUERA DEL RECINTO		2 (C)	5 (D)	7
TOTAL		5	15	20 (N)

$$X^2 = A+B+C+D \quad X^2 = 0.019230769+0.00641025641+0.035714285+2.314102564$$

$$X^2 = 2.375457874$$

CUADRO No. 4

DISTRIBUCION DE COTUZAS *DASYPROCTA PUNCTATA* POR SEXO Y TIPO DE REACCION TANTO DENTRO Y FUERA DEL RECINTO, EN ZOOLOGICO LA JUNGLA IRTRA PETAPA ZONA 12, GUATEMALA C.A.

SEXO DE COTUZA	POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
MACHOS	1	6	7
HEMBRAS	4	9	13
TOTAL	5	15	20

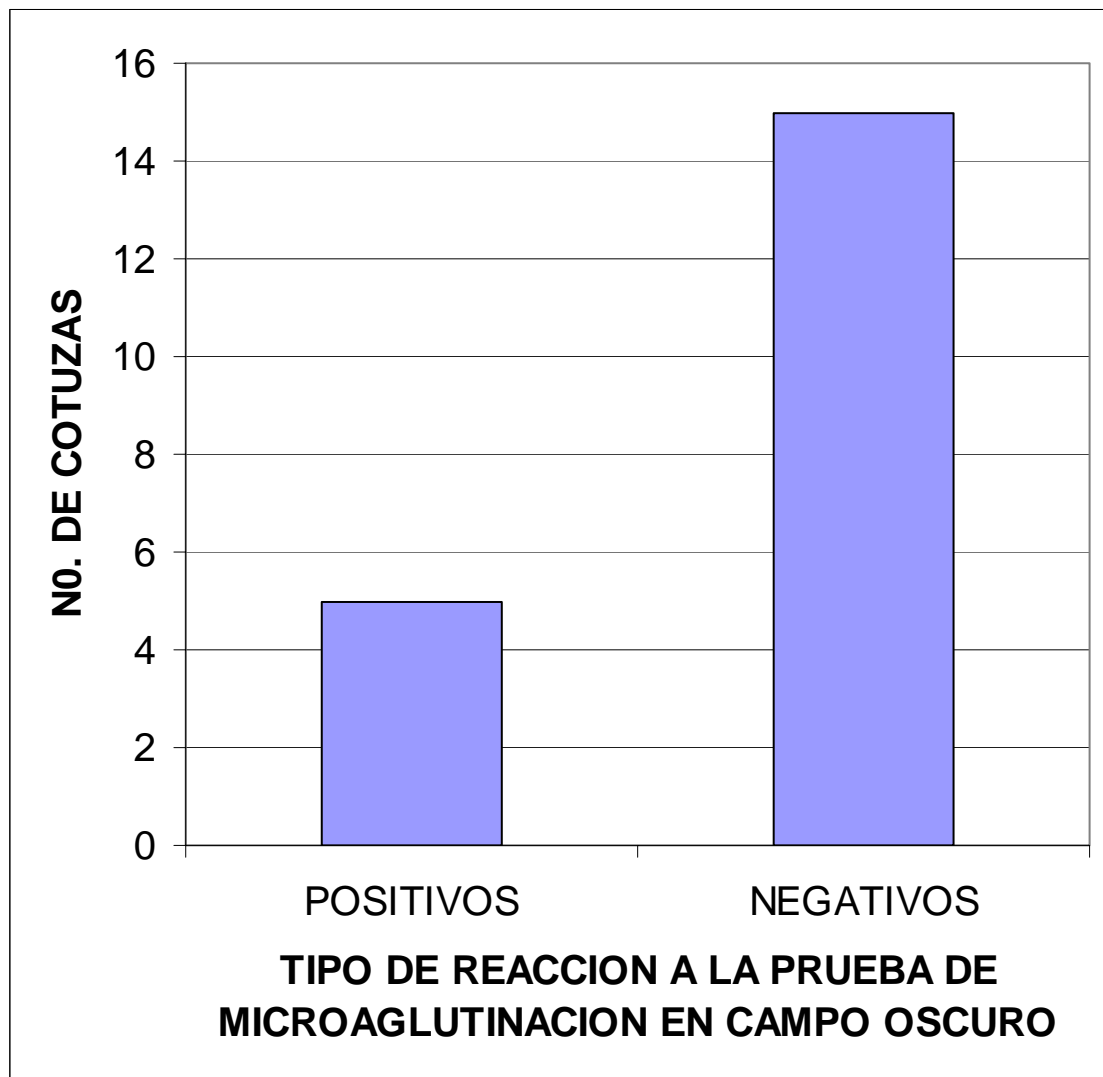
CUADRO No. 5

REACCIONES POSITIVAS A DIVERSAS SEROVARIEDADES DE *Leptospira interrogans* sp. EN COTUZAS EN INSTALCIONES DEL IRTRA PETAPA ZONA 12, GUATEMALA C.A.

NO COTUZA	SEXO H/M	EDAD COTUZA	TIPO DE REACCION	SEROVARIEDAD
1	HEMBRA	ADULTA	-	-
2	HEMBRA	ADULTA	+	CANICOLA, HEBDOMADIS
3	HEMBRA	ADULTA	-	-
4	HEMBRA	JOVEN	+	POMONA
5	MACHO	ADULTA	+	CANICOLA
6	HEMBRA	ADULTA	-	-
7	HEMBRA	ADULTA	-	-
8	HEMBRA	ADULTA	-	-
9	HEMBRA	ADULTA	-	-
10	MACHO	JOVEN	-	-
11	MACHO	ADULTA	-	-
12	MACHO	ADULTA	-	-
13	HEMBRA	ADULTA	-	-
14	HEMBRA	ADULTA	+	ICTEROHEMORRAGIAE, HEBDOMADIS
15	MACHO	VIEJA	-	-
16	HEMBRA	JOVEN	+	ICTEROHEMORRAGIAE
17	HEMBRA	ADULTA	-	-
18	HEMBRA	ADULTA	-	-
19	HEMBRA	ADULTA	-	-
20	HEMBRA	ADULTA	-	-

