



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

EVALUACION DE LAS CAUSAS DE MORTALIDAD EN LA  
POBLACION DEL ZOOLOGICO DE SAN JUAN DE ARAGON  
DE 1993 A 1997 A TRAVES DE ESTUDIOS HISTOLOGICOS.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A :

**MARIA LUISA MENESES SANCHEZ**

ASESORES: M.V.Z. GERARDO LOPEZ ISLAS  
M.V.Z. EDV. IGNACIO CARLOS RANGEL RODRIGUEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1999

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

0274965



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES - CUAUTITLÁN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DEPARTAMENTO DE  
EXÁMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN  
P R E S E N T E.

ATN.: Q. M. DEL CARMEN GARCIA MIJARES  
JEFE DEL DEPARTAMENTO.

Con base al artículo 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a Usted que revisamos el TRABAJO de tesis con el nombre de:

"Evaluación de las causas de mortalidad en la población del Zoológico de San Juan de Aragón de 1993 a 1997 a través de estudios histológicos".

que presenta la pasante:

MENESES SANCHEZ MA LUISA

con número de cuenta : 8537396-3 para obtener el Título de :

MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuatitlán Izc., México, a 15 de Febrero de 1999

Presidente MVZ. CARLOS LORENZO GARCIA ALCARAZ

Vocal MVZ. VICTOR QUINTERO RAMIREZ

Secretario MVZ. GERARDO LOPEZ ISLAS

1er. Sup. MVZ. ROCIO SILVA MENDOZA

2do. Sup. MVZ. PATRICIA MORA MEDINA

## AGRADECIMIENTOS

A mi madre por su ejemplo de valor y fortaleza que nunca podré igualar.

A mis hermanos por todo su apoyo, muy en especial a Isabel y Aída.

A Alfredo por todo lo que he aprendido de él y por lo que significa.

A Eneida por aquellos buenos momentos de solidaridad y amistad.

A Apolo y Cinthya por sus consejos y amistad.

A Yola por todo su gran apoyo para sacar adelante esta tesis.

Al MVZ Gerardo López Islas y al MVZ EDV Ignacio C. Rangel Rodríguez por su paciencia y conocimientos.

A todos mis amigos que de alguna forma influyeron en el desarrollo de mi carrera.

## ***INDICE***

<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>18</b>
<b>MATERIAL Y METODOS</b>	<b>19</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>20</b>
<b>DISCUSION</b>	<b>29</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>32</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>33</b>

## **RESUMEN**

María Luisa Meneses Sánchez. Evaluación de las causas de mortalidad en la población del Zoológico San Juan de Aragón de 1993 a 1997 a través de estudios histológicos. Dirigida por el MVZ Gerardo López Islas y el MVZ EDV Ignacio C. Rangel Rodríguez. Con el fin de enfatizar la importancia en el uso del diagnóstico de la causa de muerte de los animales del Zoológico San Juan de Aragón; se procedió a establecer las causas de muerte de 1993 a 1997 utilizando las historias clínicas, éstas nos mencionan los antecedentes de enfermedad y tratamientos de cada animal y nos sirven como punto de referencia para dar un posible diagnóstico de causa de muerte; protocolos de necropsias, los cuáles nos mencionan los cambios presentes en los diferentes órganos ya sean de origen autolítico y/o patológico; cortes histológicos, éstos nos permiten ver los cambios patológicos y/o autolíticos a nivel celular y si el caso lo requería los cortes se hicieron a diferentes grosores para ver más detalles celulares. También las tinciones especiales se tomaron en cuenta cuando el caso lo requería como Masson y Pass, que fueron las más utilizadas, aparte de la tinción H-E que fue la de base.

De ésta manera se evaluó que las principales causas de muerte a nivel general dentro del Zoológico, son las afecciones de tipo respiratorio con un 25%, siguiendo las de tipo digestivo con un 16%, cardiovascular con un 9%, neoplásico 9%, urinarios 7%, septicémicos 7%, cutáneos 4%, esqueléticos 3%, congénitos 1% y los demás por causas no determinadas, en lo que respecta a cada especie los reptiles murieron por problemas de tipo urinario, cardiovascular y septicémico con un 33%, las aves padecieron 24% de problemas respiratorios, los desdentados perecieron en un 50% por problemas de tipo respiratorio, los primates padecieron más por problemas de tipo respiratorio en un 50%, los caninos sufrieron de igual forma problemas de tipo urinario, cardiovascular y neoplásico en un 29% cada uno;

los felinos padecieron problemas de tipo respiratorio, urinario, y neoplásico en un 20% cada uno, y en problemas digestivos alcanzaron un 40%; los artiodáctilos padecieron más por problemas respiratorios con un 32%, los perisodáctilos perecieron más por problemas de tipo digestivo, cardiovascular y septicémico en un 20%; de las causas no determinadas se concluyó que hubo una deficiencia en la toma de muestras.

Estos resultados sugieren que las aves son animales que requieren mayores cuidados, ya que por el hecho poseer un metabolismo muy acelerado tienden a padecer de enfermedades muy agudas en las cuales hay que actuar de manera rápida para evitar una muerte masiva de animales; los artiodáctilos fueron muy susceptibles a problemas de tipo respiratorio al igual que los primates y desdentados, los perisodáctilos tienden a sufrir más de problemas de tipo digestivo, los reptiles y caninos sufren tanto de problemas de tipo urinario y cardiovascular con la diferencia de que los reptiles padecen más problemas de tipo septicémico y los caninos padecen más problemas de tipo neoplásico. Dentro del área de los caninos en donde se encuentra el Lobo mexicano, muchos de los problemas pueden deberse a la consanguinidad existente, ésta acentúa las características recesivas en una especie sobresaltando rasgos indeseables y haciéndolos menos resistentes al medio que los rodea.

## INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos el hombre se ha fascinado con la gran diversidad de animales que existen, a grado tal que en el pasado gente muy poderosa como reyes, príncipes y grandes gobernantes formaron sus colecciones de animales en sus grandes jardines, solo para deleite de ellos y como signo de poder(22), solo por mencionar algunos está Luis XV en Europa, Moctezuma en México con su famosa casa de fieras. (21)

Conforme fue aumentando el interés y la curiosidad de la gente por los animales silvestres, se empezaron a abrir pequeños zoológicos públicos, es de imaginarse la calidad de vida que llevaban estos animales, restringidos a pequeñas jaulas y de los cuales se desconocían prácticamente sus necesidades de alimentación, espacio, manejo médico, etc.

Hasta comienzos de este siglo se abrió el primer zoológico sin rejas al público, esto fue en Alemania con Carl Hagenbeck, este zoológico ya incluía paisajes naturales.(23)

Después de esto los zoológicos han ido evolucionando pudiendo clasificarse en 3 tipos:

1. Zoológicos cerrados; estos predominan en países subdesarrollado. Estos se caracterizan por tener a los animales en jaulas reducidas y condiciones de vida precarias.
2. Zoológicos abiertos mixtos; aquí algunos animales se exhiben en jaulas y otros en corrales abiertos.(zoológico de Chapultepec, Aragón, Zacango, Londres, etc.)



