



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

---

ATLAS DE PATOLOGÍAS MICROSCÓPICAS  
EN FELINOS MANTENIDOS EN CAUTIVERIO

TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

MARIELA TERESA DÍAZ NEGRETE

ASESORES  
M. en C. IGNACIO CARLOS RANGEL RODRÍGUEZ  
DRA. ELIZABETH MORALES SALINAS



México D.F

2012

Página:



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.

## DEDICATORIAS

A mi mamá, Imelda Negrete, por siempre estar conmigo, por apoyarme incondicionalmente, por guiarme, por aconsejarme, por escucharme, por ser un ejemplo a seguir, por creer y confiar siempre en mis ideas, este logro también es tuyo.

A mi papá, Pablo Díaz, por aguantar mis buenos y malos ratos, por demostrarme que luchando se puede alcanzar cualquier sueño, porque siempre has dado todo de ti, para que mis hermanos y yo estemos bien, porque gracias a tu esfuerzo, dedicación y trabajo, ahora estoy aquí.

A mi hermana Gabriela Díaz, por siempre estar cuando te necesito, por escucharme y darme consejos, por hacer mis ratos más divertidos. A mi hermano Iván Díaz, porque a pesar de la distancia, siempre estuviste pendiente de que pasaba, por preocuparte y apoyarme cuando lo necesite, por tantos momentos de risas. A Víctor Ruíz, por estar todos estos años presente y por ser mi “papingo”.

A mis sobrinos Arath y María José, por regalarme siempre una sonrisa, por enseñarme lo divertido que es disfrutar cada momento sin preocuparse de nada más.

A mis amigos, que siempre están conmigo.

## AGRADECIMIENTOS

Al M. en C. MVZ Ignacio C. Rangel Rodríguez, por su apoyo incondicional, paciencia, por transmitirme sus conocimientos y compartirme su gusto por la patología, por estar siempre ahí cuando necesité de un asesor, de un jefe, de un profesor, pero sobre todo de un amigo. Porque ha sido parte fundamental en mi formación hasta el momento y en definitiva lo seguirá siendo... gracias.

A la Dra Elizabeth Morales Salinas, por aceptar este trabajo sin conocerme y por haber confiado en mí, gracias por toda la paciencia y el apoyo recibido durante este período y las enseñanzas transmitidas.

A los miembros de mi jurado, el M en C. José Ramírez Lezama, el MVZ Héctor Villaseñor Gaona, el M en C Gerardo Salas Garrido y el Dr. Gerardo Suzán Azpiri, por el tiempo invertido en la revisión de este trabajo y los comentarios aportados.

Al M. en C. Osvaldo López Díaz, por todo tu apoyo, por tus enseñanzas, por tus regañones, por todos los buenos momentos que hemos compartido, y también los difíciles, porque me has ayudado a crecer profesionalmente, pero también como persona, y por cada momento de risas, miedo, diversión, enojo, etc., en los que has estado conmigo, gracias amigo.

Al M. en C. Carlos Cedillo Pelaez, porque has estado en los momentos importantes de mi vida, porque siempre me has apoyado incondicionalmente, por todas tus enseñanzas, y por que más que un "padre académico", has sido un excelente amigo.

Al M. en C. Antonio Sandoval Zarate, porque siempre estás ahí para mí, porque siempre tienes algo que decir, porque en estos años me has apoyado mucho, pero sobre todo porque al final, todo termina siendo divertido cuando estás con los amigos, gracias.

Al MVZ Jorge J. Calderón Figueroa por todo el apoyo recibido para cerrar este ciclo y poder empezar una nueva etapa.

A Héctor Villegas González y Paula Morán Sánchez por su amistad durante todos estos años, porque sin duda la carrera no hubiera sido lo mismo sin ustedes, y por todos los momentos que hemos pasado juntos y los que nos faltan. Porque siempre están ahí.

A mis amigos Antonio J. Ruíz, Diego A. Vergara Fátima Mesa, Romeo Pineda, Luis Fernando Valenzuela, Mónica Mancera, Beatriz Perdomo, Pablo Granados, Francisco Vanegas, Leonel A. Bravo, Cynthia Galvez, Erika Mendoza, Jazmín Arroyo, Miryam Nogueira, Paola Rodríguez, Alonso Reyes y Nad Monroy por su amistad, por todos los momentos divertidos que hicieron que este largo proceso fuera más fácil, por siempre preguntar cómo iba y por compartir esta etapa conmigo.

A Ángeles Pintado por todas las enseñanzas de su área, y la confianza que me brindó desde el principio.

A Carlos Moreno por tantos y tantos momentos de diversión y tantas pláticas, aunque sea como “hablarle a la pared”, gracias.

A Javier Ojeda, Everardo Montfort, Edgar Gayosso, Xóchitl Ramos, Erika Servín, Adriana Rivera, Norma Berdeja, , Alberto Olascoaga, Rogelio Campos y Saúl Soto por brindarme su amistad, por enseñarme día a día y por los buenos momentos que he pasado con ustedes durante este tiempo.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Al Laboratorio de Patología de la Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre y a todo el personal que ha laborado ahí, ya que forman parte importante de este trabajo.

d

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
TAXONOMÍA	2
BIOLOGÍA D DE LA ESPECIE	2
ENFERMEDADES INFORMADAS EN FELINOS SILVESTRES	3
SITUACIÓN DE LOS FELINOS EN LOS ZOOLOGICOS	4
LESIONES INFORMADAS EN FELINOS SILVESTRES	7
APARATO URINARIO	7
APARATO DIGESTVO	9
APARATO REPRODUCTOR	10
APARATO RESPIRATORIO	11
APARATO CIRCULATORIO	12
SISTEMA TEGUMENTARIO	13
SISTEMA HEMATOPOYÉTICO	14
OBJETIVOS	15
ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	16
RESULTADOS	18
DISCUSIÓN	128
BIBLIOGRAFÍA	132

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
FIG 1 GRÁFICA DE MORTALIDAD POR ZOOLOGICO	18
FIG 2 GRÁFICA DE MORTALIDAD POR ESPECIE	19
FIG 3 GRÁFICA DE INCIDENCIA DE LESIONES POR APARATOS/SISTEMAS	19
APARATO URINARIO	20
FIG 4 CISTITIS HEMORRÁGICA	21
FIG 5 CISTITIS	22
FIG 6 HEMOSIDEROSIS	23
FIG 7 HIPERTROFIA VASCULAR	24
FIG 8 LITIASIS	25
FIG 9 CILINDROS TUBULARES	26
FIG 10 INFARTOS RENALES	27
FIG 11 NEF. INTERSTICIAL/ GLOMERULONEFRITIS MEMBRANOSA	28
FIG 12 PROTEINURIA Y GLOMERULONEFRITIS	30
FIG 13 PROTEINURIA Y NEFRITIS INTERSTICIAL CON NECROSIS TUBULAR	30
FIG 14 NEFRITIS INTERSTICIAL SEVERA AGUDA, NECROSIS TUBULAR Y GLOMERULOESCLEROSIS	31
FIG 15 NEFRITIS INTERSTICIAL SEVERA Y CONGESTIÓN	33
FIG 16 NEFRITIS INTERSTICIAL SEV. AGUDA Y NECROSIS TUBULAR	34
FIG 17 GLOMERULONEFRITIS MEMBRANO - PROLIFERATIVA CRÓNICA Y NEFRITIS INTERSTICIAL SEVERA AGUDA	35

FIG 18 NEFRITIS INTERSTICIAL SEVERA AGUDA Y ENGROSAMIENTO DE LA CÁPSULA DE BOWMAN	36
FIG 19 NEFRITIS INTERSTICIAL MODERADA CRÓNICA Y CALCIFICACIÓN METASTÁSICA	37
FIG 20 GLOMERULONEFRITIS, FIBROSIS Y QUISTES RENALES	38
FIG 21 NEFRITIS INTERSTICIAL PURULENTO	41
FIG 22 SEPTICEMIA	42
FIG 23 DISPLASIA RENAL	45
FIG 24 CALCIFICACIÓN DISTRÓFICA	47
FIG 25 CALCIFICACIÓN METASTÁSICA	48
FIG 26 METÁSTASIS DE LEUCEMIA MIELOCÍTICA	49
APARATO DIGESTIVO	50
FIG 27 GASTRITIS ULCERATIVA	51
FIG 28 ENTERITIS LINFOPLASMOCÍTICA	53
FIG 29 POLISEROSITIS	56
FIG 30 LIPIDOSIS HEPÁTICA	59
FIG 31 LIPIDOSIS HEPATICA CON NECROSIS COAGULATIVA Y CONGESTIÓN CENTROLOBULILLAR	60
FIG 32 CONGESTIÓN Y NECROSIS COAGULATIVA CENTROLOBULILLAR	61
FIG 33 DEGENERACIÓN HEPÁTICA.....	62
FIG 34 PERIHEPATITIS FIBRINOPURULENTO	63
FIG 35 QUISTES BILIARES	65
FIG 36 METÁSTASIS DE ADENOCARCINOMA MAMARIO	66
FIG 37 METÁSTASIS DE LEUCEMIA MONOCÍTICA	68
FIG 38 PANCREATITIS CRÓNICA	69
FIG 39 PANCREATITIS PURULENTO Y PERIESTEATITIS	70
FIG 40 CARCINOMA ENDÓCRINO	71

FIG 41 CARCINOMA EXÓCRINO	72
FIG 42 CARCINOMA PANCREÁTICO	73
FIG 43 CARCINOMA PANCREÁTICO DE CÉLULAS ACINARES	75
APARATO REPRODUCTOR	76
FIG 44 HIPERPLASIA QUÍSTICA ENDOMETRIAL	77
FIG 45 ATROFIA ENDOMETRIAL	78
FIG 46 LEIOMIOSARCOMA	79
FIG 47 LEIOMIOMA	81
FIG 48 PIOMETRA E HIPERPLASIA ENDOMETRIAL	83
FIG 49 ADENOCARCINOMA MAMARIO	86
FIG 50 TUMOR DE CÉLULAS DE LA GRANULOS	87
FIG 51 TUMOR DE CÉLULAS DE LA GRANULOSA	89
APARATO RESPIRATORIO	90
FIG 52 EDEMA PULMOANR	91
FIG 53 NEUMONÍA INTERSTICIAL	92
FIG 54 BRONCONEUMONÍA	93
FIG 55 NEUMONÍA INTERSTICIAL	94
FIG 56 BRONCONEUMONÍA	95
FIG 57 PLEURITIS FIBRINOSA	99
APARATO CIRCULATORIO	101
FIG 58 ENDOCARDIOSIS GRAVE	102
FIG 59 SARCOCISTOSIS	103
FIG 60 ENDOCARDITIS VEGETATIVA	104
FIG 61 PERICARDITIS PIOGRANULOMATOSA	106
SISTEMA TEGUMENTARIO	107
FIG 62 PIODERMA PROFUNDO	108
FIG 63 LIPOMA	110

FIG 64 QUISTE EPIDERMOIDE INFLAMATORIO	111
FIG 65 FIBROSARCOMA	112
SISTEMA HEMATOPOYÉTICO	115
FIG 66 METÁSTASIS DE LEUCEMIA MIEOLOCÍTICA	116
FIG 67 LEUCEMIA MONOCÍTICA	118
TIROIDES Y PARATIROIDES	119
FIG 68 CARCINOMA PARATIROIDEO	120
FIG 69 DEGENERACIÓN QUÍSTICA	123
FIG 70 CARCINOMA PARATIROIDEO	124
SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO	125
FIG 71 ARTRITIS DEGENERATIVA	126
FIG 72 NEOPLASIA DE ORIGEN MESENQUIMAL	127

## RESUMEN

DÍAZ NEGRETE MARIELA TERESA. Atlas de patologías microscópicas en felinos mantenidos en cautiverio. Asesores: M en C Ignacio Carlos Rangel Rodríguez y Dra. Elizabeth Morales Salinas.

El objetivo del presente trabajo fue elaborar un atlas de histopatología para identificar las lesiones más comunes en los aparatos y sistemas de los felinos de la Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre (DGZVS).

Las fotografías microscópicas fueron tomadas utilizando un microscopio fotónico Carl Zeiss modelo Axiostar plus adaptado con cámara fotográfica digital Sony Cyber-shot modelo DS-75 con 3.3 mega píxeles de resolución y zoom 6x, a partir del material recopilado de los felinos remitidos al Laboratorio de Patología de la DGZVS de los años 1999 al 2009.