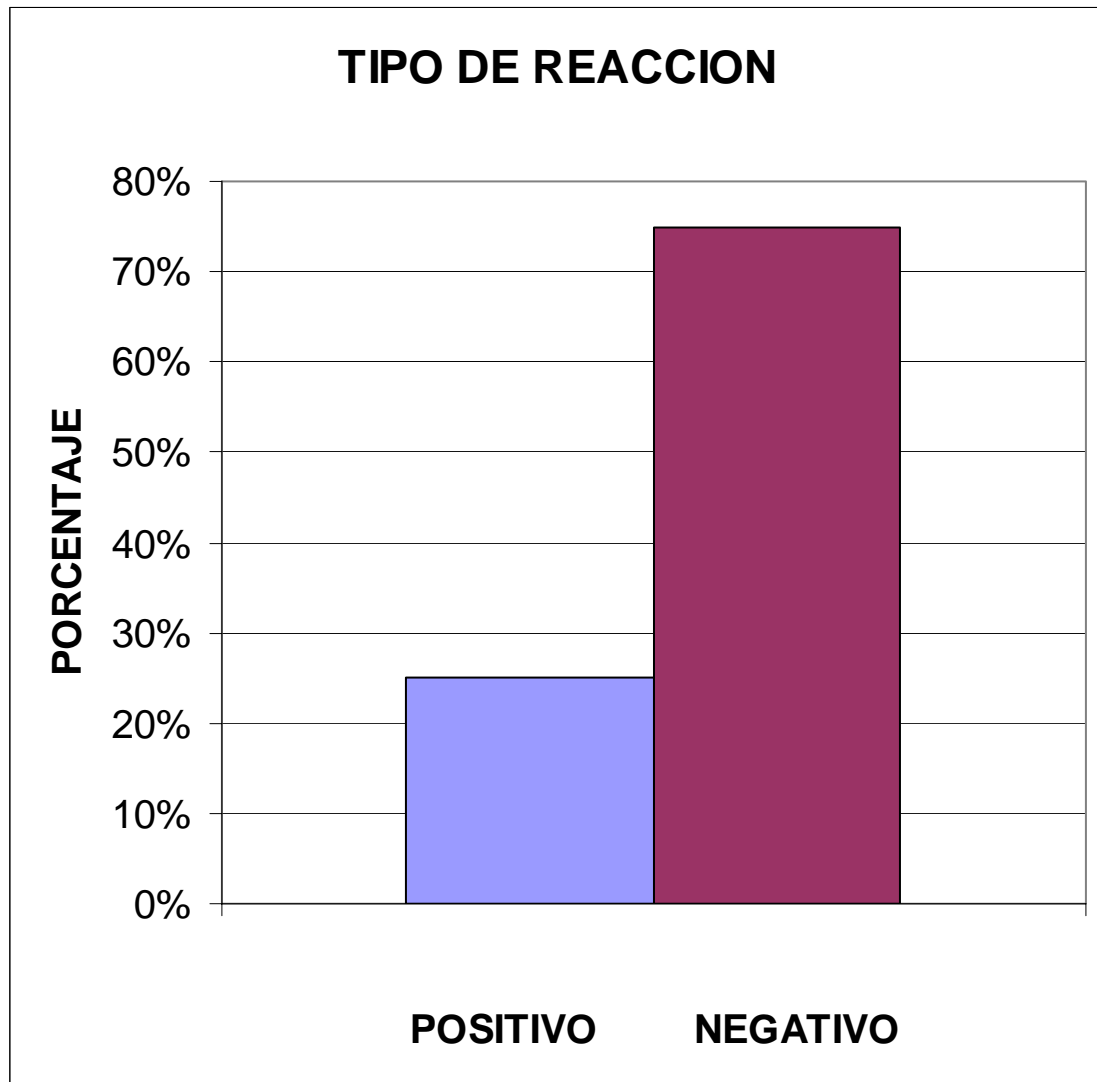
GRAFICA No. 1

DISTRIBUCION DE LAS COTUZAS *DASYPROCTA PUNCTATA* POR REACCION Y FRECUENCIA EN INSTALACIONES DEL ZOOLOGICO PRIVADO LA JUNGLA IRTRA PETAPA ZONA 12, GUATEMALA CENTROAMERICA.