3. Zoológicos ambientales o ecológicos; estos proporcionan un medio ambiente muy parecido al natural, con amplias áreas de bosques, praderas naturales o artificiales.(Park Zoo Whipsnad en Inglaterra, Zoomat en Tuxtla Gutiérrez Chiapas etc.).  
(24,25)

La importancia actual de los zoológicos ha aumentado con el interés de la gente por la ecología, y por el cuidado de la fauna que nos rodea. Los zoológicos funcionan como áreas de:

- a) Conservación: aparte de albergar especies a punto de la extinción, mantiene animales ya extintos en hábitats naturales, con programas de recuperación de la especie.
- b) Educación: ésta función la tienen en todos los niveles de educación, desde preescolar hasta nivel profesional y posgrado. A nivel profesional existen programas de investigación que incluyen etología, medicina, taxonomía, entre otros.
- c) Recreación: También funcionan como áreas de convivencia familiar, en donde el aprendizaje y la diversión van de la mano.
- d) Investigación: Aquí se enfoca más a la formación y desarrollo de áreas específicas como reproducción de animales en peligro de extinción, etología, fisiología, patología, entre otros.

La medicina preventiva es de especial importancia, la formación de un programa médico preventivo puede evitar problemas posteriores ya sea de manejo, diagnóstico y tratamiento.

Un buen programa de Medicina Preventiva debe incluir:

- Control genético
- Inmunoprofilaxis
- Nutrición

- Minimizar la exposición a agentes infecciosos por medio de:
  - a) Cuarentenas
  - b) Higiene
  - c) Control de parásitos
- Medio ambiente:
  - a) Distancia y espacio
  - b) Requerimientos de espacio
  - c) Composición de grupos sociales
  - d) Reproducción

Estos puntos deben ser llevados a cabo para tener éxito en el programa preventivo.(6)

## **CONTROL GENÉTICO**

Esta área es de suma importancia a nivel reproductivo, sobre todo en animales en peligro de extinción ya que la falta de ejemplares para poder hacer los cruzamientos podría llevar a la utilización de animales con un parentesco muy cercano y ocasionar que se presenten características recesivas indeseables acelerando el proceso de extinción de la especie. El grado de consanguinidad más elevado se alcanza reproduciendo entre sí hermanos con hermanas durante sucesivas generaciones; acentuando la pureza de los genes, pero éstos pueden lo mismo corresponder a caracteres benéficos o perjudiciales. Se pueden presentar características físicas indeseables y/o pérdida de vigor de los nuevos ejemplares haciéndolos más susceptibles a enfermedades. (25)

## **NUTRICIÓN**

La nutrición es otra área no menos importante dentro de los zoológicos, la elaboración de dietas es una gran tarea para los médicos nutriólogos. Esta juega un papel determinante en la salud de los animales, un animal bien alimentado será capaz de resistir a las enfermedades aumentando su calidad de vida: lo importante es proveer alimento de buena calidad y en adecuada cantidad dependiendo de la especie.(6,17)

## **MINIMIZAR LA EXPOSICIÓN A AGENTES INFECCIOSOS**

El llevar un control de los animales enfermos, animales recién llegados, etc. por medio de cuarentenas, sanidad, programas de prevención y aislamientos; evitará que se den brotes de enfermedades que podrían provocar la muerte masiva de animales (6;17)

## **HIGIENE**

La higiene es un área básica y de las más importantes a llevar a cabo dentro de los zoológicos, empezando con las áreas de estancia de los animales ya sean jaulas o espacios abiertos con áreas verdes; la limpieza debe de llevarse a cabo diariamente en comederos y bebederos; así se evitará que los restos de comida de los días anteriores permanezcan y sufran putrefacción llegando a ser un foco de contaminación de agua y alimento. Se pueden utilizar en forma periódica desinfectantes químicos adecuados. (6,17)

## **INMUNOPROFILAXIS Y CONTROL DE PARASITOS**

En todo zoológico es de suma importancia la elaboración de programas de vacunación, exámenes periódicos de heces, desparasitaciones, que eviten la presentación de enfermedades que pudieran ocasionar una epidemia y/o problemas de zoonosis.(6,17)

### **MEDIO AMBIENTE DE LOS ANIMALES EN CAUTIVERIO**

El medio ambiente de los animales en cautiverio tiene mucho que ver con el estudio del comportamiento natural del animal, el conocer esto va a permitirnos proporcionarle los espacios aceptables para su estancia dentro del zoológico, dentro de sus necesidades tenemos:

#### **Distancia y Espacio**

Existen tres tipos de distancias que afectan el patrón medioambiental del animal:

#### **Distancia Individual**

Es definida como el espacio personal que un animal prefiere entre él mismo y otros miembros de su misma especie.

#### **Distancia Social**

Es aquella en la cual un animal se mantiene con otros miembros de su grupo social; proporcionando cohesividad grupal.

#### **Distancia crítica o de huida**

Es la distancia en la cual se puede aproximar un enemigo o el hombre, si esta distancia es violada y el animal no es capaz de huir podría tratar de atacar. (6,17)

## **Requerimientos de Espacio**

En determinadas especies existe intolerancia entre congéneres a mantenerse unidos, éstos llegan a rechazar tanto a machos como a hembras, un ejemplo es el oso negro, éste solo se aproxima cuando las hembras están en celo y posteriormente se aleja de ellas terminando la temporada de apareamiento. Pero siempre cubre determinado territorio y por lo tanto determinadas hembras.(6,17) En cautiverio se llegan a agrupar machos y hembras no habituados provocando riñas que pueden ocasionar lesiones y traumas graves entre ellos. También se puede ocasionar que el macho se habitúe a la presencia de la hembra y en época de celo se haga menos receptivo a ella. (17)En estado natural una población excepcionalmente alta podría inhibir la reproducción, (entre otras causas).Los requerimientos de espacio pueden ser determinados por cada especie manteniendo una población óptima en estado natural (17) pero en cautiverio esto depende del médico veterinario, él será quien determine las necesidades de espacio en base a las características de cada uno.

## **COMPOSICIÓN DE GRUPOS SOCIALES**

El conocimiento de la composición de los grupos sociales en forma natural, facilitará a los médicos ubicarlos de acuerdo al comportamiento de cada especie. En estado natural algunas especies como el oso grizzly y el tigre ocupan un territorio extenso en donde se localizan varias hembras, tendiendo a ser polígamos, como la mayoría de los mamíferos, éste conocimiento facilita la agrupación de animales dentro de sus espacios. Recientemente los zoológicos han experimentado la reproducción de animales que se creía eran infértiles , pero al agruparlos con animales de otros rebaños se han obtenido excelentes resultados. De ésta manera se puede aprender a estructurar los grupos de animales y a experimentar en la creación de nuevas formas de reproducción de la especie. (6,17)

## MANEJO REPRODUCTIVO

Es sabido que la interacción medio ambiente-madre-producto durante la preñez, juegan un papel importante tanto la alimentación, el manejo, la administración de medicamentos como las instalaciones. La principal vía de interacción de la madre con el feto es la placenta y las formas en que la madre transmite al feto los efectos que causan en ella su medio ambiente son a través de cambios neuroendócrinos, alteración de la circulación a través de la placenta, alteración en la dieta materna, ingestión de drogas u otros químicos que alteren el desarrollo del feto. Es importante recalcar la necesidad de apartar a las hembras próximas a parir de los rebaños o colonias de animales; ya que podría existir agresión por parte de machos y hembras hacia el recién nacido. Recientes estudios en roedores indican que éste tipo de agresión por parte de las hembras depende del grado de familiaridad que se tenga con el "intruso", y que el grado de peleas entre hembras que están amamantando es dependiente de la edad de la cría. Mas investigadores han encontrado que la agresión maternal es más intensa en el periodo posparto y declina ya avanzada la lactación. (17) Conocer la estructura social y formular los grupos sociales de acuerdo a ella facilitará el manejo de los animales y más aún el éxito ó el fracaso de la subsistencia de las especies en peligro de extinción.