Este atlas cuenta con 218 imágenes y está dividido por aparatos y sistemas en orden decreciente de presentación de lesiones. Estando en primer lugar el aparato urinario, mismo que presentó una mayor frecuencia de lesiones (39%), seguido por el aparato digestivo (34%) y con menor porcentaje los aparatos reproductor, respiratorio, circulatorio, sistema tegumentario, hematopoyético, tiroides y paratiroides y sistema músculo-esquelético (27%)

Este trabajo es de gran importancia, ya que existe escasa información reportada acerca de las enfermedades más comunes en felinos mantenidos en cautiverio y cobra mayor importancia, ya que muchas de las especies mencionadas en el presente trabajo se encuentran en peligro de extinción.

# ATLAS DE PATOLOGÍAS MICROSCÓPICAS EN FELINOS

## MANTENIDOS EN CAUTIVERIO

### INTRODUCCIÓN

#### TAXONOMÍA

Los felinos pertenecen a la clase Mammalia, orden Carnívora y familia *Felidae*. Existen cuatro géneros en la familia *Felidae*: *Felis*, *Neofelis*, *Panthera* y *Acinonyx*. El género *Felis* está formado por los pequeños felinos, como son los linceos y pumas; el *Neofelis* se refiere al leopardo de las nieves; el *Panthera* a los grandes felinos: tigres, leopardo, jaguares y leones; y por último el *Acinonyx* incluye a los guepardos. Esta familia está ampliamente distribuida alrededor del mundo, existen especies nativas casi en todos los continentes.<sup>1,2</sup>

#### BIOLOGÍA DE LA ESPECIE

La familia *Felidae* se encuentra ampliamente distribuida alrededor del mundo, existen especies nativas casi en todos los continentes.<sup>1,2</sup> Estas especies suelen ser solitarias, a excepción de las leonas; así como también tienden a ser muy territoriales. Se consideran carnívoros estrictos y presentan un cuerpo esbelto, así como un oído agudo y una excelente vista. Estos animales pueden pesar desde 1.5 – 300.0 Kg.<sup>1</sup>

Su anatomía es muy similar a la de los felinos domésticos; con excepción de los guepardos todos los felinos tienen garras retráctiles. Los felinos del género *Phantera* presentan una osificación incompleta del aparato hioideo, característica que les permite rugir, así como tener una exhalación limitada; por otro lado los

felinos del género *Felis* presentan su aparato hioideo con una osificación completa, lo cual impiden que éstos puedan rugir. <sup>1</sup>

Todas las especies de felinos tienen la siguiente fórmula dental (I 3/3, C 1/1, PM 3/2, M 1/1) superior e inferior para sus 28 o 30 dientes.<sup>1</sup>

## ENFERMEDADES INFORMADAS EN FELINOS SILVESTRES.

Dada la importancia de preservar estas especies, es muy importante conocer cuáles son las enfermedades que se presentan con mayor frecuencia en felinos en cautiverio.

Los grandes felinos silvestres son susceptibles a contraer enfermedades comunes en felinos domésticos. Para su mayor comprensión, las enfermedades mayormente informadas en felinos en cautiverio se agrupan en infecciosas, metabólicas, neoplásicas y degenerativas.

- Infecciosas
  - Virales: Peritonitis Infecciosa Felina (PIF), Rinotraqueitis Felina, Leucemia Viral Felina, Infección por Calicivirus, Distemper Canino, Panleucopenia Viral Felina., entre otras.<sup>1,3-6</sup>
  - Bacterianas: Gastritis por *Helicobacter sp.*, Leptospirosis, Infecciones por *Bartonella sp.*, Yersiniosis, Pielonefritis asociada a *Staphylococcus intermedius*, Endocarditis valvular aortica asociada a *Mannheimia haemolytica* y Salmonelosis, entre otras.<sup>1,7,8</sup>

- Parasitarias: Toxoplasmosis; enfermedades causadas por *Dypilidium caninum*, *Ancylostoma sp.*, *Toxocara cati*, *Toxocora leonina*, *Eimeria sp*, *Trichuris serrata*, *Capillaria felis cat e Isospora felis*.<sup>1,9</sup>
- Micóticas: Dermatofitosis por *Microsporium canis*, entre otras.<sup>1</sup>
- Metabólicas: Diabetes mellitus, hiperparatiroidismo nutricional secundario. La nutrición de los felinos en cautiverio es a base de carne, ya que son carnívoros estrictos. Es conveniente ofrecerles una dieta variada y balanceada, que sea lo más parecida a la recibida en vida libre. Cuando esto no se logra, los desbalances nutricionales pueden ser un factor significativo para la presentación de diferentes patologías.<sup>1,2</sup>
- Neoplásicas: Osteosarcoma, Tumor de células basales, Linfoma, Leiomioma uterino, Carcinoma de timo, Adenocarcinoma de vesícula biliar, Mixosarcoma naso-faríngeo, Fibropapiloma cutáneo y Carcinoma mamario, entre otras.<sup>1,4,10-18</sup>
- Degenerativas: Insuficiencia renal crónica e Insuficiencia hepática, entre otras.<sup>1,19,20</sup>

## SITUACIÓN DE LOS FELINOS EN LOS ZOOLOGICOS

Los zoológicos tienen como objetivos: la recreación, la educación, la investigación y la conservación de animales silvestres. Los programas de investigación en los zoológicos están enfocados a buscar el bienestar animal para los ejemplares que albergan, por lo que son áreas de suma importancia la medicina preventiva,

nutrición, etología, reproducción, genética y patología, entre otras. Estos programas tienen como finalidad mantener el bienestar animal de los ejemplares que albergan, así como también colaboran con los programas de conservación de diferentes especies.

La Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre (DGZVS), Distrito Federal, México, está integrada por el Zoológico de Chapultepec, el Zoológico San Juan de Aragón y el Zoológico Los Coyotes. <sup>21</sup>. Éstos zoológicos albergan a diferentes especies de felinos silvestres, algunas de ellas en peligro de extinción y otras amenazadas. Las especies de felinos exóticos que son albergadas en los tres zoológicos son las siguientes: Leopardo (*Panthera pardus*), León Africano (*Panthera leo*), Tigre de Bengala (*Panthera tigris tigris*), Lince rojo (*Lynx rufus*) y Lince Canadiense (*Lynx canadensis*).<sup>21</sup>. Así mismo albergan especies de felinos nativos de México, que son de gran importancia, ya que tres de ellas se encuentran en peligro de extinción y dos amenazadas, con base a lo establecido por la NOM-059-SEMARNAT-2002. Las especies de felinos mexicanos son: Jaguar (*Panthera onca*), Ocelote (*Leopardus pardalis*) y Tigrillo (*Leopardus tigrinus*) en peligro de extinción; Jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) amenazado, Puma (*Puma concolor*) y Gato montés (*Felis silvestris*).<sup>21,22</sup>. Todas las especies de felinos nativos de México, a excepción del gato montés se encuentran en el Apéndice I de la Convención Internacional sobre Tráfico de especies amenazadas (CITES). <sup>23</sup>

Debido a la dificultad en el diagnóstico y el tratamiento oportuno de las enfermedades en fauna silvestre, además de que generalmente se requiere de la

inmovilización de los ejemplares con el riesgo que esto implica, la base fundamental de un programa médico veterinario exitoso en los zoológicos es la medicina preventiva. Esta área se dirige hacia diversos aspectos con el objeto de mantener a la colección libre de enfermedades.

Llegar al diagnóstico de las enfermedades en estas especies es de gran importancia para los zoológicos, ya que de esto depende el mejoramiento de los programas de manejo y medicina preventiva que se realicen con estos ejemplares. Para la identificación de estas patologías es necesario realizar una serie de estudios que nos ayuden a la integración del posible diagnóstico cuando el ejemplar está vivo. Por otro lado en ejemplares muertos, es de suma importancia realizar el estudio posmortem, complementando con estudios histopatológicos y citológicos, entre otros, para la integración de un diagnóstico.

La información obtenida del análisis de las muestras remitidas al laboratorio, ya sean procedentes de estudios posmortem o de ejemplares vivos, permite al equipo médico tomar decisiones importantes para tratar o prevenir enfermedades, y permitir llevar una mejor calidad de vida a los animales, así como colaborar con los programas de conservación.

## LESIONES INFORMADAS EN FELINOS SILVESTRES

### APARATO URINARIO

El aparato urinario tiene las funciones de excreción, metabolismo, secreción y regulación y es susceptible a múltiples enfermedades que afectan sus diferentes estructuras anatómicas. Ya que el tejido renal tiene limitadas formas de responder a las lesiones, las características de estas y los resultados que en un principio pueden tener un carácter distintivo en la enfermedad grave y prolongada, al final se traducirá en una enfermedad renal crónica. <sup>24</sup>

Las enfermedades renales crónicas son las más frecuentes en felinos domésticos viejos. Así mismo existen muchos informes acerca de enfermedades renales en felinos silvestres.

Newkirk y colaboradores, en el 2010 realizaron un estudio con 70 felinos silvestres (tigres, leones, jaguares, pumas, leopardos, leopardos de las nieves, lince canadienses, ocelotes, cheetahs) que murieron entre los años 1978 y 2008, en donde la lesión renal más común fue la nefritis túbulo-intersticial. En el caso de los tigres, la lesión que se presentó con mayor incidencia fue la nefritis intersticial linfocítica (en 9 de 25 animales con un 36%); otra de las lesiones que se presentó en un gran porcentaje fue la pielitis linfocítica (28 de 47 animales con un 60%), reportándose únicamente un caso de pielonefritis. La necrosis papilar renal estuvo presente en un menor porcentaje (19%) y está estrechamente relacionada al uso de antiinflamatorios no esteroideos como tratamiento. Así mismo se informó un caso con amiloidosis. Cabe mencionar que en este estudio no se observaron lesiones glomerulares.<sup>25</sup>

En el caso de enfermedades glomerulares, estas son frecuentes en gatos domésticos, especialmente la glomerulonefritis de tipo membranoso y usualmente es de origen inmune. La glomerulonefritis puede estar asociada a infecciones virales, como es el caso del Coronavirus felino, el virus de la Leucemia viral felina y el virus de la inmunodeficiencia felina. Estos agentes virales afectan a gran cantidad de felinos silvestres como el cheetah, el león africano, puma y lince canadiense. El estudio de esta enfermedad en felinos silvestres que se encuentran en peligro de extinción es importante para los programas de conservación. En el 2007 Jiménez MA y colaboradores realizaron un estudio con 27 lince Ibéricos, los cuales presentaron glomerulonefritis membranosa, que en estos animales está bien establecido que es una enfermedad progresiva de origen inmune, quizá por una predisposición genética de la especie.<sup>26</sup>

Otra patología que se ha documentado en felinos silvestres, específicamente con tigres de Siberia y leones es la necrosis papilar renal, la cual está asociada a estadios severos de deshidratación o a la administración de tratamientos prolongados con antiinflamatorios no esteroideos.<sup>19, 27</sup>

Otro estudio (Schulzen C y colaboradores, 1998) nos señalan la presencia de amiloidosis en cuatro tigres de Siberia, la cual se caracterizó por la deposición de amiloide A (AA). Existen escasos informes acerca de esta enfermedad en felinos silvestres.<sup>28</sup>

Por otro lado la glomeruloesclerosis está bien descrita en cheetahs en cautiverio, pues existen informes en donde indican que es la mayor causa de muerte de esta

especie en poblaciones en cautiverio en Norte América. Sin embargo, esta lesión es raro que se presente en otras especies de felinos silvestres. La prevalencia de esta enfermedad entre la población estudio fue del 82%, cabe mencionar que el número de casos y la severidad de la lesión incrementan con la edad de los ejemplares. <sup>29</sup>

En cuanto a la urolitiasis, esta es considerada uno de los problemas más frecuentes en felinos domésticos; entre los factores que predisponen a la formación de cálculos urinarios, sin importar el tipo, está el pH urinario o la disminución en el consumo de agua. Este problema ha sido informado en leones Africanos mantenidos en cautiverio y en un cheetah. <sup>30</sup>

Por último, en cuanto enfermedades de origen bacteriano, existe un informe de pielonefritis asociada a *Staphylococcus intermedius* en un Tigre Siberiano.<sup>31</sup>

## APARATO DIGESTIVO

El aparato digestivo es un largo y complejo grupo de órganos, que varía en anatomía y función de acuerdo a la especie animal. <sup>24</sup> Existe poca información acerca de los trastornos digestivos que afectan a los felinos silvestres. Entre lo que se encuentra documentado esta la gastritis crónica en cheetahs, leones africanos y tigres causada por *Helicobacter spp.* , sin embargo, esto solo esta estudiado en ejemplares en cautiverio.<sup>32, 33, 34, 35</sup>