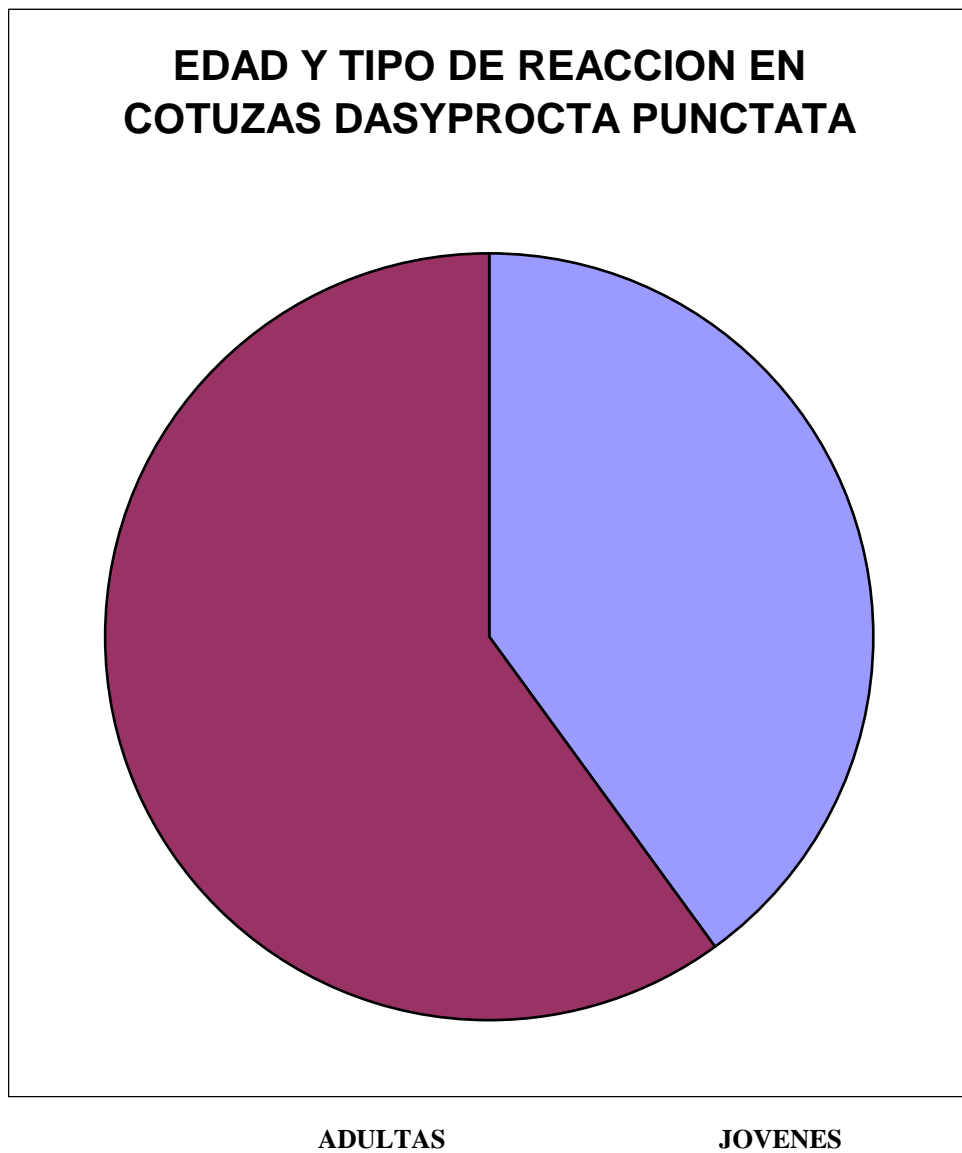
GRAFICA No. 2

DISTRIBUCION DE LAS COTUZAS *DASYPROCTA PUNCTATA* POR REACCION Y FRECUENCIA EN INSTALACIONES DEL ZOOLOGICO PRIVADO LA JUNGLA IRTRA PETAPA ZONA 12, GUATEMALA CENTROAMERICA.