# CUIDADOS ESPECIALES Y ENFERMEDADES MÁS COMUNES EN LAS ESPECIES CONSIDERADAS PARA ESTE ESTUDIO.

## REPTILES

En el cuidado de los reptiles es muy importante el control de la temperatura, la humedad relativa, el fotoperiodo. Esta dependencia a la temperatura externa ocasiona que cualquier alteración en ésta su sistema inmune se vea afectado lo cual los hace muy susceptibles de presentar enfermedades infecciosas.(6,17)

### ENFERMEDADES INFECCIOSAS

• Papilomatosis viral
• Estomatitis
• Abscesos por mordeduras
• Septicemias
• Infecciones de oído
• Infecciones respiratorias
• Tuberculosis,
• Parasitosis

(6,17)

### ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS

• Inanición
• Desbalance mineral dando como resultado enfermedades de hueso
• Hipoglicemia en cocodrilos por un síndrome de estrés, etc.,

(6,17)

# AVES

La patología de las aves es complicada; debido en parte al acelerado metabolismo que poseen que hace que la mayoría de los procesos morbosos sean a su vez muy rápidos en su desarrollo y final. Las necrópsias y Diagnóstico posmortem de individuos ayudan a prevenir y/o controlar la enfermedad en la parvada. Dentro de las principales enfermedades tenemos:

## ENFERMEDADES INFECCIOSAS

• Newcastle
• Viruela
• Influenza aviar
• Encefalomiелitis aviar y equinas
• Hepatitis viral de los patos
• Leucosis aviar
• Tuberculosis
• Cólera aviar
• Botulismo
• Ornitosis
• Salmonelosis
• Coccidiosis
• Malaria
• Aspergilosis
• Candidiasis

(6,17,18)

## ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS

• Úlceras por decúbito
• Impactación cloacal
• Ingestión por cuerpos extraños
• Deshidratación
• Poditis
• Torceduras
• Rotación lateral de tibia tarso
• Debilidad ósea
• Subluxación lateral de la tibia
• Gota visceral y articular
• Amiloidosis
• Ahogamiento,
• Hiperparatiroidismo secundario

(6,17,18)



## DESDENTADOS

Los principios médicos usados en perros y gatos son aplicados a los desdentados. La deshidratación y anorexia pueden seguir posteriormente a la captura de un desdentado o puede ocurrir espontáneamente tiempo después.

Principales enfermedades:

### ENFERMEDADES INFECCIOSAS

• Salmonelosis
• Leptospirosis
• Staphylococcosis
• Adiaspyramicosis
• Parasitosis

Son muy susceptibles a enfermedades de la piel, causándoles infecciones a nivel cutáneo y subcutáneo, en cualquier enfermedad en piel debe hacerse un diagnóstico diferencial con *Micobacterium leprae*. También son muy susceptibles a problemas de impactación intestinal.(6,17,7)

## MAMÍFEROS

### PRIMATES

Algunos de los procedimientos y tratamientos usados en medicina humana son aplicables a primates no humanos. Los principios farmacológicos y procesos morbosos de la enfermedad son los mismos porque la cadena filogenética entre primates subhumanos y el hombre es muy cercana y el potencial de zoonosis es grande.

## ENFERMEDADES INFECCIOSAS

- |                       |
|-----------------------|
| • Poliomiелitis       |
| • Rabia               |
| • Viruela             |
| • Fiebre amarilla     |
| • Hepatitis A ó B     |
| • Herpes virus tipo B |
| • Influenza           |
| • Salmonelosis        |
| • Tétanos             |
| • Leptospirosis       |
| • Shigelosis          |
| • Tuberculosis        |
| • Colibacilosis       |
| • Parasitosis por:    |
| • Giardiasis          |
| • Amibiasis           |

(6,17)

## ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS

- |  |
|--|
| • Obesidad                             |
| • Diabetes mellitus                    |
| • Problemas dentales, raquitismo, etc. |

(6,7,9,17)

## CARNÍVOROS

### FELINOS

El examen, tratamiento y prevención de enfermedades son básicamente las mismas para gatos domésticos y exóticos

Principales enfermedades:

## ENFERMEDADES INFECCIOSAS

- |                                    |
|------------------------------------|
| • Rinotraqueitis infecciosa felina |
| • Pseudorabia                      |
| • Panleucopenia felina             |
| • Leucemia felina                  |
| • Salmonelosis                     |
| • Colibacilosis                    |
| • Tuberculosis                     |

## ENFERMEDADES INFECCIOSAS (continuación)

• Leptospirosis
• Haemobartonella
• Coccidiosis
• Toxoplasmosis

(6,17)

## ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS

• Urolitiasis
• Estrés
• Obesidad, raquitismo, etc.,

(6,17)

## CANINOS

La susceptibilidad de los caninos salvajes a las enfermedades infecciosas es similar a aquellas en el perro doméstico. Hay algunas enfermedades infecciosas que son más comunes en caninos exóticos por su lugar de procedencia.(6,17)

Principales enfermedades:

## ENFERMEDADES INFECCIOSAS

• Distemper canino
• Parvovirus canino
• Hepatitis infecciosa canina
• Pseudorrabia
• Rabia
• Tuberculosis
• Leptospirosis
• Toxoplasmosis
• Parasitosis

(6,17)

## ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS

- |                                   |
|-----------------------------------|
| • Urolitiasis                     |
| • Transtornos nutricionales, etc. |

(6,17)

## PERISODACTILOS

La cebra, Tapir Y Rinoceronte, son susceptibles a algunas infecciones y enfermedades contagiosas de el caballo doméstico.

Principales enfermedades:

## ENFERMEDADES INFECCIOSAS

- |   |
|---|
| • Encefalitis equina venezolana y otras |
| • Tétanos                               |
| • Anthrax                               |
| • Peste bovina                          |
| • Tuberculosis                          |
| • Salmonelosis                          |
| • Pasterelosis                          |

(6,17)

## ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS

- |                          |
|--------------------------|
| • Prolápso rectal        |
| • Cólico                 |
| • Traumas                |
| • Laminitis              |
| • Colitis                |
| • Hepatitis biliar       |
| • Gastritis ulcerativa   |
| • Impactación intestinal |

(6,5,9,17)

## ARTIODACTILOS

Un gran número de enfermedades infecciosas de rumiantes salvajes y rumiantes exóticos cautivos han sido reportados y elaborados por la importancia que tienen como reservorios de enfermedades.