En cuanto al hígado solo hay un informe de quistes peribiliares asociados a una enfermedad hepática severa en un león Africano. <sup>20</sup>

## APARATO REPRODUCTOR

El aparato reproductivo es el más importante en cuanto a la supervivencia de las especies. Dentro de los animales domésticos, los animales de compañía no han sido tan estudiados en este tema como los animales de producción.<sup>24</sup>

En cuanto a felinos silvestres, existen informes de algunas patologías que se han presentado, como es el caso de leiomiomas uterinos, en una hembra de leopardo causando compresión del colon.<sup>11</sup>

La piometra es un padecimiento presente en algunas de las especies de felinos silvestres; existen informes en leones, tigres y leopardos. La signología descrita corresponde a anorexia, letargia, descarga vulvar y vómito. Cabe mencionar que los leones tienen una mayor incidencia de la presentación de esta patología comparado con otras especies. La piometra debe ser considerada como un diagnóstico diferencial para hembras de grandes felinos con anorexia y letargia.<sup>36</sup>

En cuanto a patologías degenerativas en felinos domésticos y silvestres, existen pocos informes, entre ellos se reporta la presencia de carcinoma mamario que ha sido relacionado con el uso de progestágenos sintéticos como el acetato de melengestrol y el acetato de medroxiprogesterona. Estos son usados como método de anticoncepción, como tratamiento de enfermedades dermatológicas y para modificar el comportamiento.<sup>18</sup>

En cuanto a patologías reproductivas del macho hay informes de la presencia de tumor de células de Sertoli en tigres, sin embargo, las patologías reproductivas en machos son menos frecuentes que en las hembras.<sup>37</sup>

## APARATO RESPIRATORIO

Por las funciones que realiza, el aparato respiratorio es altamente susceptible a sufrir daño por agentes externos. Ya que al realizar el intercambio gaseoso, mediante la ventilación involuntaria necesaria para la respiración, entran grandes cantidades de aire al organismo, y junto con este un sin número de agentes biológicos, agentes químicos, y gases perjudiciales para el organismo.

Es importante mencionar que existen dos vías de entrada de los microorganismos para poder ocasionar daño en pulmones, y de esto depende el tipo de lesión que van a causar; las vías de entrada son aerógena y hematógena.

Los felinos silvestres son susceptibles a las mismas enfermedades que presentan los felinos domésticos, sin embargo, existen informes de algunas que se presentan con mayor frecuencia en ellos. Por ejemplo: La Rinotraqueitis Infecciosa Felina que es una enfermedad altamente contagiosa, con una presentación similar a la de los gatos domésticos afectando las mucosas nasal, traqueal y conjuntival. La signología comienza con una descarga nasal serosa, la cual termina en una descarga mucopurulenta por una infección bacteriana secundaria. En cheetahs se ha informado una lesión cutánea alrededor de los ojos y nariz. Debido a que el virus de la Rinotraqueitis se replica en la mucosa nasal, conjuntival, faríngea y en ocasiones en el epitelio de la tráquea, es común encontrar degeneración y exfoliación celular. A pesar de que las lesiones causadas son reversibles, es común que se desarrollen infecciones bacterianas secundarias causadas por *Pasteurella multocida*, *Bordetella bronchiseptica*, *Streptococcus sp* y *Mycoplasma felis*.<sup>1, 24</sup>

La infección por Calicivirus es otra enfermedad que ha sido informada en leones y tigres, con una presentación caracterizada por estornudos, descargas nasales, oculares, úlceras orales y neumonía; y al examen histopatológico encontrando cambios como necrosis pancreática, hepática y esplénica neumonía intersticial y úlceras en lengua y paladar. Esta enfermedad generalmente se complica con infecciones secundarias de tipo bacteriano. <sup>1, 3, 24</sup>

Las neoplasias en aparato respiratorio de felinos silvestres no son comunes, sin embargo, existe un informe de un caso de Mixosarcoma nasofaríngeo en un Tigre de Bengala con metástasis.<sup>15</sup>

## APARATO CIRCULATORIO

Respecto al aparato circulatorio existen pocos informes de patologías que se relacionen con felinos mantenidos en cautiverio. Dentro de lo descrito se encuentra un mesotelioma pericárdico en un tigre de Bengala, que presentaba disnea y taquipnea; en el estudio post mortem se encontró una masa en la base del corazón diagnosticada como mesotelioma pericárdico, siendo el único informe que existe en grandes felinos.<sup>38</sup>

En cuanto a patologías congénitas, se han informado en animales domésticos, no presentando una gran incidencia. La literatura contiene solo una pequeña cantidad de informes en felinos no domésticos, por ejemplo la persistencia del conducto arterioso descrito en un tigre de Sumatra.<sup>39</sup>

## SISTEMA TEGUMENTARIO

La piel además de ser el órgano más grande del cuerpo, es uno de los más importantes, sin ella, los mamíferos terrestres no podrían existir, ya que este órgano tiene una gran cantidad de funciones, por ejemplo impedir grandes pérdidas de líquidos y electrolitos, protege ante daños físicos y químicos, participa en la regulación de la temperatura y presión sanguínea, produce vitamina D, entre otros.<sup>24</sup>

Existen un gran número de afecciones que puede sufrir la piel, entre ellas están las neoplasias, que están bien documentados en animales domésticos, no siendo así en animales silvestres, específicamente felinos. Sin embargo, se han informado la presencia de algunas de ellas, por ejemplo un tumor de células basales en un leopardo.<sup>10</sup> Otra de estas neoplasias es el mastocitoma que es una de las neoplasias más comunes en felinos domésticos, desconociéndose su etiología. En felinos silvestres ha sido raramente descrita, pero existe un informe de mastocitoma en un jaguar mostrando la presentación visceral de la neoplasia.<sup>40</sup>

Así mismo se ha descrito un fibropapiloma en un puma, dicha neoplasia está estrechamente relacionada con infecciones por papilomavirus, estos virus han sido estudiados en ganado y caballos, pero han sido documentados en mulas, burros, borregos, cérvidos, felinos y camélidos.<sup>16</sup> Otra neoplasia asociada a este virus es el sarcoma cutáneo, el cual se ha presentado en leones africanos. <sup>41</sup>

## SISTEMA HEMATOPOYÉTICO

En cuanto al sistema hematopoyético, el linfoma ha sido bien estudiado en perros y gatos domésticos; en felinos silvestres, particularmente en el León Africano, el linfoma es frecuentemente diagnosticado.

En felinos domésticos, el linfoma ha sido asociado al virus de la Leucemia viral felina y al virus de inmunodeficiencia felina. En felinos silvestres, solo existe un caso documentado de linfoma en un león Africano en cautiverio que fue diagnosticado con Lentivirus felino. <sup>4</sup>

Debido a la escasa información reportada acerca de las enfermedades más frecuentes en felinos mantenidos en cautiverio y de las lesiones encontradas en el estudio *post mortem*, es de gran importancia contar con un atlas que compile los datos más importantes sobre los ejemplares pertenecientes a la Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Generar un atlas de histopatología que ayude a la identificación de lesiones comunes en felinos en cautiverio.

### **Objetivo específico**

Compilar imágenes de las lesiones macroscópicas correlacionándolas con las lesiones microscópicas y/o citológicas que se presentan en los aparatos y sistemas de los felinos de la colección de la Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre, para establecer la(s) enfermedad(es) más comunes.

## **ANÁLISIS DE INFORMACIÓN**

El trabajo se desarrolló en el Laboratorio de Patología de la Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre (DGZVS), el cual está ubicado en el Zoológico de Chapultepec, en la Delegación Miguel Hidalgo, Primera sección del Bosque de Chapultepec, avenida Chivatito s/n, Col. San Miguel Chapultepec en el Distrito Federal.

El estudio fue de tipo retrospectivo.

Se revisó la base de datos de ejemplares remitidos para su estudio post mortem al Laboratorio de Patología de la DGZVS y se realizó una selección de los felinos remitidos en los años de 1999 a 2009.

De los casos seleccionados se recuperó el material almacenado correspondiente a cada caso: protocolos de necropsias, preparaciones histológicas y citológicas, bloques de tejidos incluidos en parafina y tejidos fijados en formalina al 10% a pH 7.4.

Se determinó el material con que se contaba en cada caso y se concluyó con la elaboración de laminillas en el caso de tejidos incluidos en bloques de parafina o tejidos fijados en formalina al 10% a pH 7.4 utilizando la metodología de rutina para histopatología.

En el caso de tejidos fijados en formalina al 10% a pH 7.4, estos se cortaron en secciones de 5.0mm de grosor y se colocaron en cápsulas de plástico para su inclusión en parafina y su procesamiento por métodos rutinarios. Una vez solidificada la parafina se cortaron secciones del tejido incluido en ésta de 5.0µm de grosor con un micrótopo estándar (Leica). Los cortes se extendieron en un

baño de flotación y se recuperaron con un porta objetos, posteriormente se colocaron en una platina caliente para su desparafinación. Por último los cortes histológicos se tiñeron con la tinción de hematoxilina y eosina (HyE) y en algunos casos se emplearon tinciones especiales.

Por medio de un microscopio fotónico, se revisaron los cortes histopatológicos de cada caso, y se describieron las lesiones microscópicas, correlacionándolos con los hallazgos encontrados a la necropsia; así como con el resultado de otras pruebas complementarias en algunos casos, lo cual fue de gran utilidad para la integración del posible diagnóstico.

Posteriormente se seleccionó el material para la toma de fotografías microscópicas, las cuales se tomaron utilizando un microscopio óptico Carl Zeiss modelo Axiostar plus adaptado con cámara fotográfica digital Sony Cyber-shot modelo DS-75 con 3.3 mega píxeles de resolución y zoom 6x.

Finalmente las lesiones más comunes en felinos en cautiverio se clasificaron por aparatos y sistemas con base a la literatura relacionada y en lo informado en el Laboratorio de Patología de la DGZVS; se integraron los resultados obtenidos y se creó un atlas con fotografías de las lesiones microscópicas más representativas de cada enfermedad, dando una breve explicación sobre ésta. Las imágenes se presentan por aparatos y sistemas en orden decreciente de presentación de lesiones.

## RESULTADOS

De la base de datos de ejemplares remitidos para su estudio *post mortem* del Laboratorio de Patología de la DGZVS se encontraron 79 casos registrados de felinos de los tres zoológicos que componen esta Dirección; de los cuales 61 casos fueron del zoológico de Chapultepec, 10 casos del zoológico San Juan de Aragón y 8 casos del zoológico Los Coyotes (FIGURA 1).



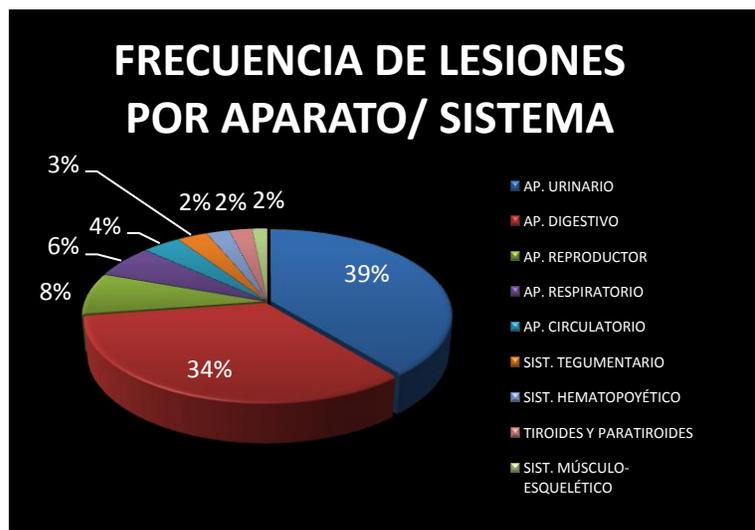
**FIG. 1** Mortalidad por zoológico

En cuanto a la mortalidad por especie, se observó que los Jaguares y Lince rojos son las especies que presentan una mayor frecuencia, seguidos por el León Africano y el Leopardo. Con un menor número de casos se encontraron el Puma, Ocelote, Tigre de Bengala, Lince Canadiense; y con sólo un caso el Tigrillo y Tigre de Sumatra (FIGURA 2).



