



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



Facultad de Estudios Superiores "Cuautitlán"

"REPORTE DE LOS CASOS DE DIAGNOSTICO EN DIFERENTES ESPECIES DEL ZOOLOGICO DE SAN JUAN DE ARAGON. REMITIDOS A LA SECCION DE ANALISIS CLINICOS Y PATOLOGIA DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN DURANTE EL PERIODO DE JULIO DE 1990 A ENERO DE 1992"

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
RAUL GARCIA PEZA

ASESOR: MVZ. M. en C. JUAN CARLOS VALLADARES DE LA CRUZ

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



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 está 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.

I N D I C E

	Página
I. Resumen	1
II. Objetivo	2
III. Introducción	3
IV. Material y Métodos	17
V. Resultados	20
VI. Discusión	32
VII. Literatura Citada	43

RESUMEN

Las diferentes causas de enfermedad que se presentan en los zoológicos originan índices de mortalidad que deben ser conocidos para mantener una población constante y preservar las especies en cautiverio. Sin embargo, la información disponible sobre mortalidad en zoológicos mexicanos es escasa.

El presente reporte tuvo como objetivo determinar las causas de enfermedad en los animales mantenidos en el zoológico de San Juan de Aragón durante el periodo de Julio de 1990 a enero de 1992.

El trabajo se realizó con las muestras de un total de 43 casos clínicos, que correspondieron a 30 mamíferos, 6 aves y 7 reptiles, las cuales se sometieron a estudios de necropsia y/o histopatología para emitir un diagnóstico morfofopatológico.

Los resultados obtenidos muestran una elevada incidencia de neumonías con 10 casos (23.3%), seguido de neoplasias con 7 casos (16.3%), insuficiencia hepática y enteritis con 5 casos cada uno (11.6%); septicemia, moquillo canino, inanición y edema pulmonar con 2 casos cada uno (4.7 %).

Objetivo

Determinar las causas de enfermedad en los animales del Zoológico de San Juan de Aragón durante el periodo de julio de 1990 a enero de 1992.

Introducción

La variedad morfológica y belleza de los animales salvajes han cautivado al hombre desde los orígenes de la historia .,

El medio ambiente en el que se desarrollan estos animales dificulta al ser humano su observación, por lo que decidió empezar a coleccionarlos y así utilizarlos para diversos fines. A través del tiempo fue perfeccionando la forma de mantenerlos cautivos, dando con esto origen a los actuales zoológicos.

Desde el año 1150 a.C. en la antigua China ya existía un parque zoológico y a través de la historia se han descrito una serie de sucesos que ilustran las colecciones zoológicas , .

El primer zoológico en México fue organizado y creado en el reinado de Moctezuma en 1519, llamado "Casa de las Fieras" , .

Actualmente, los parques zoológicos presentan una gran variedad de tipos, estilos, organismos patrocinadores, dimensiones y presupuestos y todos ellos mantienen el interés por el estudio de la fauna silvestre.

Las funciones primordiales de los zoológicos modernos son cuatro: conservación, educación, investigación y diversión. La conservación se refiere a la preservación de las especies en peligro de extinción y a la formación de colonias de animales, a fin de que puedan repoblar sus zonas de origen en donde han disminuido su número o desaparecido por completo. En cuanto a la función educativa, el zoológico proporciona conocimientos sobre

la flora, fauna y sus interacciones en los diferentes ecosistemas. En el campo de la investigación, los zoológicos son centros de estudio científico que aportan datos a diferentes ramas de la Zoología y permiten la aplicación de conocimientos y conceptos, ya que disponen de ejemplares que no se encuentran normalmente en otros sitios, ni en la cantidad ni en las condiciones deseadas. Su función como centro de diversión radica en proporcionar al visitante un lugar de esparcimiento y recreación, fundado en el respeto a los animales ^{1,11,14,17}.

Para que las funciones de los zoológicos puedan llevarse a cabo de la mejor manera, es indispensable procurar el bienestar de los animales de la colección y ésto se logra mediante la construcción de instalaciones adecuadas y un manejo sanitario y nutricional eficiente. Las instalaciones apropiadas y la contención eficaz de los animales reducen los riesgos de traumatismos, los cuales constituyen una de las principales causas de mortalidad en la fauna silvestre cautiva ^{11,17}.

Con lo que respecta al manejo nutricional, debe asegurarse que cada animal consuma alimento de la más alta calidad y en cantidad adecuada, aunado a un monitoreo continuo de la materia prima para prevenir problemas de toxicidad ¹². Una óptima nutrición es el mejor preventivo contra las enfermedades en animales cautivos ¹³.

Otro punto importante en la salud de los animales es el control de las enfermedades infecciosas, que se logra con la

aplicación de cuarentenas, reducción y eliminación de vectores y utilización de vacunas; cabe mencionar que los programas implementados varían dependiendo de la región donde se ubique el zoológico „.

La higiene es un aspecto importante para mantener la salud de los animales y más aún tratándose de animales confinados. En el caso de la fauna silvestre cautiva, la dificultad de limpieza de las instalaciones representa un factor limitante para mantener una higiene apropiada. Uno de los errores más frecuentes en la planeación de la limpieza es el de restar importancia a la remoción mecánica de los desechos y tratar de sustituirla con la utilización de desinfectantes químicos, siendo que éstos sólo son auxiliares dentro del proceso „.

El manejo adecuado de los animales muertos es vital para el control de las enfermedades, ya que éstos pueden servir como fuente de infección. Los cadáveres deben ser removidos de sus jaulas y mantenerse en condiciones adecuadas para su examen post mortem. Después de la necropsia, la forma más apropiada de eliminar los despojos es la incineración „.

La prevención, control y tratamiento de las enfermedades que afectan a los animales de zoológico dependen en gran medida de un diagnóstico acertado. Una historia clínica y un examen físico completos, la obtención de muestras adecuadas para los diferentes laboratorios y una investigación epidemiológica del problema en cuestión, son de vital importancia para la integración del

diagnóstico final ,.

Uno de los laboratorios al que se recurre en primera instancia para tratar de obtener un diagnóstico es el de Patología, que se auxilia de la necropsia e histopatología para emitir sus resultados. La necropsia es el examen de un cadáver y la abertura de sus cavidades para conocer el estado de las partes, determinar las lesiones macroscópicas, integrar los diagnósticos morfológicos e investigar las causas de la muerte. La histopatología es el estudio microscópico de fragmentos de órganos enfermos extraídos de un cadáver o de un animal vivo, con el objeto de establecer el diagnóstico y el pronóstico de la lesión. En ambos casos el diagnóstico es morfológico, sin embargo, el resultado no debe limitarse a una mera descripción de las lesiones, sino que se deberá exponer el por qué, cuando sea posible, de cada uno de los cambios encontrados ,.

Una de las funciones primordiales de los zoológicos modernos es la conservación y multiplicación de las especies que allí se exhiben. De acuerdo con esto, los esfuerzos deben encaminarse a la implementación de programas, tanto reproductivos como de medicina preventiva, para disminuir el número de bajas en la colección, .

Las diferentes causas de enfermedad que se presentan en el zoológico dan diversos índices de mortalidad, los cuales deben ser conocidos y controlados para mantener una población constante. La importancia de una elevada mortalidad no solo radica en el

desequilibrio de la población a nivel del zoológico, sino que repercute finalmente en los habitats naturales de dos formas posibles: la primera es la recaptura de animales de vida libre para reponer los decesos del zoológico, poniendo en riesgo su número en los ecosistemas, y la otra es la incapacidad del mismo zoológico de reintroducir individuos nacidos en cautiverio a sus habitats naturales, limitando la función de preservación de la fauna y contribuyendo a la extinción de los animales.