### ENFERMEDADES INFECCIOSAS

• Fiebre aftosa
• Diarrea viral bovina
• Laringotraqueitis necrótica
• Rabia
• Fiebre catarral maligna
• Auyeski
• Ectima contagioso
• Brucelosis
• Salmonelosis
• Campylobacteriosis
• Actinobacilosis
• Actinomycosis
• Tuberculosis
• Paratuberculosis
• Mycoplasmosis
• Enfermedad hemorrágica del venado
• Pasterelosis
• Botulismo
• Tétanos
• Leptospirosis
• Parasitosis

(6,17)

### ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS

• Neumonía por inhalación
• Osteoartritis
• Traumas
• Miopatía por captura, etc.,
• Píotórax
• Timpanismo
• Desplazamiento de abomaso
• Indigestión simple

(6,17,8,5,9)

## DIAGNOSTICO EN FAUNA SILVESTRE EN CAUTIVERIO

La utilización de técnicas diagnósticas como la necropsia, la histología, la citología, el aislamiento de gérmenes, etc., es de gran ayuda si se pretende tener un punto de vista más amplio del proceso morboso y hacer más acertado nuestro diagnóstico. En este trabajo se pretende dar énfasis a la importancia de la necropsia y de la histopatología como recursos de gran valor en el diagnóstico de causa de muerte, para esto es necesario que las necropsias las elabore un médico especialista en el área, ya que la interpretación de los cambios que presenta el cadáver podrían ser mal interpretados por una persona inexperta en el área y se podría confundir cambios autolíticos normales con cambios patológicos y viceversa, también podrían ser pasadas por alto las lesiones más significativas y por lo tanto tomar las muestras equivocadas para estudios histológicos, esto llevaría a dar un mal diagnóstico, tanto morfológico como histopatológico. (1)

La importancia de llevar a cabo un buen diagnóstico se basa en el contacto que tienen éstos animales con la gente, no solo con los médicos y cuidadores, también con el público; si existiera un mal diagnóstico y la enfermedad es zoonótica se corre un gran riesgo de que se provoque una epidemia.(16,17). No menos importante es la investigación científica que se da en ésta área, es importante dar seguimiento a este tipo de investigaciones, porque en base a éstas se podrán sacar estadísticas de las causas de muerte más frecuentes en el ZSJA y establecer si se debe a enfermedades endémicas, brotes, epidemias o enfermedades estacionales y tomar las medidas pertinentes. Las investigaciones que se llevan a cabo para poder comprender y controlar muchas enfermedades presentes en los seres humanos se realizan en animales como primates, carnívoros, equinos, rumiantes, etc.(12), por todas éstas razones lo menos que podemos hacer nosotros por ellos es procurar que su estancia en los lugares en donde se mantiene en cautiverio sea más placentera y apreciar todo el aprendizaje que nos ofrecen.

# **OBJETIVOS**

## **OBJETIVO GENERAL**

Establecer las causas de deceso en los animales del Zoológico San Juan de Aragón mediante el estudio hisopatológico postmortem de las muestras colectadas y protocolo de necropsias del archivo.

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

Hacer más eficiente el diagnóstico postmortem en los animales del zoológico conjuntando los hallazgos a la necropsia con los hallazgos histopatológicos.

Establecer las causas de muerte más frecuentes según la especie o grupo taxonómico durante el período 1993-1997.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Para el presente trabajo se realizó un estudio retrospectivo y transversal utilizando las diferentes poblaciones que conforman la colección de animales del zoológico de San Juan de Aragón (ZSJA), ubicado en Av. José Loreto Fabela sin número, col. San Juan de Aragón, Delegación Gustavo A. Madero, México, D.F.

Para el análisis retrospectivo se utilizaron los archivos clínicos existentes en el ZSJA de las diferentes especies animales que fallecieron de 1993 a 1996, con especial atención a la signología final, protocolo de necropsias y estudio histopatológico.

Para el estudio transversal se utilizaron los animales que murieron durante 1997. Se levanto una historia clínica según formatos preexistentes en el ZSJA. Se recolectaron las muestras histológicas previa necropsia hecha por el personal del ZSJA.

Para el estudio microscópico se tomaron muestras representativas de las diferentes lesiones encontradas incluyendo una porción de tejido sin cambios patológicos aparentes con un tamaño aproximado de 1cm. Estos tejidos fueron fijados en una solución de formalina bufferada 10% por 24 hrs. Según las necesidades de cada caso se hicieron cortes histológicos de diferentes tamaños para posteriormente ser incluidos en parafina y procesados por la tinción rutinaria de Hematoxilina y Eosina (HE), y cuando el caso lo requirió, se emplearán las diferentes histoquímicas como Masson, Pass, etc.

Los resultados fueron analizados por medio de porcentajes totales de muertes y porcentajes totales por especie.



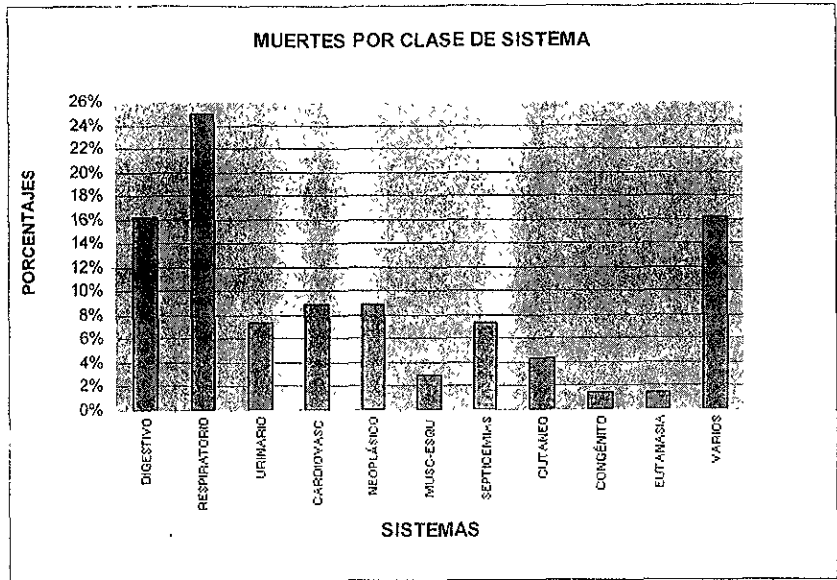
## RESULTADOS

En base a los resultados obtenidos se observa que los reptiles murieron por problemas urinarios, cardiovasculares y septicémicos; las aves padecieron en mayor porcentaje problemas de tipo respiratorio, los desdentados murieron por problemas respiratorios; los primates padecieron de problemas respiratorios, digestivos y neoplásicos; los felinos padecieron de problemas respiratorios, digestivos, urinarios y neoplásicos; los caninos murieron por problemas urinarios, cardiovasculares y neoplásicos; los perisodáctilos padecieron problemas de tipo digestivo, cardiovasculares y septicémicos; finalmente los artiodáctilos murieron en mayor proporción por problemas respiratorios y digestivos(cuadro 4,5).