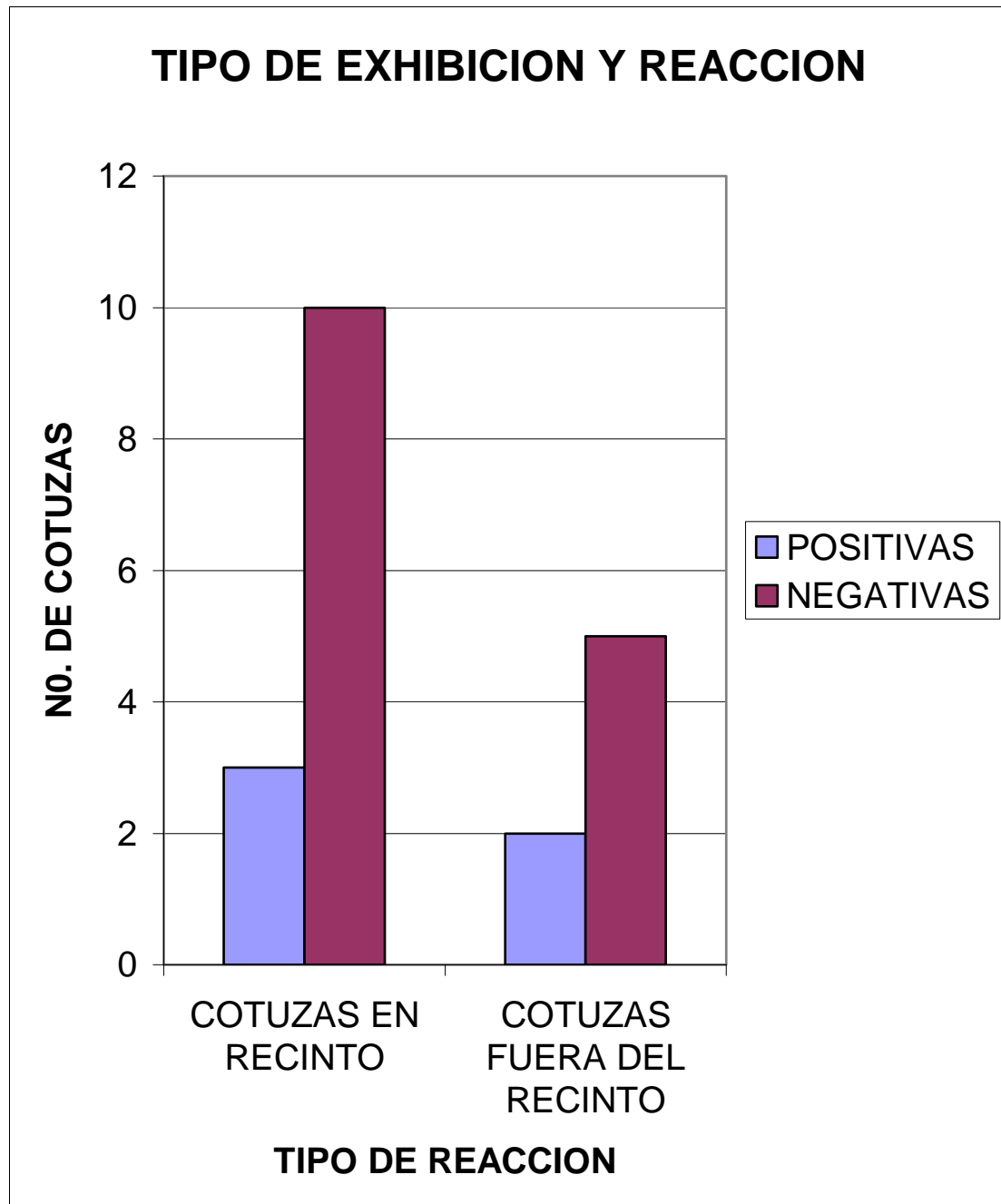
GRAFICA No. 3

COTUZAS *DASYPROCTA PUNCTATA* DENTRO DEL RECINTO Y EDAD POR TIPO DE REACCION POSITIVA MUESTREADAS PARA LA PRUEBA DE MAT EN CAMPO OSCURO PARA DETERMINACION DE LEPTOSPIRA INTERROGANS Y SUS 10 SEROVARIEDADES.