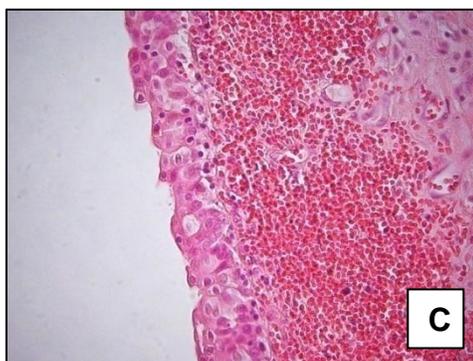
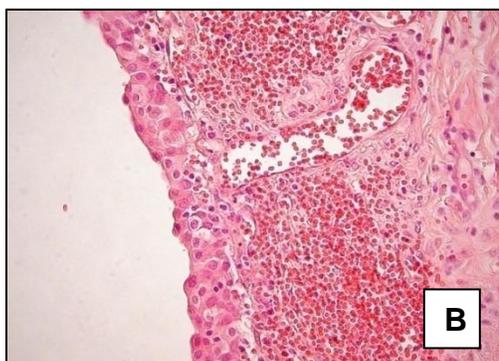
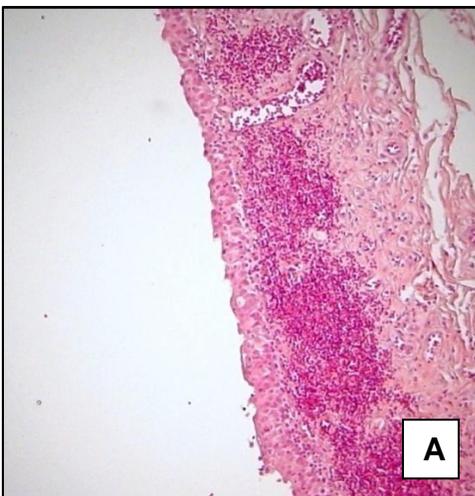
**FIG. 2** Mortalidad por especie

En cuanto a la frecuencia de lesiones por aparatos y sistemas, se encontró que el aparato más afectado fue el urinario, con un 39% del total de las lesiones presentadas, seguido por el aparato digestivo con un 34% y con porcentajes menores se encontraron el aparato reproductor, respiratorio, circulatorio, sistema tegumentario, hematopoyético, tiroides y paratiroides y sistema músculo-esquelético con un 27%.(FIGURA 3)

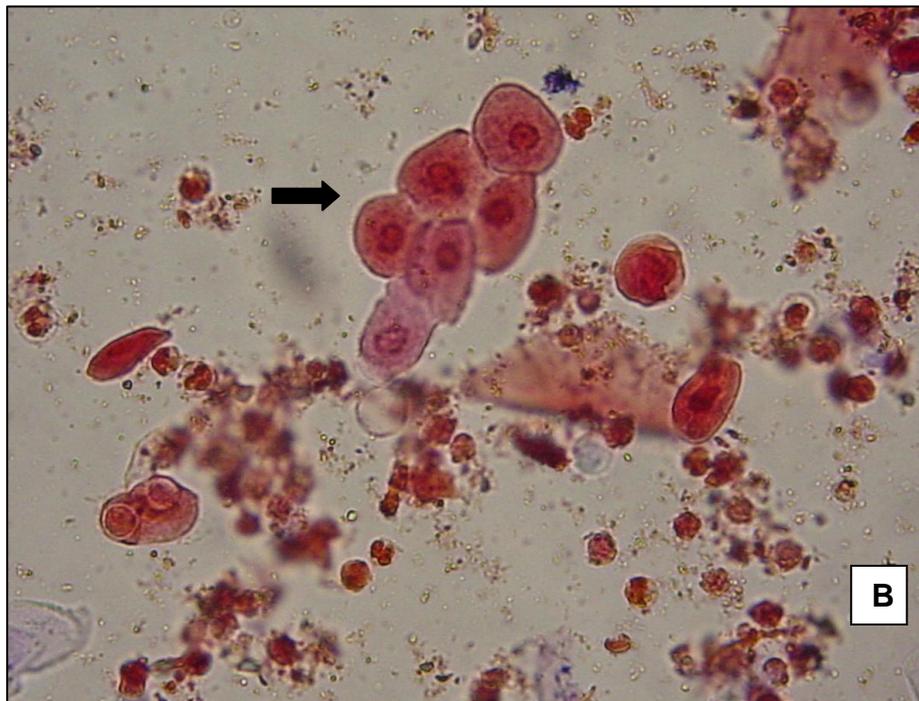
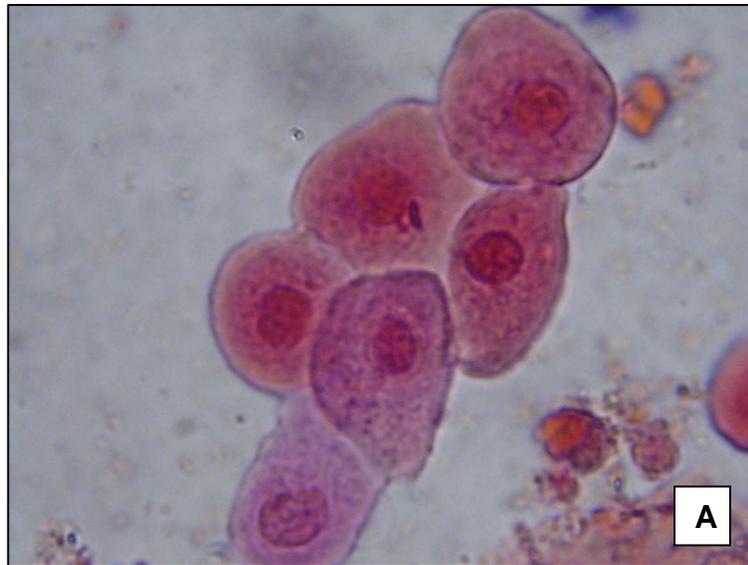


**FIG. 3** Incidencia de lesiones por aparatos y sistemas

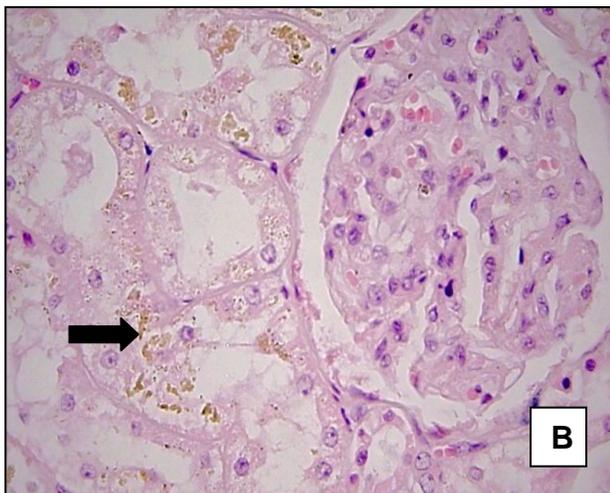
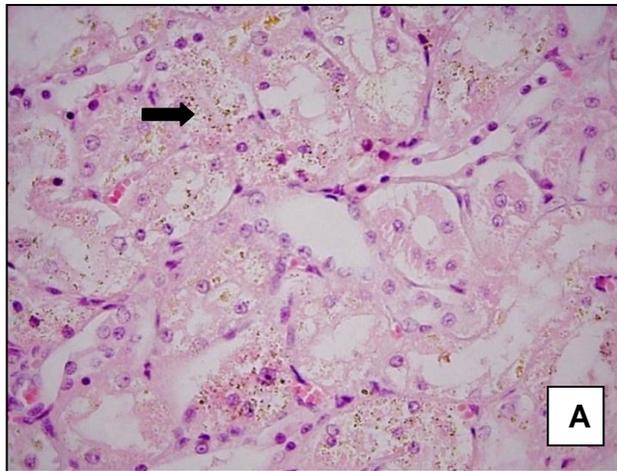
# APARATO URINARIO



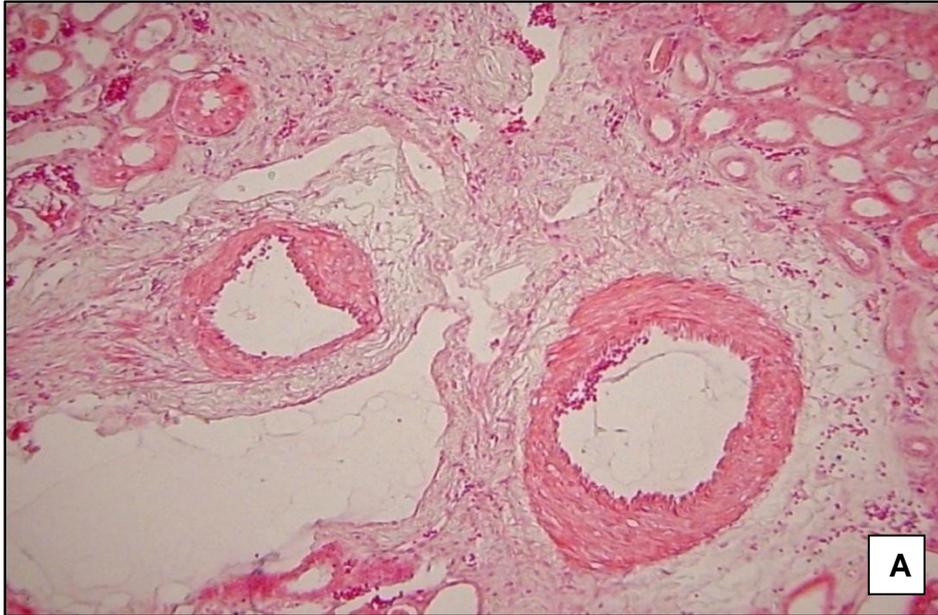
**FIG 4** Fotomicrografía de vejiga urinaria, Jaguar (*Panthera onca*). Cistitis hemorrágica. **A.-** Se aprecia abundante cantidad de eritrocitos en la capa muscular de la vejiga. 40X HE  
**B y C.-** Se observan abundantes eritrocitos en la capa muscular de la vejiga. 400X



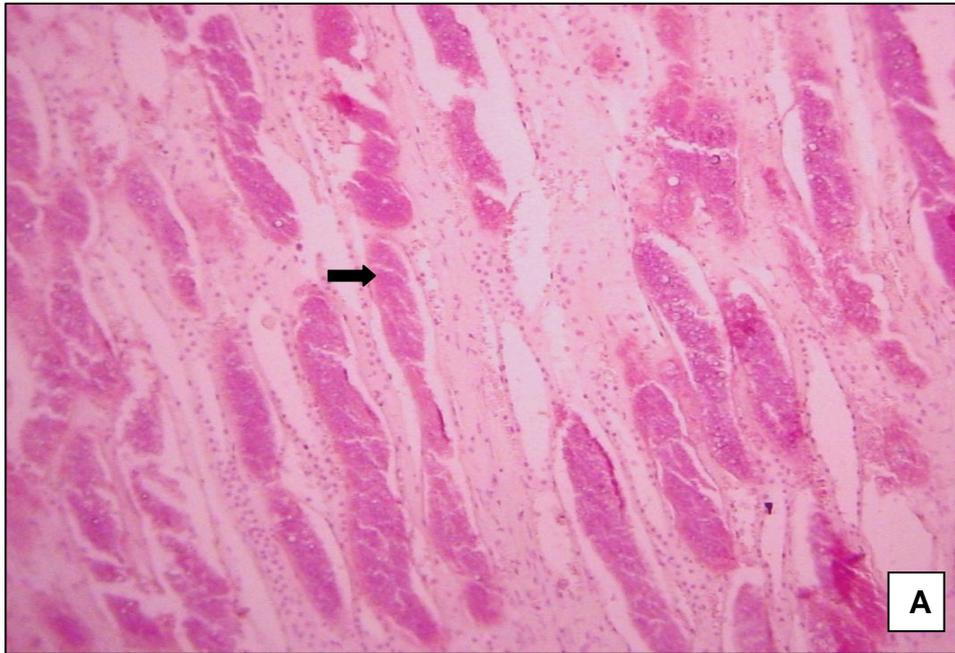
**FIG 5** Sedimento urinario. Jaguar (*Panthera onca*). Cistitis. Células transicionales **A.-** Grupo de células transicionales. 400X  
**B.-** Se observa un grupo de células transicionales, además de moderada cantidad de leucocitos (piuria/leucosuria). 100X. Tinción de Sternheimer - Malbin