**PORCENTAJES TOTALES DE MUERTE POR SISTEMAS**

CLASE DE SISTEMA	NO. DE CASOS	%
DIGESTIVO	11	16%
RESPIRATORIO	16	25%
URINARIO	5	7%
CARDIOVASCULAR	6	9%
NEOPLÁSICO	6	9%
MUSC-ESQU.	2	3%
SEPTICEMIAS	5	7%
CUTANEO	3	4%
CONGÉNITO	1	1%
EUTANASIA	1	1%
VARIOS	11	16%
<b>TOTALES</b>	<b>68</b>	<b>100%</b>

CUADRO 1



GRAFICA 1

### CUADROS POR TAXA PORCENTAJES DE MUERTE POR TAXA

TAXA	TRANSTORNOS					
	RESPIRATORIOS	DIGESTIVOS	URINARIOS	MUS-ESQU	CARDIOVASCULARES	CUTÁNEOS
REPTILES	0%	0%	33%	0%	33%	0%
AVES	24%	10%	5%	10%	0%	14%
DESIDENTADOS	50%	0%	0%	0%	0%	0%
PRIMATES	50%	33%	0%	0%	0%	0%
FELINOS	20%	40%	20%	0%	0%	0%
CANINOS	0%	0%	29%	0%	29%	0%
PERISODÁCTILOS	0%	20%	0%	0%	20%	0%
ARTIODÁCTILOS	32%	21%	0%	0%	11%	0%

CUADRO 2

TAXA	TRANSTORNOS					
	SEPTICEMICOS	NEOPLASICOS	CONGÉNITOS	AUTOLISIS	EUTANASIA	MUESTRAS INSUFICIENTES
REPTILES	33%	0%	0%	0%	0%	0%
AVES	5%	0%	0%	24%	0%	10%
DESIDENTADOS	0%	0%	0%	25%	0%	25%
PRIMATES	0%	17%	0%	0%	0%	0%
FELINOS	0%	20%	0%	0%	0%	0%
CANINOS	0%	29%	0%	0%	14%	0%
PERISODÁCTILOS	20%	0%	0%	0%	0%	0%
ARTIODÁCTILOS	11%	11%	5%	5%	0%	5%

CUADRO 3

### NUMERO DE ANIMALES MUERTOS POR TRANSTORNO

TAXA	TRANSTORNOS					
	RESPIRATORIOS	DIGESTIVOS	URINARIOS	MUS-ESQU	CARDIOVASCULARES	CUTÁNEOS
REPTILES	0	0	1	0	1	0
AVES	5	2	1	2	0	3
DESIDENTADOS	2	0	0	0	0	0
PRIMATES	3	2	0	0	0	0
FELINOS	1	2	1	0	0	0
CANINOS	0	0	2	0	2	0
PERISODACTILOS	0	1	0	0	1	0
ARTIODACTILOS	6	4	0	0	2	0

CUADRO 4

### NUMERO DE ANIMALES MUERTOS POR TRANSTORNO (continuación)

TAXA	TRANSTORNOS					MUESTRAS INSUFICIENTES
	SEPTICEMICOS	NEOPLASICOS	CONGÉNITOS	AUTOLISIS	EUTANASIA	
REPTILES	1	0	0	0	0	0
AVES	1	0	0	5	0	2
DESIDENTADOS	0	0	0	1	0	1
PRIMATES	0	1	0	0	0	0
FELINOS	0	1	0	0	0	0
CANINOS	0	2	0	0	1	0
PERISODACTILOS	1	0	0	0	0	0
ARTIODACTILOS	2	2	1	1	0	1