Entre los reportes que existen de mortalidad en zoológicos mexicanos están el del zoológico de Chapultepec, donde las causas de muerte más frecuentes son las gastroenteritis, tanto bacterianas como parasitarias, neumonías, bronconeumonías, hepatitis, septicemias, obstrucciones digestivas, traumatismos, tuberculosis, insuficiencia cardiaca y senectud³⁰. En el zoológico de Aragón, se reportan las alteraciones del aparato digestivo y los procesos neumónicos como las causas de muerte más importantes en la población animal^{30,31}; no obstante, la información sobre el tema es escasa en los zoológicos de México.

Entre las enfermedades que afectan a las diferentes especies de animales silvestres que se encuentran en el Zoológico de Aragón se pueden mencionar las siguientes:

Bóvidos y Cérvidos.

La tuberculosis, causada principalmente por *Mycobacterium tuberculosis* var. *bovis*, es una enfermedad muy generalizada,

tanto en animales de vida libre como cautivos. Fiebre catarral maligna ocurre esporádicamente, generalmente en invierno y principios de primavera, causando elevada mortalidad 12,22,47.

La pasteuriosis afecta diversas especies de animales salvajes 6,47, en su presentación como septicemia hemorrágica es fatal y aparece en forma de epizootia en venados 22. La micoplasmosis ocurre regularmente en borrego de las Rocaliosas, muflón y búfalo, afectando principalmente animales inmaduros 47. En un estudio sobre seroprevalencia a diferentes enfermedades en venados, se obtuvo un 47% de positividad a *Mycoplasma* sp. y un 34% a *Pasteurella multocida*, siendo mayor la prevalencia de micoplasmosis en animales menores de 4 años 3.

Se reporta una enfermedad causada por *Pasteurella (Yersinia) pseudotuberculosis* en pequeños cérvidos 22 y casos de paratuberculosis en venados 12.

Entre las enfermedades gastroentéricas se encuentra la coccidiosis como una de las más frecuentes, afectando principalmente animales jóvenes 12,22,47. Otros parásitos del tracto digestivo frecuentemente reportados son los tremátodos *Fasciola* sp., *Dicrocoelium* sp., *Paramphistomum* sp., *Fascioloides* sp. y *Para-fasciolopsis* sp.; los nemátodos *Haemonchus* sp., *Ostertagia* sp., *Trichostrongylus* sp., *Cooperia* sp., *Strongyloides* sp. y *Chabertia* sp. y los céstodos *Moniezia* sp., *Thysanosoma* sp., *Echinococcus* sp. y *Taenia* sp. Los nemátodos pulmonares más frecuentemente encontrados son *Dictyocaulus* sp., *Protostrongylus* sp.,

Muellerius sp., *Cystocaulus* sp. y *Pneumostrongylus* sp. 12,23,47

En un reporte sobre ocurrencia natural de enfermedad en venados, se mencionan entre las más relevantes la fascioliasis, sarcocistis en corazón, hidatidosis pulmonar, hiperplasia nodular en hígado, nefrosis, neumonía y hepatitis de etiología no determinada 37.

Otras enfermedades que se observan son brucelosis por *Bruce-lla melitensis* y *Bruceella abortus*, listeriosis, erisipela, estomatitis vesicular, fiebre aftosa, timpanismo y anaplasmosis 22,47. Las neoplasias reportadas son numerosas e incluyen sarcomas, adenocarcinomas y linfomas 22.

Bovidos.

Las enfermedades que afectan a los cerdos salvajes son similares a las del cerdo doméstico; entre ellas se encuentran fiebre aftosa, estomatitis vesicular, exantema vesicular, seudorrabia, fiebre porcina clásica, peste porcina africana, brucelosis y tuberculosis 12,23,47. Erisipela, salmonelosis, disentería porcina e infecciones por coliformes también son muy comunes 47.

De las afecciones parasitarias se menciona que los problemas son regionales, ya que los parásitos tienen distribución geográfica restringida. Entre los parásitos más comunes se encuentran *Ascaris suum*, afectando tracto digestivo y *Metastrongylus* sp. en pulmón 12,23,47. Se ha observado daño pulmonar asociado a infestaciones de *Metastrongylus* sp. y que la acción expoliatriz

causada por nemátodos gastroentéricos puede ser un factor importante de mortalidad en jabalíes jóvenes ¹¹ .

Existe el riesgo en todos los suideos salvajes de ser hospedadores potenciales de *Trichinella spiralis* y dentro de los protozoarios los más comunes son *Eimeria* sp., *Isospora* sp. y *Balantidium coli* ¹² .

Los hipopótamos son relativamente fuertes y sanos, siendo raros los problemas médicos ¹² . Son susceptibles a peste bovina, antrax, tuberculosis, pasteurellosis y salmonelosis ^{12,21} , pero los brotes son poco frecuentes ¹² . Dentro de los parásitos, el tremátodo *Oculotrema hippopotami* es comúnmente encontrado en los sacos conjuntivales ^{12,21} .

Camélidos.

Las enfermedades bacterianas más importantes en camélidos sudamericanos incluyen enterotoxemia, necrobacilosis, queratitis y otitis, edema maligno, abscesos, colibacilosis y neumonía. Algunas enfermedades de menor importancia son listeriosis, actinomicosis, tétanos, mastitis, paratuberculosis, antrax y queratoconjuntivitis causada por *Moraxella lacunata*. Las enfermedades virales reportadas son ectima contagioso y fiebre aftosa. Los parásitos que afectan comúnmente incluyen ácaros productores de sarna, piojos, nemátodos pulmonares (*Dictyocaulus* sp.), nemátodos gastroentéricos (*Haemonchus* sp., *Ostertagia* sp., *Trichostrongylus* sp. y *Trichuris* sp.), *Fasciola hepatica*, *Echino-*

coccus sp. y *Thysanitzia giardi* 13.

Carnívoros.

Las enfermedades infecciosas más frecuentemente reportadas en cánidos son rabia, brucelosis, leptospirosis, pseudotuberculosis, listeriosis, erlichiosis canina, moquillo canino, hepatitis infecciosa canina y parvovirus canina. De las afecciones parasitarias, una de las más importantes es la coccidiosis, causada por *Isospora* sp. y *Sarcocystis* sp., afectando principalmente animales jóvenes. También se ha reportado giardiasis, toxoplasmosis, babesiosis, dirofilariosis, nemátodos de tracto digestivo (*Toxocara* sp., *Toxascaris* sp., *Ancylostoma* sp., *Spirocerca* sp., *Physaloptera* sp. y *Trichuris* sp.) 14. En un estudio realizado en México para determinar la incidencia de parásitos gastrointestinales en animales del zoológico de San Juan de Aragón, se encontró que *Ancylostoma caninum* es el más común en el caso de zorra gris 15.

Las neoplasias cutáneas en cánidos salvajes ocurren con la misma frecuencia que en cánidos domésticos; los histiocitomas, mastocitomas, fibromas y lipomas son los más comunes. La papilomatosis oral en coyotes se ha reportado en numerosas ocasiones 16.

En los prociénidos (como el cacomixtle y el mapache), las enfermedades infecciosas más frecuentes son pasteurellosis, pseudotuberculosis, tularemia, brucelosis, listeriosis, leptospirosis, salmonelosis, tuberculosis, fiebre Q, moquillo

canino, panleucopenia felina, hepatitis infecciosa canina, rabia, pseudorrabia, toxoplasmosis, toxocariasis y triquinelosis ,.

Los felinos salvajes padecen con cierta frecuencia estreptococosis, neumonía neumococica, listeriosis, antrax, colibacilosis, salmonelosis, pasteurelosis, enterotoxemia, leptospirosis, micoplasmosis, panleucopenia felina, rinotraqueitis viral felina, calicivirus felino y rabia. De las enfermedades parasitarias se reporta a la toxoplasmosis, coccidiosis, babesiosis, infestaciones por *Toxocara cati*, *Ancylostoma* sp., *Trichinella spiralis* y *Taenia* sp. Conjuntivitis, tumores cutáneos, gingivitis, piometras, adenocarcinomas mamarios y uterinos son frecuentes en felinos salvajes ..