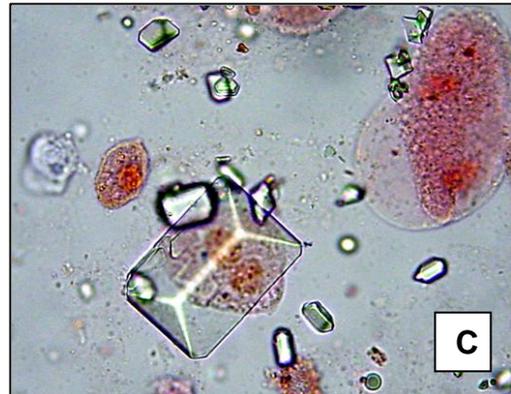
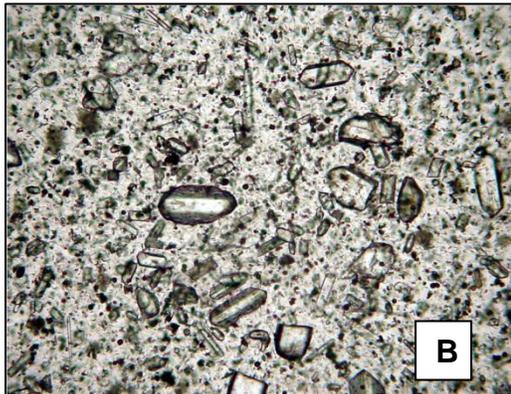
**FIG 6** Fotomicrografía de riñón, León africano (*Panthera leo*). Hemosiderosis. Este pigmento en túbulos renales está asociado a un cuadro de Anemia hemolítica intravascular. **A y B.**- Se observa la acumulación de un pigmento ocre en las células de los túbulos renales. 100X, HE



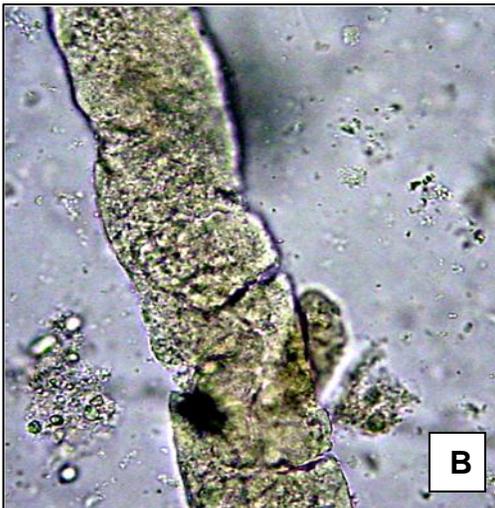
**FIG 7** Fotomicrografía de riñón, Tigre de Bengala (*Panthera tigris tigris*). Hipertrofia vascular. Hipertensión arterial.  
**A.-** La pared de los vasos sanguíneos se observa severamente engrosada. 400X, HE



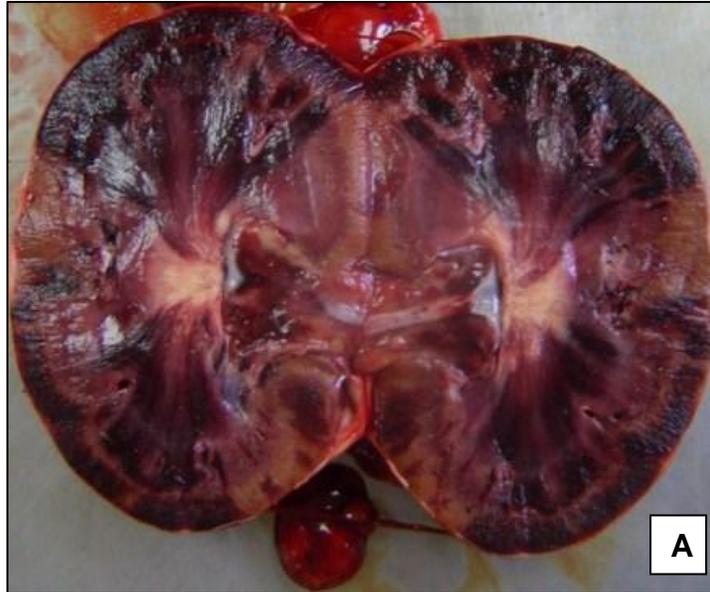
**FIG 8** Fotomicrografía de riñón, Jaguar (*Panthera onca*). Litiasis.  
**A.-** Se observa la presencia de estructuras cristaloides en la médula renal (flecha). 100X, HE



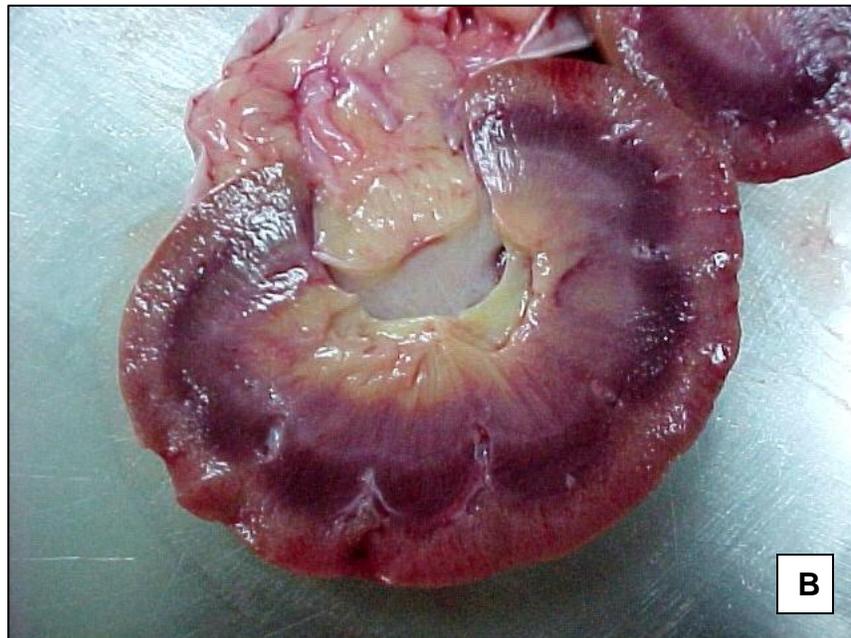
**B y C.-** Sedimento urinario. Jaguar (*Panthera onca*). Cristales de triple fosfato (estruvita). 100, 400X. Sin colorante y Tinción de Sternheimer–Malbin respectivamente.



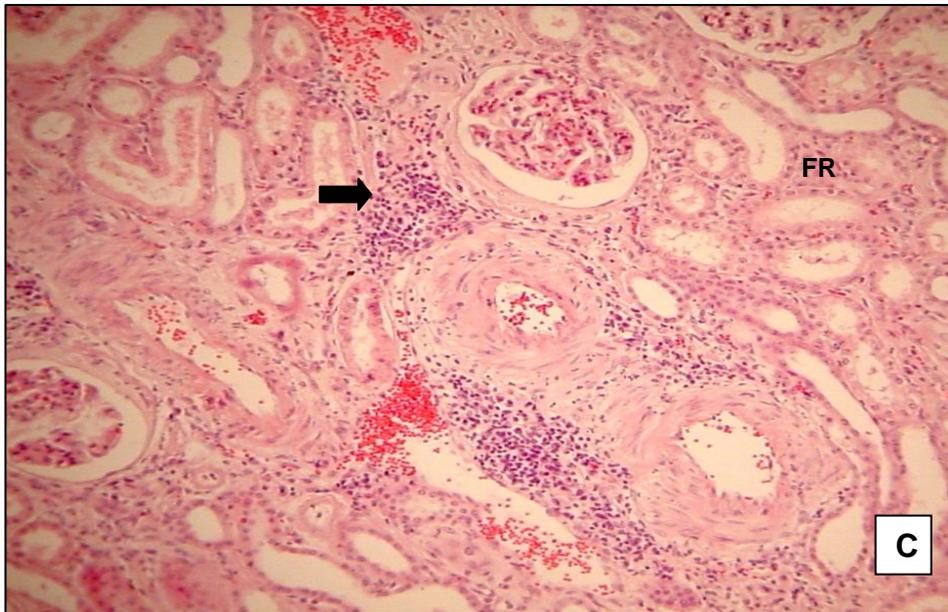
**FIG 9** Riñón. Cilindro hialino, el cual se forma por la precipitación de la proteína de Tam Horsfall, lo que indica una lesión tubular. **A.-** Fotomicrografía de riñón con la presencia de un cilindro hialino dentro del túbulo renal. 400X, HE  
**B.-** Sedimento urinario. Cilindro céreo. 400X, sin colorante.  
**C.-** Cilindro hialino. 400X. Tinción de Sternheimer–Malbin



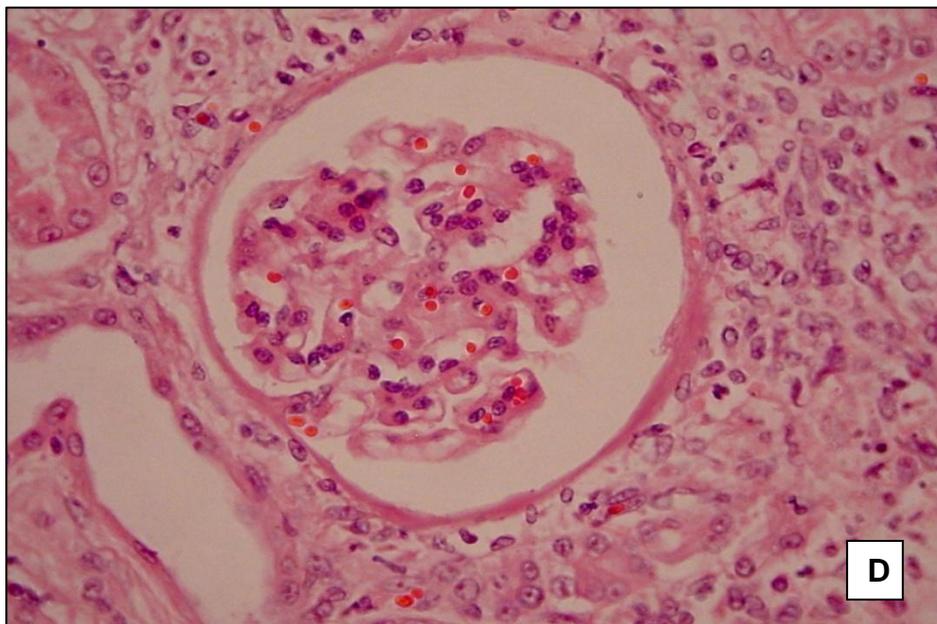
**FIG 10** Riñón. León Africano (*Panthera leo*). Infartos renales. Se observan múltiples áreas rojo oscuro en forma piramidal que abarcan la corteza y la médula.



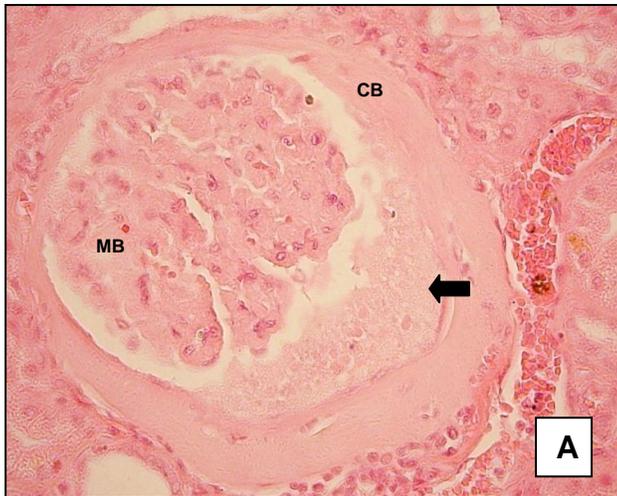
**FIG 11.** Nefritis intersticial y glomerulonefritis membranosa. **A, B.-** Riñón de Leopardo (*Panthera pardus*) en dónde la corteza se observa café pálido con la unión cortico-medular marcadamente enrojecida, mostrando un aspecto radiado y blanquecino en la corteza.