CUADRO 5

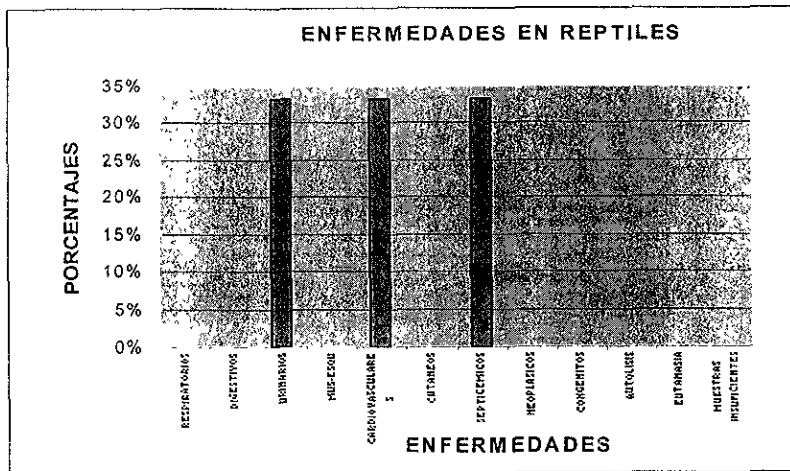


GRÁFICO 2

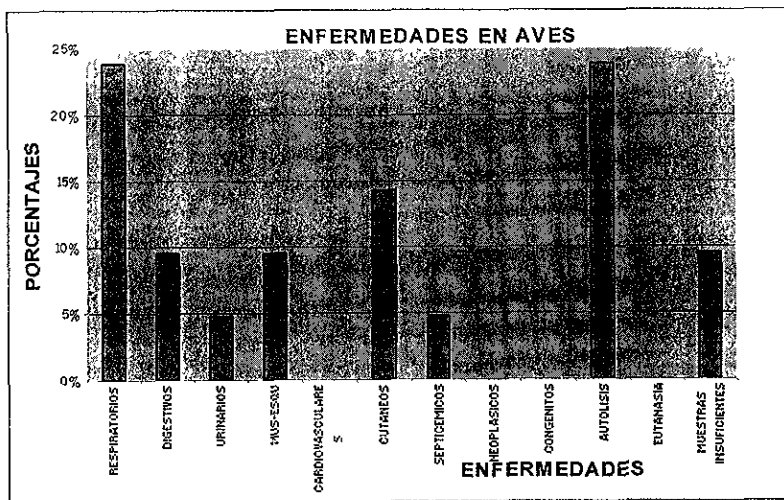


GRÁFICO 3

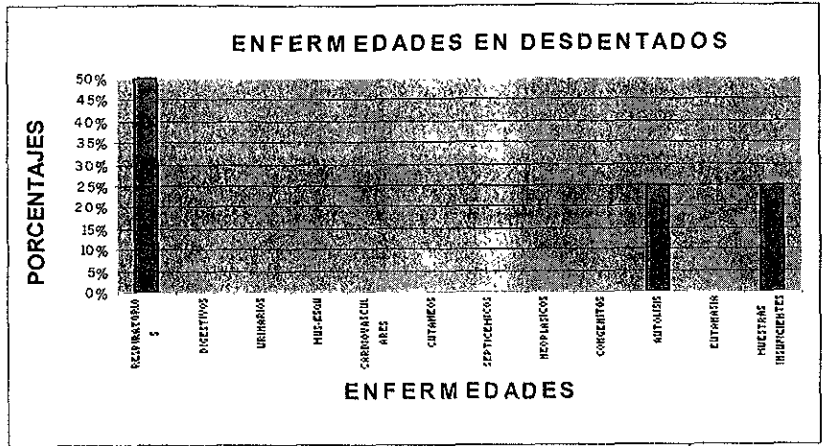


GRAFICO 4

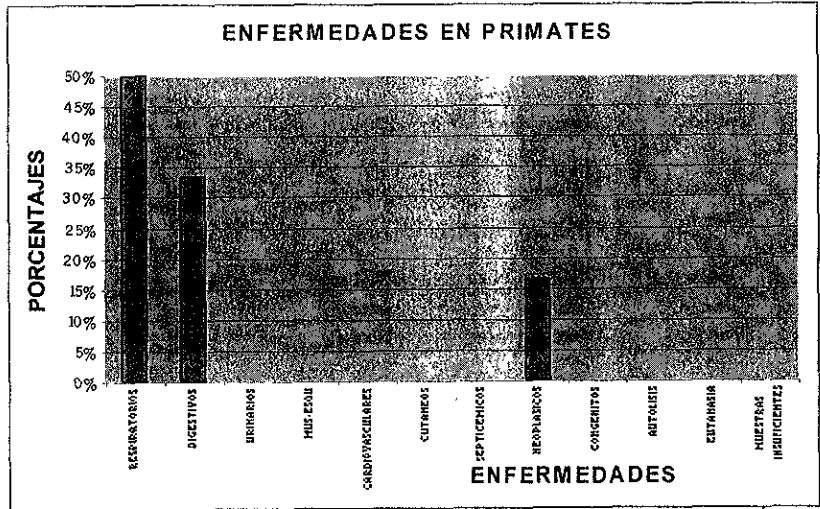


GRAFICO 5

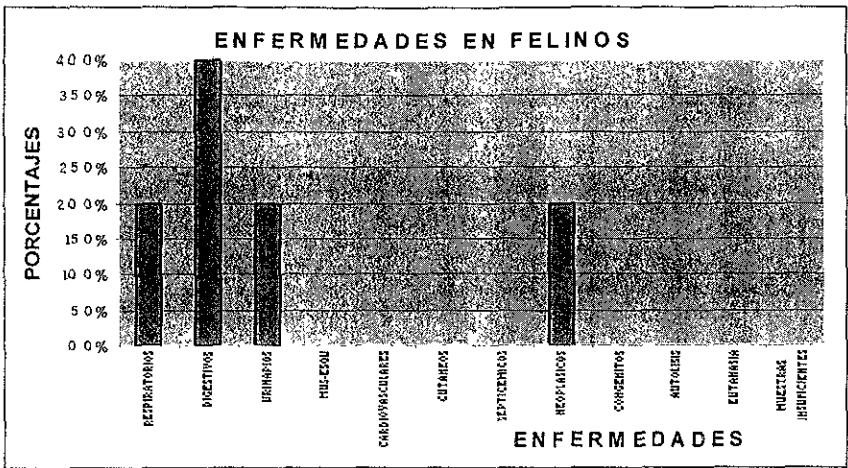


GRÁFICO 6

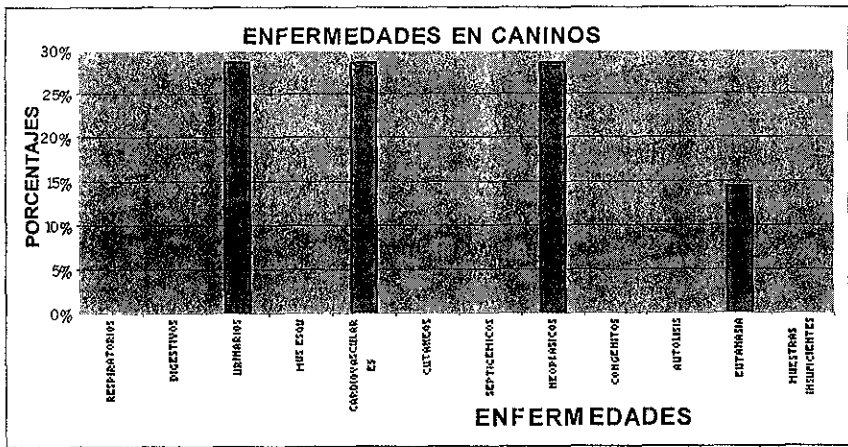


GRÁFICO 7

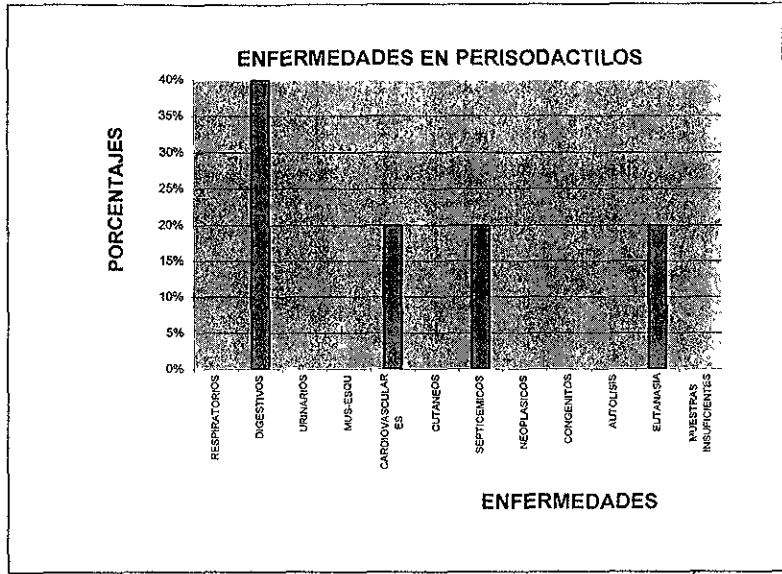


GRÁFICO 8

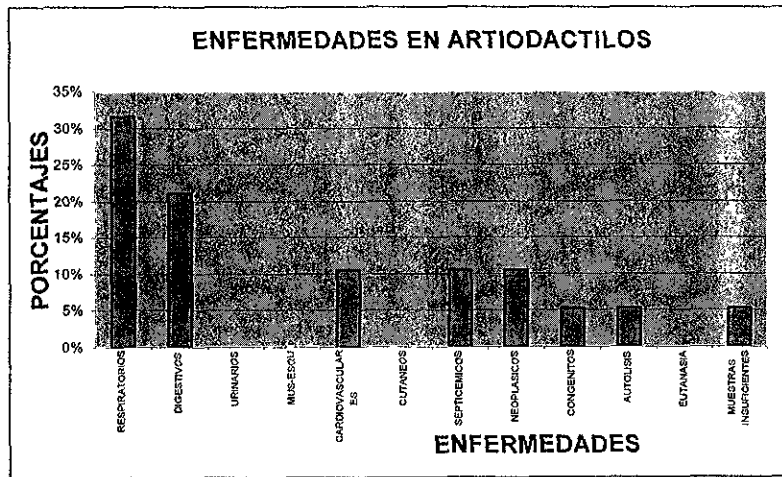


GRÁFICO 9

## RESULTADOS HISTOLOGICOS FINALES

NO. DE DX	ESPECIE	DIAGNÓSTICO FINAL
D95-176	Pantera	Enteritis eosinofílica crónica difusa
D95-186	Mono araña	Enteritis linfocítica aguda severa difusa
B96-3	Pato pekín	Enteritis supurativa severa difusa
B96-10	Pato pekín	Hepatitis no supurativa severa difusa
B96-14	Antílope nilgo	Cuadro compatible con inanición
B96-16	Ocelote	Enteritis linfoplasmocítica severa difusa
B96-19	Venado cola bca.	Cuadro compatible con inanición
B96-28	Mono araña	Enteritis linfoplasmocítica severa difusa
B96-33	Pony	Cuadro hemolítico asociado a cólico
B97-42	Antílope nilgo	Pancreatitis aguda severa difusa
B97-46	Venado cola bca.	Cuadro compatible con inanición
D94-59	Chimpancé	Neumonía piogranulomatosa con áreas de calcificación severa multifocal
D95-13	Wapiti	Neumonía intersticial aguda severa difusa
B95-112	Oso hormiguero	Neumonía intersticial difusa aguda
D95-113	Pato carolina	Neumonía aguda severa difusa
D95-114	Llama	Neumonía aguda severa difusa
B96-2	Mono patas	Neumonía intersticial hiperaguda severa difusa
B96-11	Pato malar	Cuadro compatible con hipoxia severa
B96-12	Pato malar	Cuadro compatible con hipoxia severa
B96-20	Gallo sedoso	Neumonía supurativa severa difusa
B96-22	Gamo pardo	Síndrome de aspiración por meconio
B96-23	Pato pekín	Neumonía hiperaguda severa difusa
B96-31	Llama	Neumonía intersticial aguda severa difusa
B97-35	Venado cola bca.	Cuadro compatible con atelectasia congénita
B97-40	Mono patas	Neumonía intersticial aguda severa difusa
B97-45	Armadillo 9 bandas	Neumonía intersticial aguda severa difusa
B97-47	Antílope nilgo	Neumonía necrótica severa difusa
B97-49	Lince	Neumonía exudativa intersticial aguda severa difusa
D93-174	Lobo mexicano	Insuficiencia renal crónica con crisis de reagudización severa difusa
D94-240	Lobo mexicano	Insuficiencia renal crónica severa difusa
B96-25	Pato amezclado	Insuficiencia renal crónica con crisis de reagudización severa difusa
B97-36	Ocelote	Cuadro compatible con uremia severa
B97-52	Cocodrilo	Nefritis intersticial severa difusa
D94-213	Venado cola bca.	Síndrome de miopatía por captura
D94-214	Venado cola bca.	Síndrome de miopatía por captura
D95-115	Zorra gris	Cuadro compatible con hipertensión



NO. DE DX	ESPECIE	DIAGNÓSTICO FINAL
D95-118	Lobo gris	Cuadro compatible con choque hipovolémico
B97-38	Iguana verde	Cuadro compatible con insuficiencia cardíaca aguda
B97-44	Pony	Cuadro compatible con insuficiencia cardíaca aguda
D93-201	Hipopótamo	Leiomioma con severas áreas de necrosis
D95-88	Mono cola de cochino	Adenocarcinoma endometrial
D95-117	Lobo mexicano	Carcinoma epidermoide bien diferenciado
D97-39	Bisonte	Hepatocarcinoma bien diferenciado
B97-41	Lobo mexicano	Adenocarcinoma de colon bien diferenciado
B97-50	Jaguar	Hepatocarcinoma bien diferenciado
B96-17	Cacatúa de cresta amarilla	Osteomielitis supurativa severa difusa
B97-48	Halcón cola roja	Osteomielitis severa difusa
D93-238	Hipopótamo	Septicemia