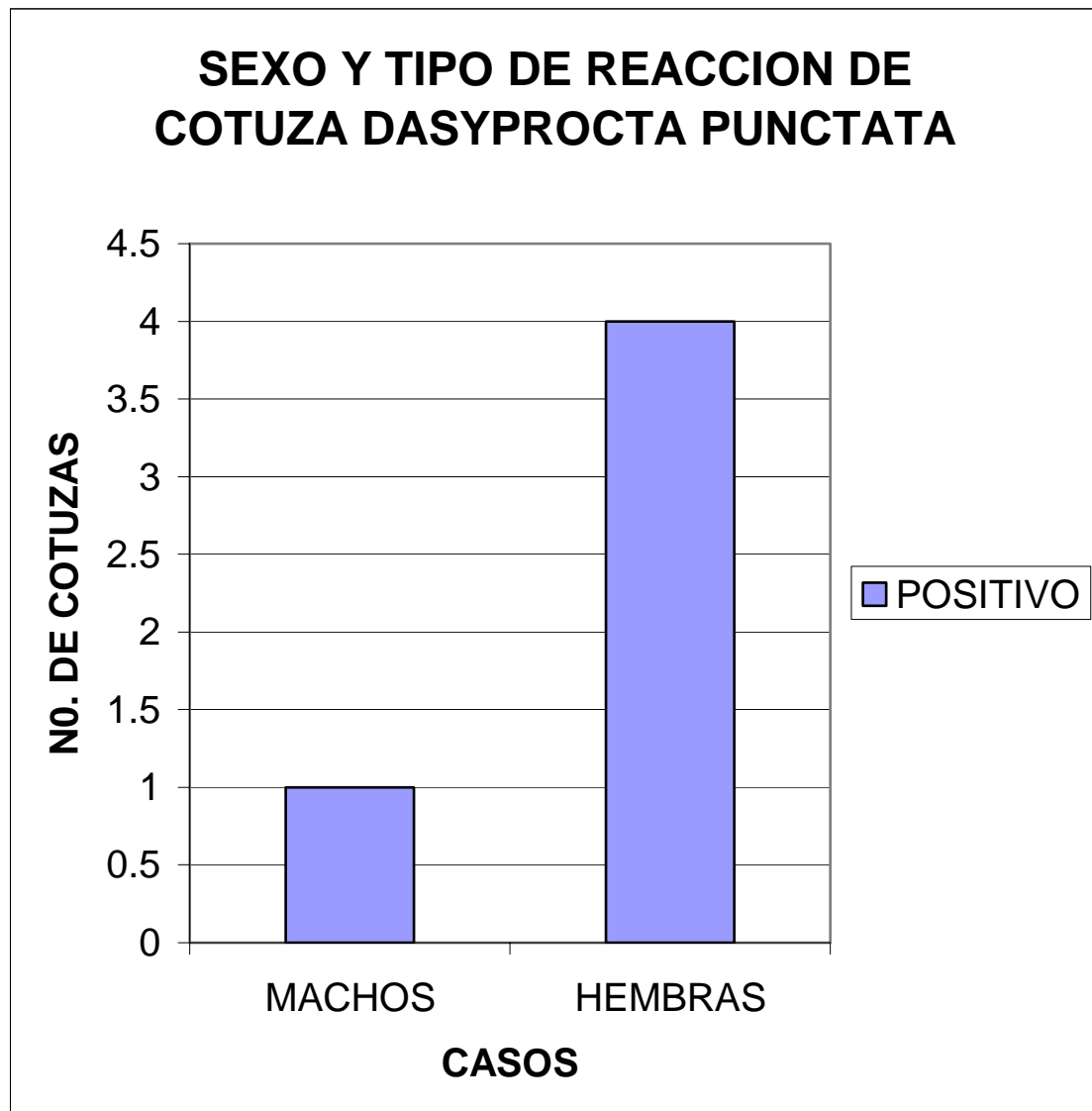
GRAFICA No. 4

DISTRIBUCION DE COTUZAS *DASYPROCTA PUNCTATA* POR TIPO DE EXHIBICION TANTO DENTRO Y FUERA DEL RECINTO, POR REACCION EN ZOOLOGICO LA JUNGLA IRTRA PETAPA ZONA 12, GUATEMALA C.A.



GRAFICA No. 5

DISTRIBUCION DE COTUZAS *DASYPROCTA PUNCTATA* POR SEXO Y TIPO DE REACCION TANTO DENTRO Y FUERA DEL RECINTO, EN ZOOLOGICO LA JUNGLA IRTRA PETAPA ZONA 12, GUATEMALA C.A.



CUADRO 6: RESULTADOS A LA PRUEBA DE MICROAGLUTINACION EN CAMPO OSCURO A DIVERSAS SEROVARIEDADES DE *Leptospira interrogans* EN COTUZAS DEL IRTRA PETAPA ZONA 12, GUATEMALA

C. A.

COTUZA NO	SEXO	EDAD	PESO EN LIBRAS	RESULTADO
1	HEMBRA	ADULTA	7.48 LBS	NEGATIVA
2	HEMBRA	ADULTA	7.04 LBS	POSITIVA
3	HEMBRA	ADULTA	8.12 LBS	NEGATIVA