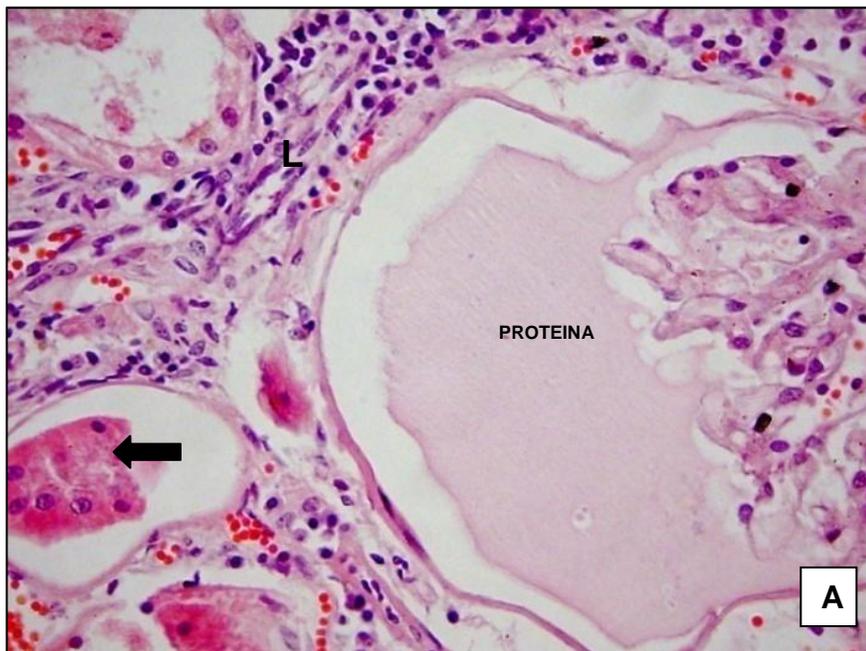
Fotomicrografía de riñón, Leopardo (*Panthera pardus*). Nefritis intersticial leve crónica y glomerulonefritis membranosa. **C.**- Se observa escasa cantidad de infiltrado linfocítico (flecha) en el espacio intersticial, así como ligera fibrosis renal (FR) y proliferación celular en los glomérulos. 100X, HE.



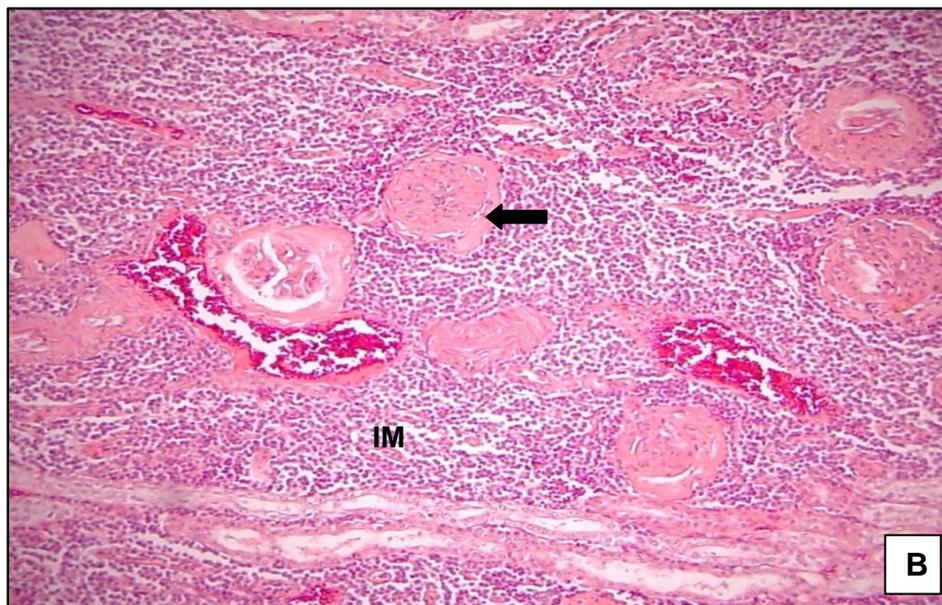
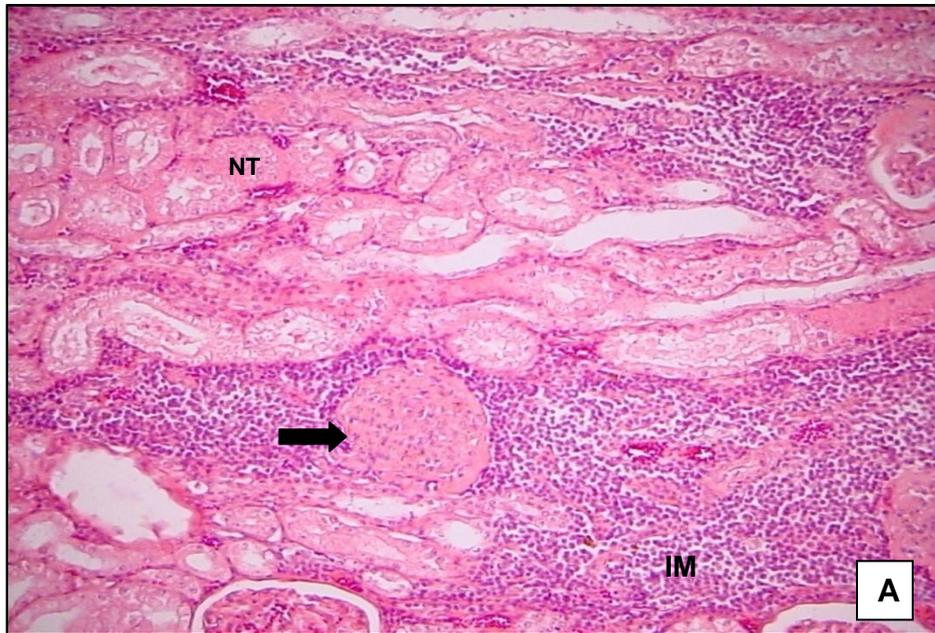
Fotomicrografía de riñón, Leopardo (*Panthera pardus*). Glomerulonefritis membranosa. **D.**- Acercamiento del glomérulo con engrosamiento de las membranas basales de la red capilar. 400X, HE



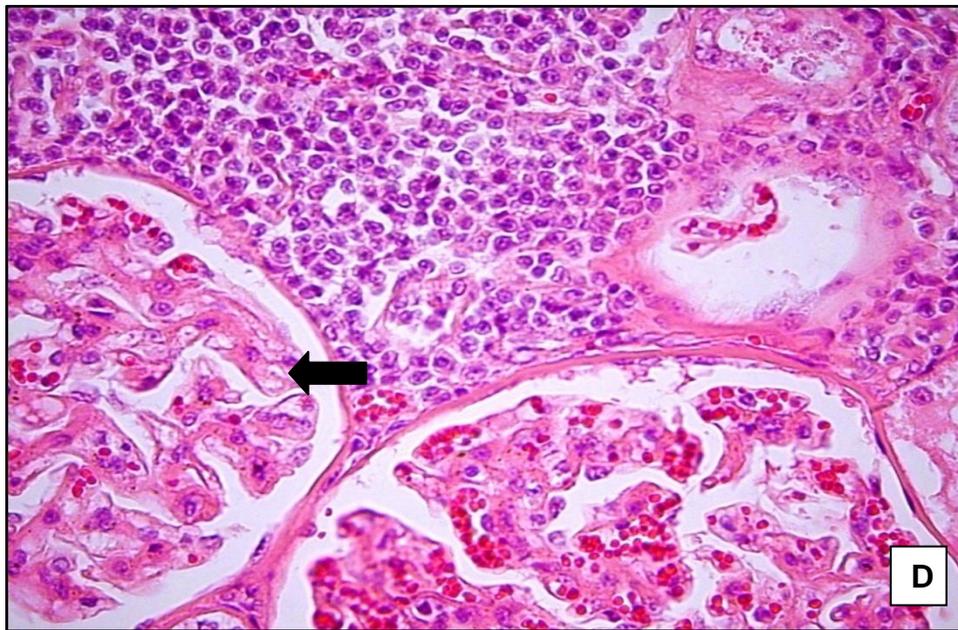
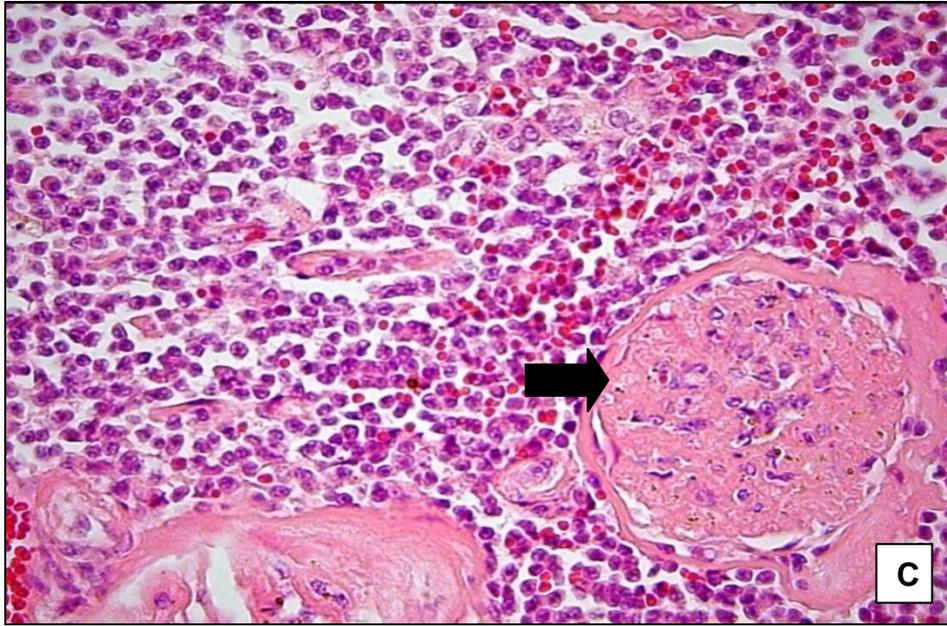
**FIG 12** Fotomicrografía de riñón, León Africano (*Panthera leo*). Proteinuria y glomerulonefritis membranosa con engrosamiento de la cápsula de Bowman. **A.-** Se observa la cápsula de Bowman (CB) marcadamente engrosada, así mismo en el espacio de Bowman hay material hialino que corresponde a proteína (flecha) y proliferación de la membrana basal (MB). 400X HF



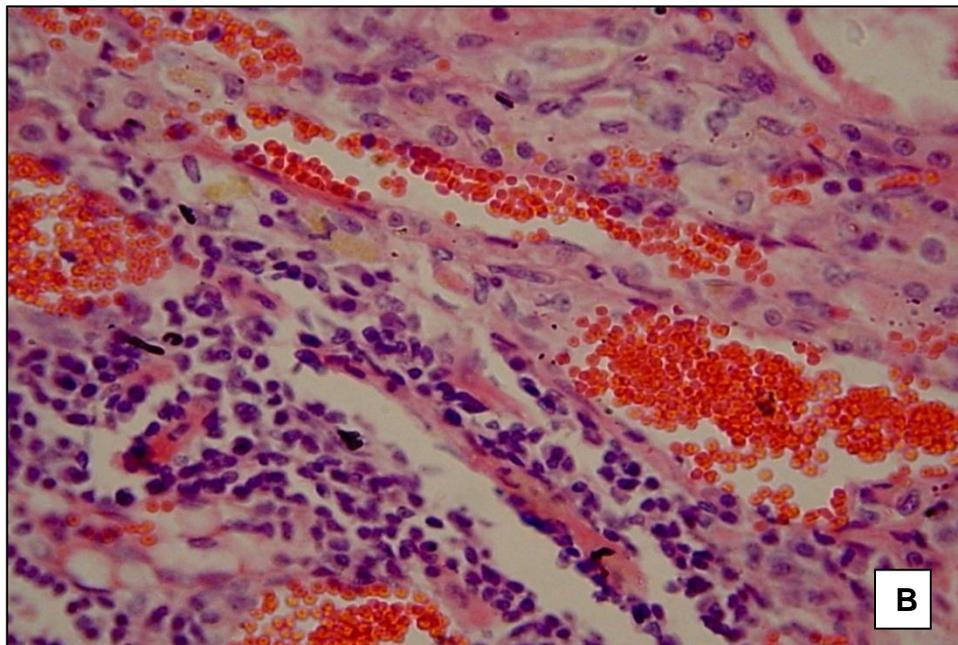
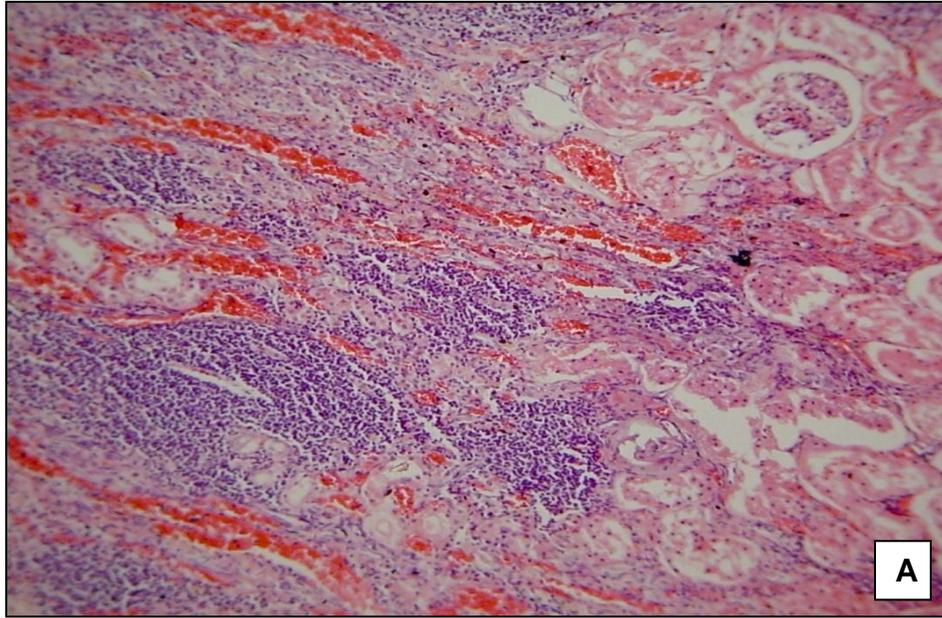
**FIG 13** Fotomicrografía de riñón, Lince rojo (*Lynx rufus*). Proteinuria y nefritis intersticial con necrosis tubular. **A.-** Nótese la presencia de material hialino dentro de la cápsula de Bowman. En el espacio intersticial hay infiltrado linfocítico (L) y se observa necrosis tubular (flecha). 400x, HE