Marsupiales.

Los marsupiales son susceptibles a gran variedad de agentes infecciosos y enfermedades, tales como estreptococosis, infección por pseudomonas, erisipela, enterobacterias, salmonelosis, vibriosis, pasteurelosis, bronconeumonía por *Bordetella* sp., brucelosis, tuberculosis, leptospirosis, histoplasmosis, y rabia. Nemátodos digestivos como *Strogylóides* sp., *Gnatosoma* sp., *Physaloptera* sp., *Spirocerca* sp., *Oxyuris* sp., *Cruzia* sp. y *Trichuris* sp.; nemátodos pulmonares como es el caso de *Capillaria* sp. y *Dipetalonema* sp., dirofilariosis, coccidiosis y enfermedad de Chagas ^{12,17} .

Primates.

Los primates padecen gran variedad de enfermedades infecciosas, muchas de las cuales son transmisibles al hombre y viceversa.,.

Entre las enfermedades más importantes se encuentran estafilococosis y estreptococosis, caracterizadas por neumonía, faringitis, tonsilitis y artritis. Infecciones por *Diplococcus* sp. y *Pseudomonas aeruginosa*, listeriosis, erisipela, colibacilosis, salmonelosis, shigelosis, pasteurelosis, seudotuberculosis, tularemia (que es una enfermedad muy seria en humanos), plaga selvática causada por *Pasteurella pestis*, tuberculosis, leptospirosis, micoplasmosis, moliniasis, coccidioidomicosis, criptococosis, histoplasmosis; infecciones por herpesvirus, hepatitis infecciosa, rabia, poliomielitis, viruela, influenza, fiebre amarilla. De las enfermedades parasitarias se reportan infecciones por *Ancylostoma duodenale*, *Ascaris lumbricoides*, *Strongyloides* sp., *Enterobius* sp., *Oesophagostomum* sp., *Trichuris trichura* y *Dictyocaulus* sp. También se ven afectados por toxoplasmosis, coccidiosis, malaria, disentería amibiana, balantidiasis y tripanosomiasis 13,33,47.

Edentatos.

Entre las enfermedades que afectan a los miembros de este orden están salmonelosis, leptospirosis, estafilococosis; adiaspiromicosis causada por *Emmonsia cescens* y *E. parva*, muy común en

armadillos y caracterizada por formación de granulomas. Los parásitos más comunes son *Ascaris* sp., céstodos como *Mathewotania surinamensis*, sarcosporidios y *Trypanosoma cruzi*. Muy importante es la susceptibilidad del armadillo al *Mycobacterium leprae* „.

Pinnípedos.

La mayoría de los problemas clínicos observados en pinnípedos se han asociado con manejo zootécnico inadecuado. Las enfermedades infecciosas que afectan a estos animales son estafilococosis, pasteurelosis, botulismo, leptospirosis, hepatitis, coccidioidomycosis, histoplasmosis, viruela. Los parásitos incluyen coccidias (*Eimeria phocae*), toxoplasmosis, infestaciones por nemátodos gastroentéricos (*Povrocaecum diciplens*, *Contracecum osculatum*, *Phocanema decipiens*, *Anisakis* sp. y *Uncinaria lucasi*), nemátodos pulmonares como *Ostrongylus circumlitus* y *Parafilaroides decorus*; *Dirofilaria immitis* y *Dipetalonema* sp. afectando corazón y arterias; los céstodos *Diplogonoporus* sp., *Anophrycephalus* sp. y los tremátodos *Zalophotrema* sp., *Priacetrema* sp. y *Phocitrema* sp. „.

Aves.

La tendencia de las aves acuáticas y de caza a formar bandadas las hace susceptibles a padecer brotes de enfermedades infecciosas „. Son muchas las enfermedades que afectan a las

aves, y entre ellas se encuentran estreptococosis y estafilococosis, listeriosis, erisipela, colibacilosis septicémica, salmonelosis y vibriosis; cólera aviar afecta a la mayoría de las aves acuáticas⁴⁷, reportándose un brote en aves silvestres de California en 1978 que causó elevada mortalidad²⁸. Otras enfermedades son brucelosis, coriza infecciosa, botulismo, tuberculosis, micoplasmosis, fiebre Q, clamidiosis, aspergilosis, candidiasis y enfermedad de Newcastle^{12,47}, de la que se detectó un brote en 1990 en aves migratorias canadienses, causando elevada mortalidad⁴⁸; plaga de los patos, hepatitis viral de los patos y viruela aviar. Los parásitos más frecuentes son *Capillaria* sp., *Acuaria* sp., *Ascaridia* sp., *Heterakis* sp., *Syngamus* sp., *Oxyspirura* sp.; céstodos, tremátodos, coccidias, *Leucocytozoon* sp., histomonas, tricomonas, *Haemoproteus* sp. y *Toxoplasma gondii*^{12,47}.

Reptiles.

Los organismos infecciosos más comúnmente relacionados con enfermedades en reptiles son los bacilos gram negativos, dando origen a elevada morbilidad y mortalidad, asociándose a pobres condiciones de manejo sanitario⁴⁹. Entre las enfermedades más comunes se encuentran estomatitis ulcerativa^{17,47}, septicemia por *Aeromonas* sp., septicemia ulcerativa cutánea, enfermedad ulcerativa de la concha en tortugas, abscesos, salmonelosis, tuberculosis, leptospirosis, neumonia por *Klebsiella* sp., dermatofilosis, infecciones por herpesvirus, viruela, neumonia

viral, anemia viral, encefalitis equina del Este, encefalitis equina del Oeste; mucormicosis, dermatitis y neumonia micóticas, hemoparasitosis, tripanosomiasis, amibiasis, coccidiosis; infestaciones por nemátodos como *Ophidascaris* sp., *Polydelphis* sp., *Physaloptera* sp. y *Skrjabinoptera* sp. 13,47.

Material y Métodos

El presente estudio se realizó a partir de 43 casos de diagnóstico de animales procedentes del Zoológico de San Juan de Aragón, recibidos en la Sección de Análisis Clínicos y Patología de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM durante el periodo de julio de 1990 a enero de 1992; de los cuales 30 fueron mamíferos, 6 aves y 7 reptiles, de edad y sexo variables.

Las características del albergue, el manejo nutricional y sanitario y los antecedentes clínicos de los diferentes animales a estudiar fueron obtenidos y registrados mediante una historia clínica, cuyo formato se utiliza rutinariamente en el servicio de diagnóstico de la Sección de Análisis Clínicos y Patología de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (Fig. 1).

Cada caso fue identificado y se procedió a la realización de la necropsia y/o del estudio histopatológico correspondiente, de acuerdo al diagnóstico clínico y a las muestras recibidas.

La necropsia se llevó a cabo de acuerdo a las técnicas descritas para los animales domésticos^{1,11}, adaptadas a las diferentes especies silvestres de acuerdo a su similitud morfológica con los animales domésticos.

Las muestras para el examen histopatológico fueron procesadas con la técnica de rutina de Hematoxilina-Eosina, y en casos específicos se utilizaron técnicas de coloración especial como

Acido Peryódico de Schiff, Ziehl Neelsen, Gomori-Grocott, Azul de Prusia y Von Kossa ²⁵.

Cuando fue posible y la muestra lo permitió, se realizaron estudios complementarios en los laboratorios de análisis clínicos (biometría hemática y química sanguínea), bacteriología (aislamiento e identificación bioquímica) y parasitología (examen coproparasitoscópico).