4	HEMBRA	JOVEN	8.65 LBS	POSITIVA
5	MACHO	ADULTO	7.06 LBS	POSITIVO
6	HEMBRA	ADULTA	7.19 LBS	NEGATIVA
7	HEMBRA	ADULTA	8.69 LBS	NEGATIVO
8	HEMBRA	ADULTA	7.00 LBS	NEGATIVA
9	HEMBRA	ADULTA	7.50 LBS	NEGATIVA
10	MACHO	JOVEN	4.27 LBS	NEGATIVO
11	MACHO	ADULTO	6.43 LBS	NEGATIVO
12	MACHO	ADULTO	8.50 LBS	NEGATIVO
13	HEMBRA	ADULTA	7.50 LBS	NEGATIVA
14	HEMBRA	ADULTA	7.00 LBS	POSITIVA
15	MACHO	VIEJO	8.50 LBS	NEGATIVO
16	HEMBRA	JOVEN	8.50 LBS	POSITIVA
17	HEMBRA	ADULTA	6.50 LBS	NEGATIVO
18	HEMBRA	ADULTA	7.50 LBS	NEGATIVA
19	HEMBRA	ADULTA	7.50 LBS	NEGATIVA
20	HEMBRA	ADULTA	7.48 LBS	NEGATIVA

Bachiller Ingrid Tatiana Vides López

Vo Bo Dra. Blanca Zelaya de Romillo

Vo Bo Dr. Jaime Méndez

Vo Bo. Dr. Edy Robin Meoño Sánchez

Imprimase:

Decano Lic Marco Vinicio de la Rosa