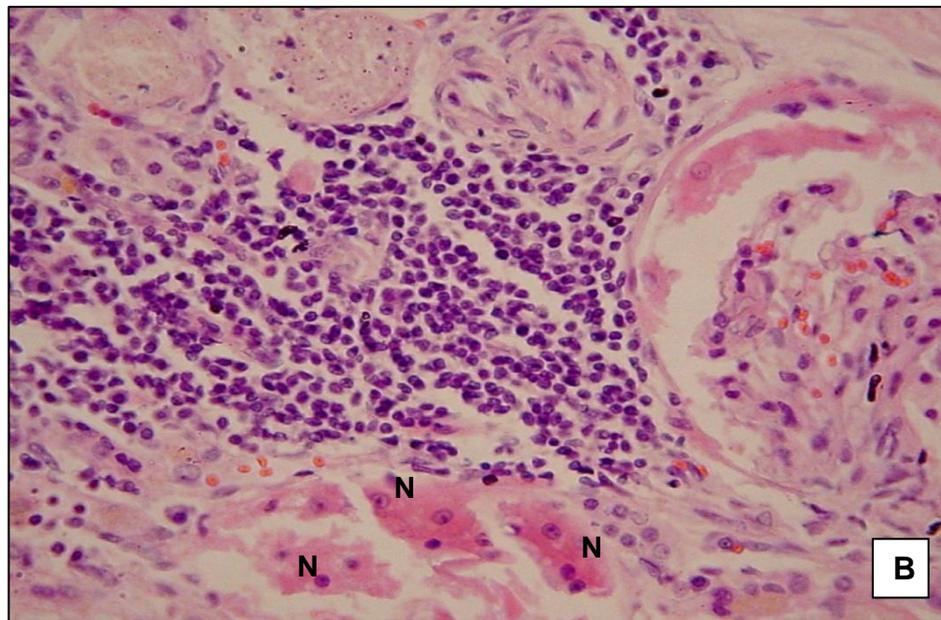
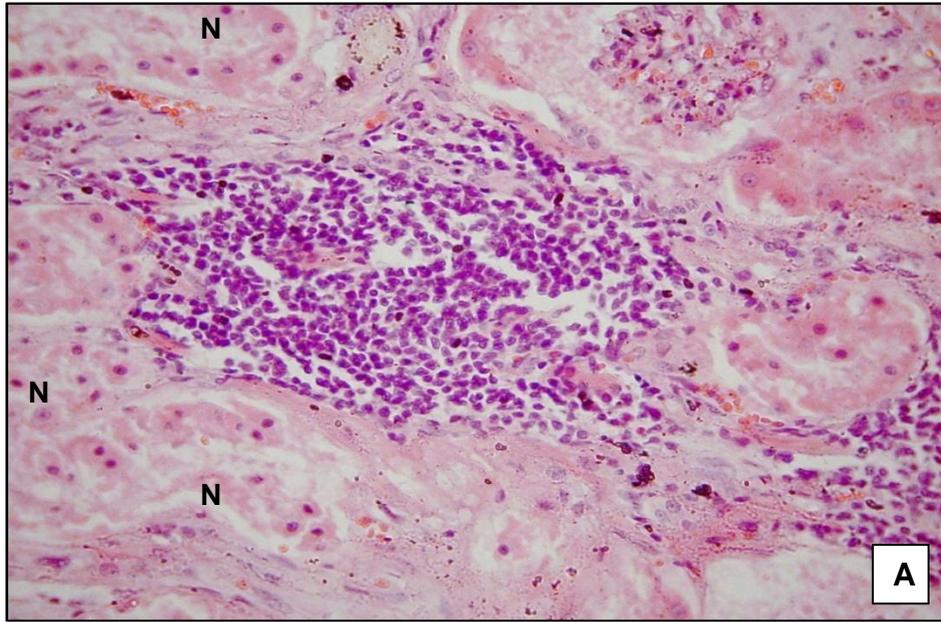
**FIG 14** Fotomicrografía de riñón, Leopardo (*Panthera pardus*). Nefritis intersticial severa aguda, necrosis tubular y glomeruloesclerosis. **A y B.**- Se observa abundante infiltrado mononuclear (IM) en el espacio intersticial, necrosis tubular (NT) y glomerulos con hialinización progresiva (flecha), resultando en la obliteración de las luces capilares como consecuencia de una lesión glomerular crónica. 40X, HE



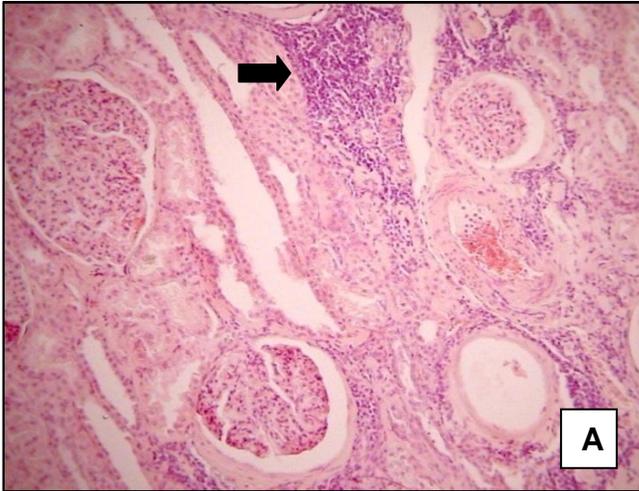
Fotomicrografía de riñón, Leopardo (*Panthera pardus*). Nefritis intersticial, glomeruloesclerosis y glomerulonefritis membranosa. **C.-** En este corte se observa además del infiltrado inflamatorio, un glomérulo con hialinización progresiva resultando en una glomeruloesclerosis (flecha). **D.-** Acercamiento con abundantes células inflamatorias mononucleares y dos glomérulos con glomerulonefritis membranosa (flecha). 400X, HE



**FIG 15** Fotomicrografía de riñón, Leopardo (*Panthera pardus*). Nefritis intersticial severa y congestión. **A.-** Vista panorámica mostrando abundante infiltrado linfocítico en el espacio intersticial así como marcada congestión. 40X **B.-** Acercamiento del infiltrado linfocítico y la congestión. 400X HE



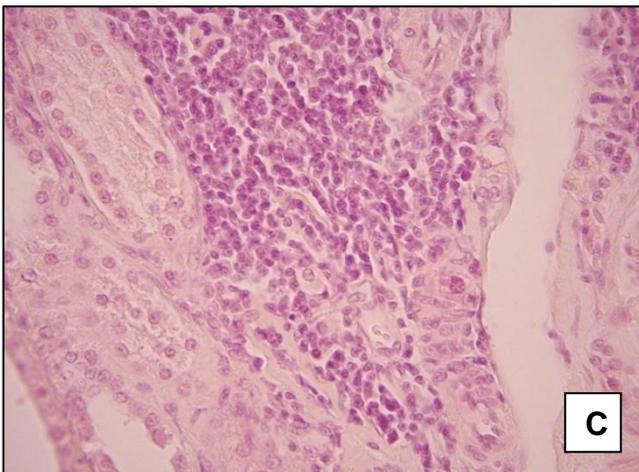
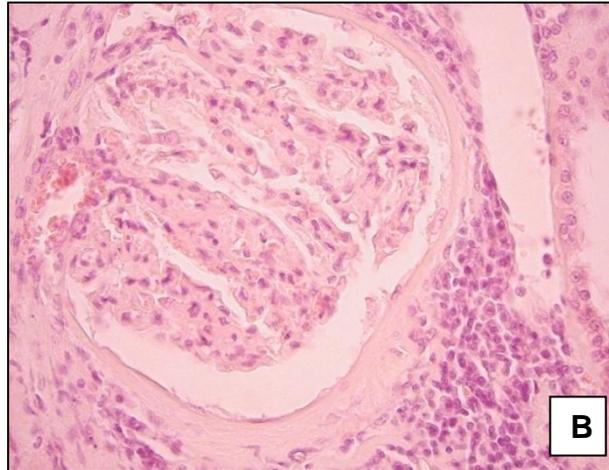
**FIG 16** Fotomicrografía de riñón, Lince rojo (*Lynx rufus*). Nefritis intersticial severa aguda y necrosis tubular.  
**A.-** Nótese el infiltrado linfocítico en el espacio intersticial y la necrosis en los túbulos periféricos a la lesión (N). 100X.  
**B.-** Acercamiento en dónde además se observa un glomérulo con glomerulonefritis membranosa y proliferación de las células epiteliales parietales. 100X, HE.

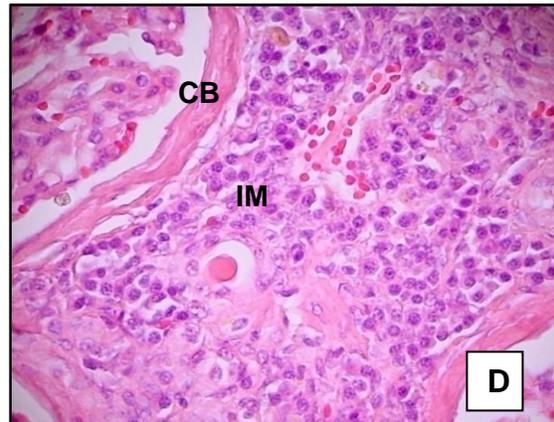
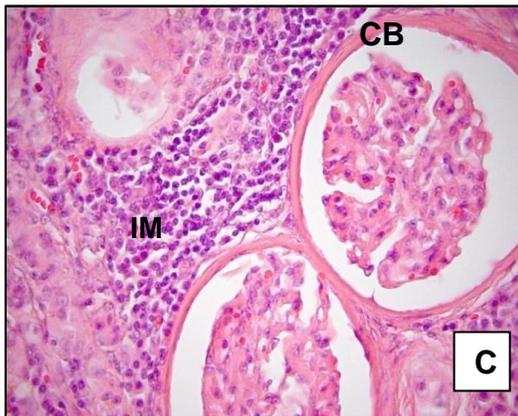
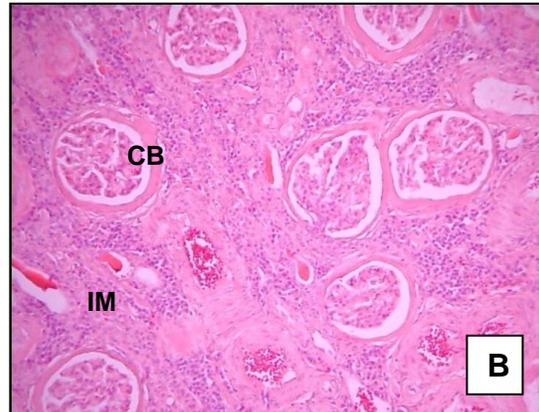
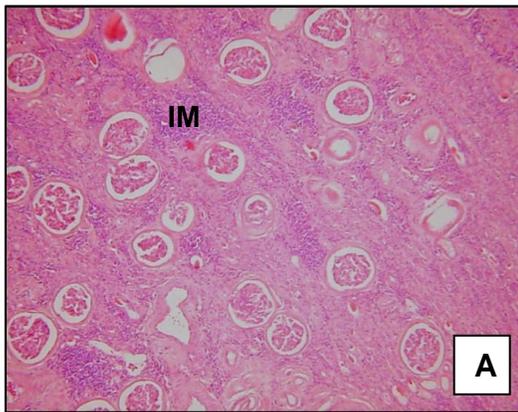


**FIG 17** Fotomicrografía de riñón, Jaguar (*Panthera onca*). Glomerulonefritis membrano-proliferativa crónica y nefritis intersticial severa aguda.