El diagnóstico final fue obtenido, en medida de lo posible, integrando los datos de la historia clínica correspondiente con los resultados de los exámenes realizados, de acuerdo a la literatura existente sobre el tema.

Los resultados fueron reportados en forma descriptiva y clasificados de acuerdo al sistema corporal afectado y a la especie animal en que se presentó el cuadro.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
 DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
 SECCIÓN DE ANÁLISIS CLÍNICOS Y PATOLOGÍA

HISTORIA CLÍNICA

Fecha:	Hora:	No. de Diagnóstico			
Persona que envía el caso:	Dueño:		Dirección:		
Dirección:	Dirección:		Telefono:		
Telefono:	Telefono:				
Especie:	Raza:	Sexo:	Edad:	Peso:	Identificación:
No. total de animales	No. de animales expuestos	Morbilidad	Mortalidad		
Fecha y hora de la muerte:	Muestras:	Conservador:	Tiempo desde que se tomo:		
Examen solicitado:					
Patología:	Análisis Clínicos:				
Instalaciones (tipo, ventilación, humedad, higiene, densidad, etc.)					
Alimentación (comida, marca, cantidad, agua, bebedero, comedero)					
Vacunación (calendario, fecha, laboratorio, etc.)					
Desparasitación (medicamento, cantidad, vía, fecha, etc.)					
Semiología del hato (fecha de inicio, signos, tratamiento, etc.)					
Semiología del individuo (Tiempo de enfermo, signos, tratamiento, respuesta al tratamiento, etc.)					
Diagnóstico clínico					
Recibe el caso			Prosector		

Fig. 1

Resultados

Se recibieron un total de 43 casos, de los cuales 30 correspondieron a mamíferos, 6 a aves y 7 a reptiles (Cuadro 1).

Mamíferos.

Las muestras de mamíferos procesadas correspondieron a 16 artiodáctilos (7 de bóvidos, 5 de cérvidos, 3 de suiformes y 1 de camélidos) 7 de carnívoros, 3 de marsupiales, 2 de primates, 1 de edentatos y 1 de pinnípedos (Cuadro 2).

En las muestras de la familia Bovidae, 6 casos correspondieron a borregos de Barbería (*Ammotragus lervia*), donde se detectó que dos corderos murieron de asfixia en un parto gemelar distócico, una hembra de un día de edad murió de neumonía, un macho de dos días de edad de inanición-exposición y una hembra de 6 días de edad de septicemia por *Pasteurella multocida*; dos animales adultos (un macho de 10 años y una hembra de 5 años) murieron de neumonía lobular. El otro caso de la familia Bovidae correspondió a un antilope negro (*Antilope cervicapra*) de 6 años que presentó verminosis pulmonar y neumonía bacteriana (Cuadro 3).

De las muestras de cérvidos, un gamo cola blanca (*Dama* sp.) de 4 días de edad murió de neumonía intersticial, un gamo oscuro (*Dama* sp.) adulto murió de edema pulmonar después de una cirugía de rúmen y otro gamo oscuro adulto murió de septicemia; un venado Sika (*Cervus nippon*) de 5 años murió de insuficiencia cardíaca congestiva y un venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) de 5

meses tenía una neoplasia de tejido linfóide en el hígado (Cuadro 3).

En cuanto a los suiformes, una hembra de jabalí europeo (*Sus scrofa scrofa*) adulta murió de toxemia después de un prolapso uterino y un lechón de jabalí europeo de 11 días murió de diarrea colibacilar; el otro caso de suiformes correspondió a un hipopótamo (*Hippopotamus amphibius*) hembra de 4 años que murió de neumonía crónica (Cuadro 3).

Otro caso de artiodáctilos correspondió a una llama (*Lama lama*) macho de 20 años que presentó fibrosis hepática y renal, arterioesclerosis y abscesos ganglionares (Cuadro 3).

Con lo que respecta a los carnívoros, un coyote (*Canis latrans*) de tres meses con diarrea crónica, presentó enteritis proliferativa sugestiva de coccidiosis; un lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*) de 4 meses presentó enteritis eosinofílica difusa y necrosis multifocal en la mucosa, también sugestiva de coccidiosis; una zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) de 5 años presentó necrosis hepática masiva, aparentemente de origen tóxico; dos cachorros de zorra gris murieron de moquillo canino, un cacomixtle (*Bassariscus astutus*) adulto murió de insuficiencia hepática de origen no determinado y en una leona africana (*Panthera leo*) se encontró un carcinoma uterino (Cuadro 4).

Con lo que respecta a los marsupiales, se recibieron tres casos de zarigüeyas (*Didelphis marsupialis virginiana*), donde un macho adulto presentó dermatitis ulcerativa en las patas, otro macho de 4 años presentó un linfoma en cavidad abdominal, y en el

tercer caso, un macho de 10 meses, se encontró un sarcoma indiferenciado que involucraba bazo, hígado y riñón (Cuadro 4).

En el caso de los primates se procesaron muestras de dos monos araña (*Ateles geoffroyi*), donde una hembra de 18 meses presentó neumonía, necrosis hepática y enteritis no supurativa, y otra hembra de 6 años con diarrea padeció enteritis ambiana y degeneración miocárdica.

Los otros casos de mamíferos correspondieron a un armadillo (*Dasypus novemcinctus*) de 8 meses el cual presentó un cuadro severo de degeneración hepatocárdica y, finalmente, un león marino (*Zalophus californianus*) que murió súbitamente presentó degeneración miocárdica y edema pulmonar severo, sin embargo, en este caso no fue posible precisar la causa de la muerte por la presencia de avanzados cambios post mortem en las muestras (Cuadro 4).

Aves.

Las muestras de ave estudiadas correspondieron a anseriformes (4 casos), passeriformes (un caso) y columbiformes (un caso) (Cuadro 5).

En los casos de anseriformes, se detectó un adenocarcinoma testicular en un pato Pekín (*Anas* sp.) adulto que murió ahogado; otro pato Pekín adulto presentó un tumor de células de Sertoli; un cisne coscoroba (*Coscoroba coscoroba*) presentó enteritis y hepatitis crónicas, además de observarse estructuras quísticas de tipo protozoario, y en un cisne negro (*Cygnus atratus*) adulto no

se logró obtener el diagnóstico por inadecuada conservación de las muestras (Cuadro 5).

El passeriforme correspondió a un zanate (*Quiscalus mexicana*) que presentó viruela aviar y una neoplasia de leucocitos con metástasis en el hígado, similar a la leucosis de las gallinas domésticas (Cuadro 5).

Finalmente, en una paloma común (*Columbia livia*) se observó hepatitis granulomatosa aparentemente por infección con *Trichomonas* sp. (Cuadro 5).

Reptiles.

Con lo que respecta a reptiles se presentaron 7 casos: 4 del orden Squamata, 2 del orden Crocodylia y 1 del orden Chelonia (Cuadro 6).

Del orden Squamata, una culebra de agua (*Coluber* sp.) presentó neumonía supurativa; una culebra chirrionera (*Coluber constrictor*) abscesos pulmonares y estructuras parasitarias en el hígado, y una víbora de cascabel (*Crotalus* sp.), tenía neumonía crónica, uratosis severa y posiblemente parasitosis hepática. También se estudió el caso de una iguana negra (*Ctenosaura acanthura*) que murió de inanición.

En cuanto a los cocodrilos, un cocodrilo del Golfo (*Crocodylus acutus*) de 12 años tenía enteritis supurativa de origen bacteriano, y un cocodrilo moreletti (*Crocodylus moreletti*) de 5 años presentó un fibroma en la planta de uno de los miembros posteriores (Cuadro 6).