B96-4	Boa constrictor	Septicemia
B96-27	Venado cola bca.	Septicemia
B96-32	Pato pekin	Septicemia
B95-03	Canario	Viruela
D95-14	Canario	Viruela
D95-187	Canario	Viruela
B96-26	Venado cola bca.	Cuadro compatible con síndrome de debilidad congénita
B96-6	Lobo híbrido	Cuadro sin hallazgos patológicos
D95-112	Oso hormiguero	Muestras autolíticas
D95-188	Llama	Muestras autolíticas
D96-7	Pato pekin	Muestras autolíticas
B96-9	Codorniz	Muestras autolíticas
B96-18	Gorrion	Muestras autolíticas
B96-21	Gorrion	Muestras autolíticas
B97-1	Perico verde	Muestras autolíticas
B96-29	Oso hormiguero	Muestras sin datos y sin hallazgos suficientes
B96-30	Lechuza de campanario	Muestras sin datos y sin hallazgos suficientes
B97-37	Wapiti	Muestras sin datos y sin hallazgos suficientes
B97-51	Tucán	Muestras sin datos y sin hallazgos suficientes

Los resultados obtenidos para las diferentes especies muestra que las enfermedades infecciosas, tanto de origen bacteriano como viral están presentes en la población del ZSJA y que el manejo alimenticio y médico tiene gran importancia ya que los porcentajes obtenidos (cuadro y gráfica 1) indican que muchos problemas están relacionados al estrés y complicaciones infecciosas, debido en muchos casos a deficiencia en la respuesta inmunitaria del animal(6,17); la menor cantidad de casos están relacionados a problemas congénitos y de músculo esquelético, en lo que corresponde a los casos de cáncer que se han presentado en el ZSJA algunas han sido hallazgos a la necropsia, otros han sido casos muy raros de presentación en animales salvajes (12)(cuadro 3). En el caso muy particular de los presentados en el Lobo mexicano se podría relacionar a la consanguinidad que existe en determinados linajes de ésta especie en peligro de extinción; ya que el grado de consanguinidad más elevado se alcanza reproduciendo entre sí hermanas con hermanos durante sucesivas generaciones acentuando la pureza de los genes, ocasionando la presentación de características físicas indeseables y/o pérdida del vigor de los nuevos ejemplares(27).

Los problemas neumónicos representan el mayor porcentaje de causas de muerte (cuadro y gráfica 1), esto se pudiera relacionar al microambiente del animal que es alimentación , estrés, manejo, exposición de los animales al público pudiendo llegar a ser un foco de contagio hacia los animales, relación con miembros de su propia especie y al macroclima en que habitan, como cambios bruscos de temperatura, presencia de altos índices de contaminantes en el aire, etc.(6,8,17) Dentro de los problemas respiratorios se presentaron desde neumonías hiperagudas hasta neumonías de tipo granulomatoso , generalmente las neumonías hiperagudas se presentaron en animales muy jóvenes que no habían desarrollado suficientemente su sistema inmunitario(6,17) y en aves que son muy susceptibles a cambios bruscos de temperatura(18,19) (gráfica 3), las neumonías de tipo

granulomatoso están asociadas a animales viejos, debido a procesos crónicos de enfermedad y que a determinada edad el organismo del animal ya no es capaz de responder positivamente contra el agente patógeno(6,17). El tratamiento en estos casos es sintomático, pero muchas veces la edad del animal y la presentación súbita de la enfermedad ocasionan su muerte antes de que su organismo pueda responder y/o la respuesta inmunológica no es la adecuada(6,7,17)