De los quelonios, una tortuga jicotera (*Pseudemis scripta*) de 22 años presentó trombosis pulmonar y hepática y glomerulitis tromboembólica (Cuadro 6).

Los resultados muestran que durante el periodo de julio de 1990 a enero de 1992 los problemas neumónicos fueron los más frecuentes con 10 casos (23.3%), seguido de neoplasias con 7 casos (16.3%) e insuficiencia hepática y enteritis con 5 casos cada uno (11.6%). Los procesos septicémicos, moquillo canino, estados de inanición y edema pulmonar tuvieron una menor frecuencia, 2 casos cada uno (4.7%). Los padecimientos que registraron una menor incidencia fueron asfixia por distosia, colibacilosis, viruela, dermatitis ulcerativa, insuficiencia cardíaca, prolapso uterino y senilidad con un caso cada uno (2.3%). Un caso no pudo ser determinado por la presencia de avanzados cambios post mortem (Cuadro 7).

Cuadro 1. Casos de diagnóstico recibidos en la Sección de Análisis Clínicos y Patología (FES-C UNAM) procedentes del zoológico de San Juan de Aragón durante el período de julio de 1990 a enero de 1992.

Clase	No. Animales
Mamíferos	30
Aves	6
Reptiles	7
TOTAL	43

Cuadro 2. Número de casos de mamíferos recibidos en la Sección de Análisis Clínicos y Patología (FES-C UNAM) procedentes del Zoológico de San Juan de Aragón durante el periodo de julio de 1990 a enero de 1992.

MAMIFEROS		
Orden	Familia	No. de casos
Artiodactyla:		16
	Bovidae	7
	Cervidae	5
	Suidae	3
Carnivora:	Camelidae	1
		7
	Canidae	5
	Felidae	1
Marsupialia	Procionidae	1
	Didelphidae	3
Primate	Cebidae	2
Edentata	Dasipodidae	1
Pinnipeda	Otaridae	1
TOTAL		30

Cuadro 3. Diagnósticos a la necropsia de artiodáctilos obtenidos en la Sección de Análisis Clínicos y Patología (FES-C UNAM) procedentes del Zoológico de San Juan de Aragón durante el periodo de julio de 1990 a enero de 1992.

Especie	No. de casos	Diagnóstico
Bovidos		
Borrego de Barberia	3	Neumonía
Borrego de Barberia	1 [*]	Asfixia al parto
Borrego de Barberia	1	Inanición-exposición
Borrego de Barberia	1	Septicemia
Antílope negro	1	Neumonía bacteriana y parasitaria
Cárvidos		
Gamo cola blanca	1	Neumonía intersticial
Gamo oscuro	1	Edema pulmonar
Gamo oscuro	1	Septicemia
Venado Sika	1	Insuficiencia cardíaca
Venado cola blanca	1	Neoplasia linfóide
Suiformes		
Jabalí europeo	1	Prolapso uterino
Jabalí europeo	1	Colibacilosis
Hipopótamo	1	Neumonía crónica
Canélidos		
Llama	1	Senilidad (fibrosis hepática, renal y arterioesclerosis)

* Parto gemelar

Cuadro 4. Diagnósticos a la necropsia de otros mamíferos obtenidos en la Sección de Análisis Clínicos y Patología (FES-C UNAM) procedentes del Zoológico de San Juan de Aragón durante el periodo de julio de 1990 a enero de 1992.

Especie	No. de casos	Diagnóstico
Carnívoros		
Coyote, lobo mexicano	2	Coccidiosis
Zorra gris, cacomixtle	2	Necrosis hepática
Zorra gris	2	Moquillo canino
León africano	1	Carcinoma uterino
Marsupiales		
Zariquieya	1	Dermatitis ulcerativa
Zariquieya	1	Linfoma
Zariquieya	1	Sarcoma indiferenciado
Primates		
Mono araña	1	Neumonía, necrosis hepática
Mono araña	1	Enteritis, deg. miocárdica
Edentatos		
Armadillo	1	Degeneración hepatocardiaca, arterioesclerosis
Pinípedos		
León marino	1	Degeneración miocárdica, edema pulmonar

Cuadro 5. Diagnósticos a la necropsia de aves obtenidos en la Sección de Análisis Clínicos y Patología (FEB-C UNAM) procedentes del Zoológico de San Juan de Aragón durante el periodo de julio de 1990 a enero de 1992.

Especie	No. de casos	Diagnóstico
Anseriformes		
Pato Pekín	1	Adenocarcinoma testicular
Pato Pekín	1	Tumor de células de Sertoli
Cisne coscoroba	1	Enterohepatitis protozoaria
Cisne negro	1	Sin diagnóstico
Columbiformes		
Paloma común	1	Hepatitis granulomatosa
Passeriformes		
Zanate	1	Viruela y leucosis aviar

Cuadro 6. Diagnósticos a la necropsia en reptiles obtenidos en la Sección de Análisis Clínicos y Patología (FES-C UNAM) procedentes del Zoológico de San Juan de Aragón durante el periodo de Julio de 1990 a enero de 1992.

Especie	No. de casos	Diagnóstico
Squamata		
Culebra de agua	1	Neumonía supurativa
Culebra chirrionera	1	Abscesos pulmonares, parasitosis hepática
Víbora de cascabel	1	Neumonía crónica, uratosis, parasitosis hepática
Iguana negra	1	Inanición
Crocodylia		
Cocodrilo del Golfo	1	Enteritis supurativa bacteriana
Cocodrilo moreletti	1	Fibroma
Chelonia		
Tortuga jicotera	1	Trombosis pulmonar, hepática y renal

Cuadro 7. Diagnósticos a la necropsia más frecuentes de los casos recibidos en la Sección de Análisis Clínicos y Patología (FES-C UNAM) procedentes del zoológico de San Juan Aragón durante el periodo de julio de 1990 a enero de 1992.

Diagnóstico	No. de casos
Neumonía	10
Neoplasia	7
Insuficiencia hepática	5
Enteritis	5
Septicemia	2
Moquillo canino	2
Inanición	2
Edema pulmonar	2
Asfixia por distocia	1
Colibacilosis	1
Viruela	1
Dermatitis ulcerativa	1
Insuficiencia cardíaca	1
Prolapso uterino	1
Senilidad	1
Sin diagnóstico	1

* Parto gemelar

Discusión.

La importancia de conocer las principales causas de mortalidad en los zoológicos radica en la posibilidad de implementar programas preventivos que incidan directamente sobre ellas, y de esta forma conservar el equilibrio en el número de animales que se exhiben. Los reportes sobre incidencia de enfermedades y mortalidad en los zoológicos de México son escasos, mencionándose entre otros, las gastroenteritis y neumonías como problemas más frecuentes en los zoológicos de Chapultepec y San Juan de Aragón 20, 21, 22.

En el presente reporte el mayor número de casos correspondió a mamíferos, seguido de reptiles y aves. Dentro de los mamíferos, la mayor cantidad de muestras la aportó el orden Artiodactyla y, en forma decreciente, el orden Carnivora, Marsupialia y Primate, proporción que guarda semejanza con lo reportado en México 23.

En bóvidos y cérvidos la principal afcción se presentó en tracto respiratorio, ya sea en forma de neumonia o neumonia complicada con septicemia; en un borrego de Berberia con septicemia se logró aislar *Pasteurella multocida* a partir de cerebro y articulaciones, sin embargo, es muy probable que en otros casos con lesiones neumónicas se viera involucrado el mismo agente, ya que se reporta a *P. multocida* como uno de los principales patógenos que afectan aparato respiratorio en animales que se someten a un estrés constante 24, 25, 26, 27. En el caso de un antilope negro, además de lesiones pulmonares bacterianas se encontraron lesiones por parásitos helmintos, aunque se menciona que no necesariamente

las lesiones bacterianas son consecuencia de las lesiones parasitarias o viceversa, sino que ambas lesiones se generan a causa de las condiciones medioambientales adversas 4,17,22,23.