Los problemas de tipo digestivo han sido la segunda causa de muerte (cuadro y gráfica 1), la mayoría de tipo infeccioso presentándose en mayor grado en primates y felinos siendo estas tasas susceptibles a este tipo de problemas(6,7,9,17) también se presentaron problemas de inanición y cólico siendo los perisodáctilos y artiodáctilos los que tienden a sufrir este tipo de problemas(6,5,9,17) ; en la mayoría de los problemas la presentación fue de manera súbita sin posibilidad de una terapia medicamentosa; en los casos de enteritis bacteriana la presentación de ésta enfermedad sugiere presentaciones anteriores del cuadro dentro de una misma colonia de animales reagudizándose o presentándose en aquellos con inmunodepresión(6,17)

Las enfermedades de tipo renal son de presentación crónica y muchas veces son hallazgos a la necropsia (cuadro y gráfica 1); la posible presencia de portadores asintomáticos de leptospira en la colonia de lobos mexicanos asociada a la consanguinidad elevada que existe en el linaje del ZSJA, podría estar ocasionando el nacimiento de ejemplares con falta de vigor para responder positivamente contra la enfermedad ocasionando la muerte de ejemplares muy jóvenes debido a lesiones renales((5,6,8,27) .

Las enfermedades de tipo cardíaco son de presentación muy rara (cuadro y gráfica 1), sin embargo se han presentado debido a falla cardíaca aguda por estrés en el manejo de los

animales ó asociadas a otros problemas comúnmente de tipo respiratorio(6,17), también se han presentado como causas de muerte septicemias en reptiles, siendo ésta clase ó taxa muy susceptible a éste problema así como a parasitosis sistémica(6,9,10,17) (cuadro 3 y gráfica 1).

Los problemas de cáncer dentro de animales de los animales del zoológico no es muy común, sin embargo su presentación está muy asociada a la edad del animal, siendo animales muy viejos los que presentan más frecuentemente éste problema(6,9,12); en caso especial está la del lobo mexicano (gráfica 7) que sugiere una predisposición genética, pero esto no ha podido ser confirmado científicamente(12,27).

Es importante mencionar que en muchos casos fue imposible dar un diagnóstico morfológico y por lo tanto se desconoce la causa de muerte ya que las muestras tomadas fueron inapropiadas, mal fijadas y/o insuficientes, (gráfica 1).

## CONCLUSIONES

Se presentan como principal causa de muerte los problemas de tipo respiratorio, las principales especies afectadas son las aves, los primates, los artiodáctilos y los desdentados.

Se observó que los animales que sufren de forma más marcada de problemas digestivos son los primates, felinos, perisodáctilos y artiodáctilos y los principales padecimientos de los reptiles son urinarios, cardiovasculares y septicémicos.

Los caninos son mayormente afectados por problemas de tipo neoplásico, urinarios y cardiovasculares.

Se enfatiza la importancia del diagnóstico de necropsias y de Histopatología por medio de tinciones específicas que nos ayuden a hacer más eficiente el diagnóstico y de ésta manera establecer controles médicos y de manejo de los animales; así como mejorar en el área de necropsias y de toma de muestras para evitar problemas en el diagnóstico de muerte.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1) Banks W J. Applied veterinary histology. 2<sup>nd</sup> edition. Baltimore: William and Wilkins. 1981
- 2) Carpeta de registros de casos clínicos del Depto. De Patología de FESC. 1993-1995
- 3) De A. Aline S. Necrópsias en animales Domésticos. 2<sup>a</sup> edición. México: Continental. 1986
- 4) Daniel W W. Bioestadística. 5<sup>a</sup> edición. México : Limusa. 1984
- 5) Davis W J , Karstad H L , Trainer O D. Enfermedades Infecciosas de los mamíferos Salvajes. 5<sup>a</sup> edición. España: Acribia. 1972
- 6) Fowler E M , Editor. Zoo and Wild Animal Medicine, Current therapy. 3<sup>rd</sup> edition Philadelphia: Saunders. 1978
- 7) Heinz G K , Ernst M L. Handbook and treatment of wild Animals in Zoos, Game Parks, Circuses and Private Collections. New York : Van Nostrand Reinhold. 1982
- 8) Jubb K V F , Kennedy C P. Pathology of Domestic Animals. 2<sup>nd</sup> edition London : Academic Press. 1970

- 9) Montali J R , Migaki G.The comparative Pathology of Zoo Animals.2<sup>nd</sup> edition  
Washington: Smithsonian Institution Press . 1980
- 10) Schmidt E R , Hubbard B G.Atlas of Zoo Animal Pathology.3<sup>rd</sup> edition  
New York: CRCPress. 1987
- 11) Trigo F.Patología Sistémica Veterinaria.2<sup>a</sup> edición.México: Interamericana. 1992
- 12) Gordon H T, Bruce R M.Veterinary Cancer Medicine.3<sup>rd</sup> edition  
USA: Lea and Febiger. 1979 .
- 13) Robbins L S.Patología estructural y funcional.3<sup>a</sup> edición.México: Interamericana.  
1975
- 14) Giarelli L, Melato M, Guglielmo A.Color Atlas of Pathology.2<sup>nd</sup> edition  
Missouri :Mosby. 1985
- 15) Tsieh S.Color Atlas and Textbook of Diagnostic Parasitology.3<sup>rd</sup> edition  
New York:IgakuShoin Medical. 1988
- 16) Acha N P.Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los  
animales.2<sup>a</sup> edición.Washington:OSP,ORS. 1986
- 17) Wallach J D, Baever W J.Diseases of exotic animals,Medical and surgical  
management.3<sup>rd</sup> edition .Philadelphia:Saunders. 1983

- 18) Calnek B W. Enfermedades de las aves. 9ª edición. México: El manual moderno. 1991
- 19) Davis J W, Anderson R C. Enfermedades infecciosas y parasitarias de las aves silvestres. 5ª edición. México: Acribia. 1977
- 20) Marcato S P. Anatomía e histología patológica especial de los mamíferos domésticos. 2ª edición. México: Interamericana. 1990
- 21) Martín del Campo, R; Editor .El más antiguo parque zoológico de América. An. Inst. Biol., México. 1943
- 22) Orejas M B; Editor. Parques zoológicos. Su función educativa y su aporte a la preservación de las especies. Washington: Ciencia Interamericana. 1973
- 23) Rinard J E. Zoos without cages, National Geographic Society. 3<sup>rd</sup> edition Washington: National Geographic Society. 1981
- 24) Toovey J ,et al, Whipsnade Park Zoo Development Plan. 2<sup>nd</sup> edition London: The Zoological Society of London. 1969
- 25) The Zoological Society of London. Whipsnade Zoo Guide, England. 1977
- 26) The North American Veterinary Conference. Antimicrobial Therapy in Caged Birds and Exotic Pets. Florida : 1995



27) Hammond John. Genética Animal Aplicada. 5ª edición. España: Acribia. 1964

28) Carlton W W, McGavin D M. Patología Veterinaria Especial. 2ª edición. Missouri: Mosby. 1988

29) Moulton E J. Tumors in domestic animals. 3<sup>rd</sup> edition. California: University of California Press. 1990