Un borrego de Barbería recién nacido presentó síndrome de inanición-exposición. En los ovinos domésticos el síndrome de inanición-exposición es considerado la principal causa de mortalidad perinatal; la muerte por exposición se produce como resultado de un círculo vicioso, ya que al bajar la temperatura ambiental, hay un incremento en la pérdida de calor, lo que origina utilización de las reservas grasas, las que al agotarse impiden que el animal se levante y pueda comer dando un cuadro de inanición, hipotermia y muerte 22.

En cuanto a los dos corderos que murieron de asfixia al parto, se menciona a la distocia como responsable, ya que al haber impedimento en la salida del feto la labor del parto se prolonga, ocasionando en el producto lesiones a nivel de sistema nervioso, básicamente por asfixia, que al ser severas, provocan la muerte del cordero por alterar la conducta materno neonatal, lo que sucede durante o poco después del parto 22. La distocia constituye el problema reproductivo más común de los rumiantes salvajes en cautiverio 4,7.

Un venado cola blanca desarrolló una neoplasia linfóide en hígado, similar a los casos reportados de linfosarcoma en venado rojo y corzo, que puede considerarse como uno de los numerosos casos de neoplasias diagnosticadas en venados; otras neoplasias hepáticas reportadas en estas especies son sarcoma, adenocar-

cinoma y carcinoma .,. Un gamo oscuro murió de edema pulmonar, posterior a una rumenotomía; las cirugías en rumiantes salvajes pueden generar efectos nocivos después de su realización; la neumonía por aspiración es una secuela común de la inmovilización química en rumiantes salvajes .,. Un gamo cola blanca y un venado Bika presentaron neumonía intersticial e insuficiencia cardiaca respectivamente, sin que se hayan encontrado reportes similares en la literatura.

Los cerdos salvajes (jabalíes y pocaris) pueden ser manejados como cerdos domésticos en relación a la medicina preventiva, ya que son potencialmente susceptibles a todas las enfermedades reportadas en éstos, pudiendo manifestarse los padecimientos como caso clínico o como estado de portador .,. En el caso de los suideos del presente trabajo, un jabalí europeo de 11 días murió de diarrea colibacilar, dato que coincide con lo reportado por Blood (1987) con relación a la colibacilosis enterotóxica, que es la forma más frecuente de colibacilosis en porcinos. Una jabalina adulta murió a causa de prolapsio uterino, de lo cual no se encontraron reportes en la literatura, sin embargo se menciona como causa de la muerte al choque .,. Un hipopótamo padeció neumonía crónica de etiología no determinada, la literatura menciona la susceptibilidad de esta especie a la tuberculosis y pasteurelosis .,. Las lesiones respiratorias en pasteurelosis son traqueítis, hepatización roja y ptequias en pulmón; en el caso de tuberculosis las lesiones reportadas son abscesos o granulomas en pulmón .,.

Con lo que respecta a camélidos, una llama murió a causa de lesiones seniles, dato que coincide con una de las causas de muerte en esta especie encontradas en México ³⁹, sin embargo, al menos en humanos, la muerte por cambios seniles es muy rara, ya que es prácticamente imposible la separación de los cambios por secuelas de enfermedades, los cambios dependientes de la aterosclerosis y los cambios debidos al envejecimiento. A edad avanzada, el umbral mortal disminuye hasta que incluso la causa más simple provoca la muerte ⁴⁰.

En el orden de los carnívoros, se encontró que dos cachorros de zorra gris murieron de moquillo canino, enfermedad común en esta especie ^{12,27,37} también se menciona que esta enfermedad puede ser provocada por la aplicación de vacuna con virus vivo atenuado en caninos salvajes ^{8,9,12,40}. Se reporta la cepa vacunal Snyder Hill de moquillo canino como causante de enfermedad en animales silvestres y que la aplicación de vacuna a virus vivo modificado de moquillo canino en zorra gris provocó la enfermedad en todos los animales inmunizados y fue transmitida de éstos a animales no vacunados ⁴¹.

En los zoológicos, el grupo que con mayor frecuencia se inmuniza es el de los carnívoros, y como se reportan numerosos casos de enfermedad inducida por utilizar vacunas de virus vivo modificado en animales silvestres (rabia, moquillo), debe considerarse con cuidado el empleo de éstas en programas de medicina preventiva en parques zoológicos ⁴.

Un cachorro de coyote y otro de lobo mexicano presentaron

coccidiosis, enfermedad que ha sido reportada en estas especies y usualmente asociada a canideos jóvenes, caracterizándose clínicamente por diarrea, anorexia, vómito, ataxia, emaciación y muerte „. Los hallazgos característicos a la necropsia son congestión, enteritis hemorrágica, engrosamiento de la mucosa de ciego, colon, recto e íleon; histológicamente hay denudación del epitelio y pueden observarse merozoitos en algunas células . .

En cuanto a la necrosis hepática de una zorra gris y un cacomixtle, la causa parece ser de origen tóxico, aunque no pudo ser determinada con exactitud. En la hepatitis tóxica la lesión usual es perilobulillar, que puede ser leve y manifestarse por degeneración albuminosa, o grave acompañada de necrosis masiva, dando origen a fibrosis en caso de ser persistente „,11,12.

Las neoplasias de tracto genitourinario en felinos salvajes incluyen al adenocarcinoma uterino y mamario „; en el presente estudio una leopardo africana presentó carcinoma uterino. En los gatos domésticos se han citado casos de carcinoma uterino que a la observación macroscópica aparece como una masa blanca que invade la luz y expande el útero, dando metástasis a pulmón, cerebro, ovario, hígado, riñón, ganglios linfáticos y ojo „.

En lo referente a los marsupiales, una zarigüeya presentó un sarcoma indiferenciado, coincidente con el reporte de un carcinosarcoma que involucraba el maxilar izquierdo y dió metástasis a hígado, corazón, pulmones y ganglios linfáticos „. Otra zarigüeya presentó dermatitis ulcerativa asociada a exceso de humedad en el albergue, situación que pone de manifiesto la

importancia de diseñar y proporcionar a los animales instalaciones apropiadas, que permitan la realización de limpieza con relativa facilidad, así como de respetar un espacio mínimo vital para cada uno de los individuos que conviven en el albergue, con la finalidad de evitar en la medida de lo posible, el estrés o tensión ambiental que sufren al ser alejados de su hábitat original. Otra zariqüaya desarrolló un linfoma generalizado, sin que se hayan encontrado reportes publicados de casos similares.

En este estudio se examinaron los casos de dos monos araña, uno de los cuales presentó neumonía y necrosis hepática, reportándose que los principales agentes causales de neumonía en primates son *Klebsiella* sp., *Pasteurella* sp., *Bordetella* sp. y *Haemophilus* sp. 11. Otro mono araña padeció enteritis amibiana, enfermedad parasitaria que es detectada muy frecuentemente en los primates 12,13,14,15,16. La elevada frecuencia de la amibiasis radica en la alimentación de los monos, ya que las verduras (base de su dieta) son regadas en muchos lugares con aguas negras, haciendo que los animales estén continuamente ingiriendo quistes y, por lo tanto, se infecten o reinfecten; otras de las razones es que los animales silvestres mantenidos en cautiverio adquieran vicios como la coprofagia, por lo que se autoinfectan constantemente 17. La elevada susceptibilidad de los monos araña a la enteritis amibiana hace imprescindible mejorar las rutinas de limpieza en los albergues, proveer a los animales de alimento limpio, realizar exámenes coproparasitológicos periódicamente y dar tratamientos específicos; además, por ser una enfermedad

zoonótica aumenta su importancia „.

Un armadillo presentó degeneración hepatocárdica muy sugestiva de deficiencia de vitamina E. La deficiencia de vitamina E y selenio tiene varias presentaciones, incluyendo enfermedad del músculo blanco; la suplementación con excesivas cantidades de aceites comestibles interfieren con la utilización del complejo vitamina E-selenio „.

Los mamíferos marinos siempre han sido de gran interés para el hombre y una de las especies que más se adaptan a la vida en cautiverio son los leones marinos. En México se encuentra una especie de estos animales que es la de California (*Zalophus californianus*) „. En este trabajo se estudió el caso de un león marino que presentó degeneración miocárdica y edema pulmonar, sin embargo, la causa de muerte no pudo ser detectada ya que el animal presentó avanzados cambios post mortem.

En el presente estudio se analizaron los casos clínicos de 6 aves. Del orden Anseriformes hubo 4 casos, de los cuales dos patos Pekín machos presentaron neoplasias testiculares: adenocarcinoma y tumor de células de Sertoli. Se menciona que las lesiones en tracto reproductor de aves silvestres macho son pocas y corresponden a neoplasias „, las neoplasias testiculares son un evento común en aves acuáticas „, y los estrógenos secretados por tumor de células de Sertoli en aves causa el desarrollo de plumaje típico de macho y hembra „. Un cisne coscoroba presentó enterohepatitis con estructuras de aspecto de protozoarios en los tejidos, sin embargo, no se encontraron reportes en la literatura

que relacionan infección por flagelados en anseriformes. El otro caso correspondió a un cisne negro en el que el diagnóstico no pudo ser determinado debido a inadecuada conservación de las muestras. A este respecto cabe mencionar que la importancia de una correcta elección y conservación de las muestras radica en la obtención de resultados confiables, además de evitar pérdida de tiempo o realización de trabajo innecesario; para el estudio histopatológico los tejidos deben colectarse y fijarse lo mas pronto posible para detener los procesos autolíticos que en muchas ocasiones confunden al patólogo y dificultan el diagnóstico .

En el orden Columbiformes, una paloma común presentó lesiones hepáticas granulomatosas, posiblemente infección por *Trichomona* sp., que coincide con lo reportado en la literatura „„. La tricomoniasis es una de las enfermedades parasitarias más importantes en esta especie „, es una infección provocada por la presencia y acción de *Trichomona gallinae* en el tracto digestivo superior, hígado y pulmón; se caracteriza por lesiones difteroides y nodulares, transmitiéndose en palomas por medio de la leche del buche „.

De los Passeriformes, un zanate presentó lesiones de viruela aviar; el virus de viruela de las gallinas infecta ocasionalmente pájaros silvestres „ y se ha visto en numerosas especies de éstos, presentándose en forma de epizootia en un zoológico „; sin embargo, también se menciona que en aves canoras existe cierta incapacidad para identificar enfermedades cutáneas y para implementar tratamientos efectivos „.

En el orden Crocodilia, un cocodrilo del Golfo presentó enteritis supurativa de origen bacteriano. Las causas principales de enteritis en reptiles incluyen a *Aeromonas* sp., *Pseudomonas* sp. y *Salmonella* sp. 11,12. Un cocodrilo moreletti desarrolló un fibroma en un miembro posterior, de lo cual no se encontraron reportes similares en la literatura.

En el orden Squamata, una culebra de agua, una culebra chirrionera y una víbora de cascabel presentaron neumonía supurativa, abscesos pulmonares y neumonía crónica respectivamente, reportándose que en caso de abscesos y neumonía en reptiles las bacterias involucradas son gram negativas 13 y, en general, las más frecuentemente aisladas son *Bacteroides* sp., *Fusobacterium* sp., *Clostridium* sp., *Peptostreptococcus* sp. 14, *Providencia* sp. y *Staphylococcus* sp. 15. La culebra chirrionera y la víbora de cascabel presentaron, además, parasitosis hepática y según la literatura, la *Entamoeba invadens* es la amiba más patógena en serpientes que provoca hepatitis necrosante severa; dentro de los cestodos, *Mesocoeloides* sp. es un parásito común en serpientes y se localiza frecuentemente en hígado 16. En el caso de la uratosis en la víbora de cascabel, se menciona la ocurrencia natural de gota en todas las formas de reptiles sin la presencia de enfermedad renal primaria; las dietas altas en proteína y la concurrente deshidratación pueden contribuir a la presentación de la enfermedad 17.

Una iguana negra murió de inanición, mencionándose que las causas de este estado pueden ser nutrientes poco digeribles,

cantidad inapropiada de alimento o incapacidad del animal para satisfacer sus demandas metabólicas, que finalmente inducen un estado de choque irreversible. Hay muchas razones por las que un animal exhibe anorexia: enfermedades infecciosas o metabólicas, parasitosis, falla para adaptarse a las condiciones en cautiverio, temperatura ambiente inapropiada, manejo excesivo y dieta inadecuada. La causa más común de anorexia parece ser una dieta impropia o la forma en la cual es ofrecida y en segundo término, la temperatura ambiental, que juega un papel relevante en la estimulación de los reptiles para alimentarse „.

Dentro del orden Chelonia está el caso de una tortuga jicoteera con trombosis pulmonar, hepática y renal, mencionándose a los tremátodos miembros de la familia Spirorchidae como responsables de provocar oclusión sanguínea en diversos órganos „.

Los resultados obtenidos en el presente estudio son indicativos de que existe una amplia variedad de padecimientos infecciosos y no infecciosos que afectan la salud de los animales de la colección del Zoológico de San Juan de Aragón; la presencia de albergues inadecuados, dietas que no satisfacen los requerimientos nutricionales, programas inadecuados de medicina preventiva y fallas en el manejo de los animales de la colección son factores que predisponen a la presentación de enfermedades y que inciden negativamente en el estado sanitario de los mismos.

Los datos expuestos anteriormente apoyan la premisa de que en el campo de la medicina, la obtención de un diagnóstico acertado

y oportuno es fundamental para implementar medidas de control, tratamiento y prevención de las enfermedades; en el caso de la fauna silvestre cautiva, el diagnóstico adquiere mayor relevancia, debido a la responsabilidad que tienen los zoológicos de esforzarse en preservar e incrementar los inventarios existentes en sus colecciones. Así mismo, es necesario realizar mayor investigación sobre las enfermedades y la mortalidad de la fauna silvestre en los zoológicos mexicanos.

Literatura Citada

1. Alandro, R.F.: Proyecto de remodelación y construcción de un zoológico en Presa Escondida, Estado de Hidalgo. Tesis de Licenciatura. F.E.S. Cuautitlán. U.N.A.M. México. 1988.
2. Aluja, A.B.: Necropsias en Animales Domésticos. CECSA. México. 1990.
3. Behymer, D.; Jessup, D.; Jones, K.; Franti, C.E.; Riemann, H. and Bahr, A.: Antibodies to nine infectious disease agents in deer from California. *J. Zoo. Wildl. Med.* 20: 297-306. 1989.
4. Blood, D.C.; Henderson, J.A. y Radostits, O.M.: Medicina Veterinaria. 6a. edición. Interamericana. México. 1987.
5. Colmenares, A.L.: Sistema de registros médicos para zoológico. Tesis de Licenciatura. F.E.S. Cuautitlán. U.N.A.M. México. 1991.
6. Contreras, R.: Anatomía Patológica General. Interamericana. México. 1989.
7. C.P.A.: Enfermedad de Newcastle en fauna silvestre migratoria. *Boletín.* 4: 22. (1991).
8. Davis, J.W.; Karstad, L.H. y Trainer, D.D.: Enfermedades Infecciosas de los Mamíferos Salvajes. *Acribia*, España. 1972.
9. Durchfeld, B.; Baumgärtner, W.; Herbst, W. and Brahm, R.: Vaccine-associated canine distemper infection in a litter of African hunting dogs (*Lycaon pictus*). *J. Vet. Med.* 37: 203-212. (1990).

10. Estrada, S.: Entrenamiento de leones marinos (*Zalophus californianus*) para la toma de muestras y revisión médica. Memorias del 2o. Seminario de Fauna Silvestre. U.N.A.M. México. 1991.
11. Fowler, M.E.: El papel del Médico Veterinario en la conservación de la fauna silvestre. Memorias del 2o. Seminario de Fauna Silvestre. U.N.A.M. México. 1991.
12. Fowler, M.E.: Zoo and Wild Animal Medicine. 2nd edition. W.B. Saunders Company. USA. 1986.
13. García, L.; Ossa, J.; Torres, H.; Nieto, M. y Buen, N.: Estudio retrospectivo de 235 diagnósticos en animales silvestres. *Vet. Méx.* 21: 159-162. (1990).
14. Gazquez, A.: La Necropsia en los Mamíferos Domésticos. Interamericana. España. 1989.
15. Gese, E.M.; Schultz, R.D.; Rongstad, O.J. and Andersen, D.E.: Prevalence of antibodies against canine parvovirus and canine distemper virus in wild coyotes in southeastern Colorado. 40th Annual Wildlife Disease Association Conference. 1991.
16. Gillespie, J.H. y Timoney, J.F.: Enfermedades Infecciosas de los Animales Domésticos. 4a. edición. La Prensa Médica Mexicana. México. 1983.
17. Glazebrook, J.S. and Campbell, R.S.F.: A survey of the diseases of marine turtles in northern Australia. I. Farmed turtles. *Dis. Aquat. Org.* 9: 83-95. (1990).
18. Gual, F.; Guerrero, C. y Quiroz, H.: Determinación de

parásitos gastroentéricos en primates del Zoológico de Chapultepec. Memorias del IX Simposio sobre Fauna Silvestre. U.N.A.M. México. 1991.

19. Hernández, J.E.: Incidencia de parásitos gastrointestinales en pequeños mamíferos salvajes cautivos en el Parque Zoológico de San Juan de Aragón. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* U.N.A.M. México. 1981.
20. Hilf, M.; Wagner, R.A. and Yu, V.L.: A prospective study of upper airway flora in healthy boid snakes and snakes with pneumonia. *J. Zoo. Wildl. Med.* 21: 318-325. (1990).
21. Humbert, J.F. and Henry, C.: Studies on the prevalence and the transmission of the lung and stomach nematodes of the wild boar (*Suis scrofa*) in France. *J. Wildl. Dis.* 25: 335-341. (1989).
22. Jubb, K.V.F.; Kennedy, P.C. and Palmer, N.: Pathology of Domestic Animals. 3rd. edition. *Academic Press.* USA. 1975.
23. Klöe, H.G. and Lang, E.M.: Handbook of Zoo Medicine. *Van Nostrand Reinhold Company.* USA. 1982.
24. López, G.: Utilización de la prueba rápida de aglutinación en placa para determinar la incidencia de pullorosis/tifoidea aviar en aves galliformes y anseriformes del Zoológico de San Juan de Aragón de la Ciudad de México. Tesis de Licenciatura. *F.E.S. Cuautitlán.* U.N.A.M. México. 1985.
25. Luna, L.G.: Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology. *Mc Graw Hill.* USA.

1963.

26. Marcato, P.S.: Anatomía e Histología Patológica Especial de los Mamíferos Domésticos. 2a. edición. Interamericana, España. 1990.
27. McCue, P.M. and O'Farrell, T.P.: Serological survey for selected diseases in the endangered San Joaquin kit fox (*Vulpes macrotis mutica*). *J. Wildl. Dis.* 24: 274-281. (1988).
28. Mensik, J.G. and Botzler, R.G.: Epizootiological features of avian cholera on the North Coast of California. *J. Wildl. Dis.* 25: 240-245. (1989).
29. Miller, M.W.; Thompson, N. and Williams, E.S.: Spontaneous pasteurellosis in captive Rocky Mountain bighorn sheep (*Ovis canadensis canadensis*): clinical, laboratory and epizootiological observations. 40th Annual Wildlife Disease Association Conference. (1991).
30. Morales, G.; Islas, G.; Licea, J.A. y Rivera, J.A.: Caracterización de flora nasal y de pulmones neumónicos de Borregos de Berberia (*Ammotragus lervia*) del Parque Zoológico de San Juan de Aragón. Memoria del IX Simposio sobre Fauna Silvestre. U.N.A.M. México. 1991.
31. Moulton, J.E.: Tumors in Domestic Animals. 2nd. edition. University of California Press. USA. 1978.
32. Ocholi, R.A. and Enurah, L.U.: Salmonellosis in a captive cocodril (*Crocodylus niloticus*) due to *Salmonella choleraesuis*. *J. Zoo. Wildl. Med.* 20: 377-378. (1989).

33. Pijoan, P. y Tórtora, J.: Principales Enfermedades de los Ovinos y Caprinos. Editado por Pijoan y Tórtora. México. 1986.
34. Pinzón, V.; Romero, E. y Rivera, J.A.: Eficacia del secnidazol en el tratamiento de parasitosis por protozoarios en los primates del Zoológico de San Juan de Aragón. Memorias del IX Simposio sobre Fauna Silvestre. U.N.A.M. México. 1991.
35. Pybus, M.J.: Survey of hepatic and pulmonary helminths of wild cervids in Alberta, Canada. *J. Wildl. Dis.* 26: 453-459. (1990).
36. Quiroz, H.: Parasitología y Enfermedades Parasitarias en Animales Domésticos. LIMUSA. México. 1984.
37. Rao, A.T. and Acharjyo, L.N.: Pathology of naturally occurring diseases in deer at Nadankanan Biological Park. *Abstr. Biol. Deer Conf.* Mississippi State Univ.: 21. (1990).
38. Reavill, D.R.; Schmidt, R.E. and Fudge, A.M.: Avian skin and feather disorders: a retrospective study. *Proc. Ann. Conf. Assoc. Avian Vet.*: 228-255. (1990).
39. Reyes, P.A.: Determinación de las principales causas de enfermedad y mortalidad en los mamíferos salvajes existentes dentro del Zoológico de Chapultepec durante el periodo 1970-1979. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* U.N.A.M. México. 1980.
40. Robins, S.L.: Patología Estructural y Funcional. *Interamericana.* México. 1975

41. Romero, E.; Cruz, I. y Nuñez, M.T.: Presencia de protozoarios y helmintos en monos diagnosticados en el Departamento de Parasitología (FMVZ, UNAM) de 1984 a julio de 1991. Memorias del IX Simposio sobre Fauna Silvestre. U.N.A.M. México. 1991.
42. Schmidt, R.E. and Hubbard, G.B.: Atlas of Zoo Animal Pathology. CRC Press. USA. 1987.
43. Solorzano, J.L.: Los zoológicos como centros preservadores de especies en peligro de extinción. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M. México. 1980.
44. Stewart, J.S.: Anaerobic bacterial infections in reptiles. *J. Zoo. Wildl. Med.* 21: 180-184. (1990).
45. Tizard, I.: Risk associated with use of live vaccines. *J.A.V.M.A.* 196: 1851-1858. (1990).
46. Van Heerden, J.; Bainbridge, N.; Burroughs, R.E.J. and Kriek, N.P.J.: Distemper-like disease and encephalitozoonosis in wild dogs (*Lycaon pictus*). *J. Wildl. Dis.* 25: 70-75. (1989).
47. Wallach, J.D. and Boever, W.J.: Diseases of Exotic Animals. W.B. Saunders Company. USA. 1983.