**A.-** Vista panorámica en dónde se observa infiltrado mononuclear en el intersticio (flecha) y la glomerulonefritis membrano-proliferativa, así como el engrosamiento de la cápsula de Bowman. 40x

**B y C.-** Detalle de las lesiones antes descritas. 400x HE

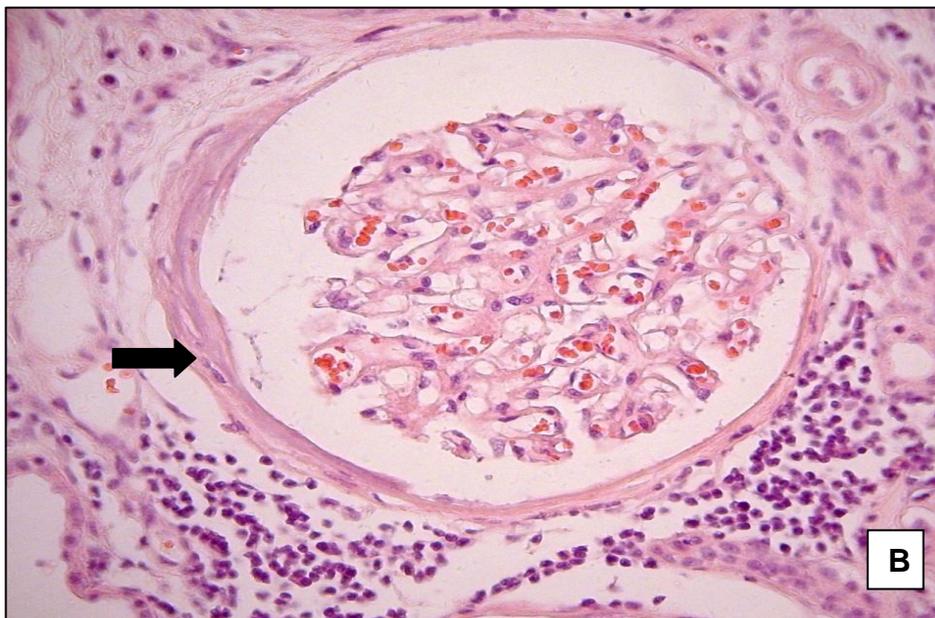
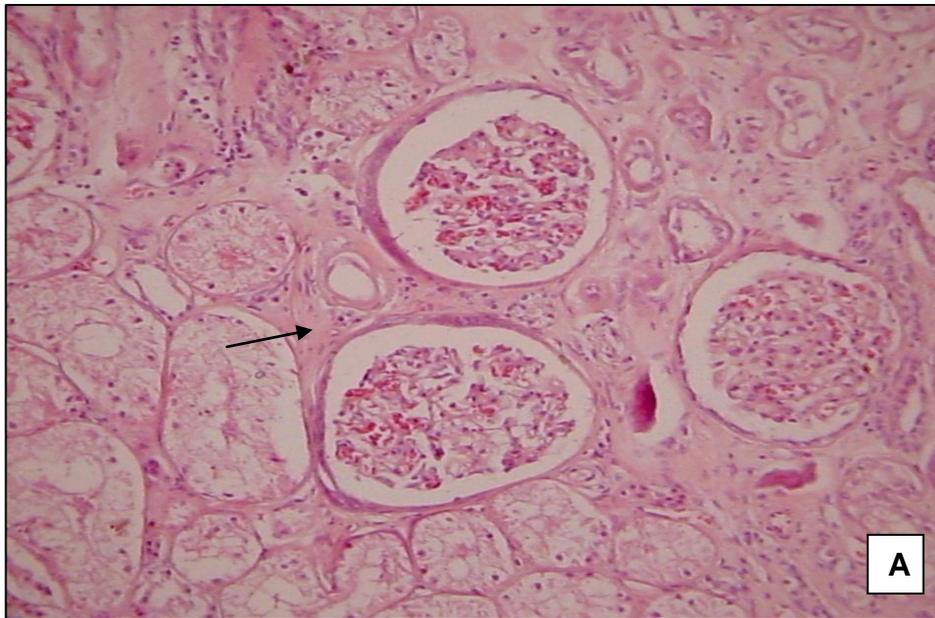




**FIG 18** Fotomicrografía de riñón, Puma (*Puma concolor*). Nefritis intersticial severa aguda y engrosamiento de la cápsula de Bowman.

**A y B.** Vistas panorámicas en dónde es posible observar abundante cantidad de infiltrado mononuclear (IM) en el espacio intersticial, así como también se observa la cápsula de los glomérulos marcadamente engrosada (CB). 40X, HE

**C y D.** Acercamiento del corte en dónde se ve con mayor detalle la infiltración por células mononucleares (IM) y el engrosamiento de la cápsula de Bowman (CB). 100, 400X. HE

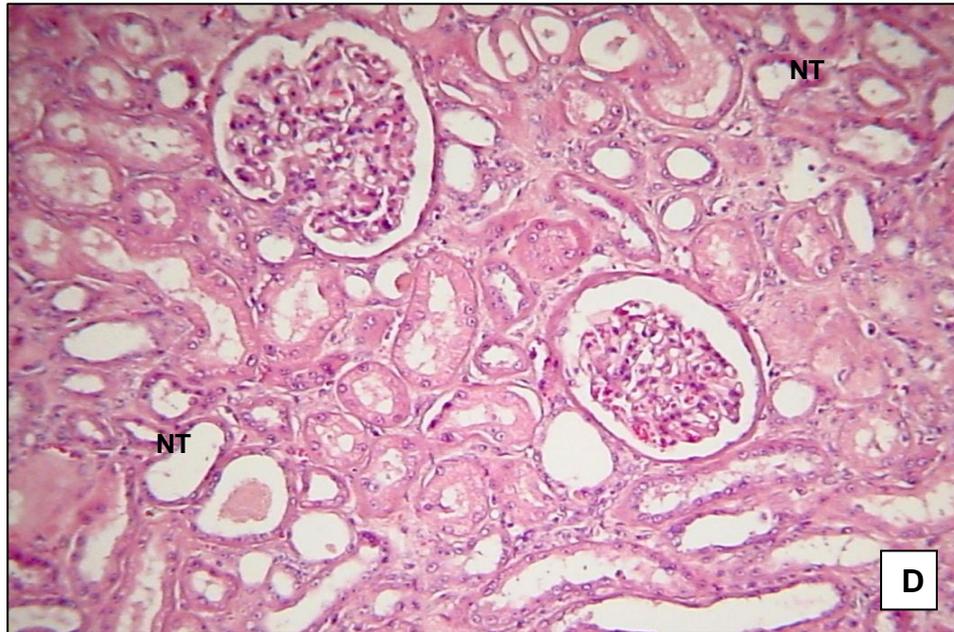
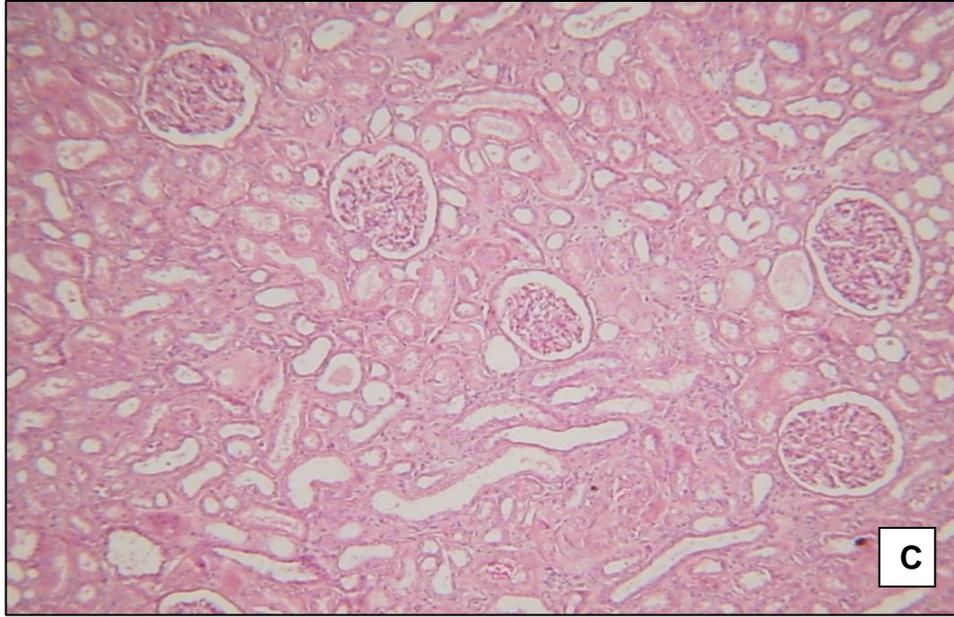


**FIG 19** Fotomicrografía de riñón, Ocelote (*Leopardus pardalis*). Nefritis intersticial moderada crónica y calcificación metastásica.

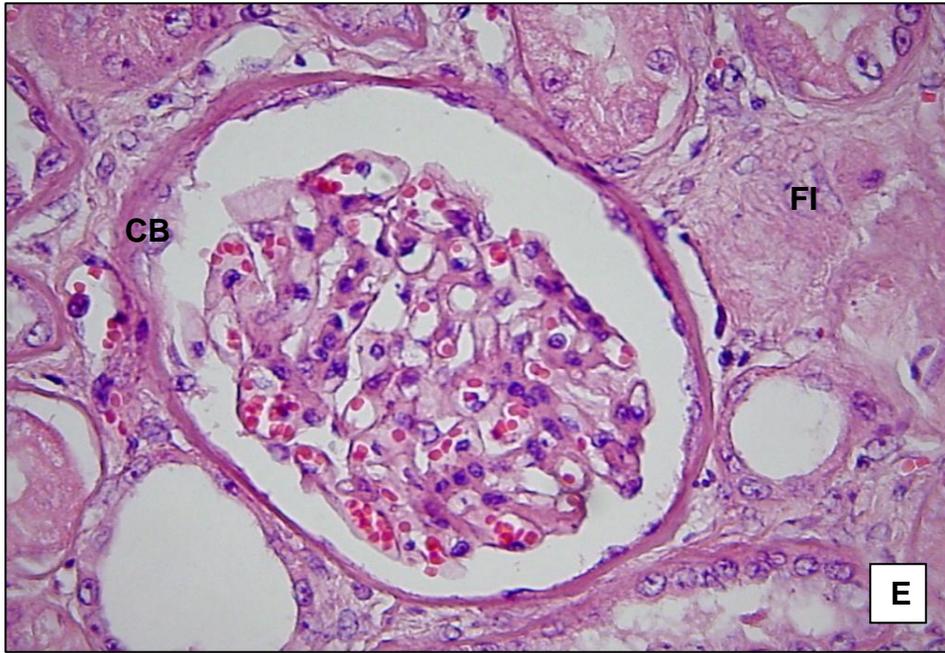
**A.-** Se observa fibrosis moderada en el espacio intersticial (flecha), así como la deposición de calcio en la membrana basal de los glomerulos (flecha gruesa).100X, HE **B.-** Acercamiento de la calcificación metastásica y en este corte además se observa infiltrado linfocítico en el espacio intersticial. 400X, HE.



**FIG 20** Glomerulonefritis, fibrosis y quistes renales.  
**A, B.-** Riñón, Leopardo (*Panthera pardus*). Se observan múltiples quistes en la corteza y parte de la médula. Así mismo la corteza se aprecia café pálido con los rayos corticales evidentes, y la unión cortico medular marcadamente enrojecida.

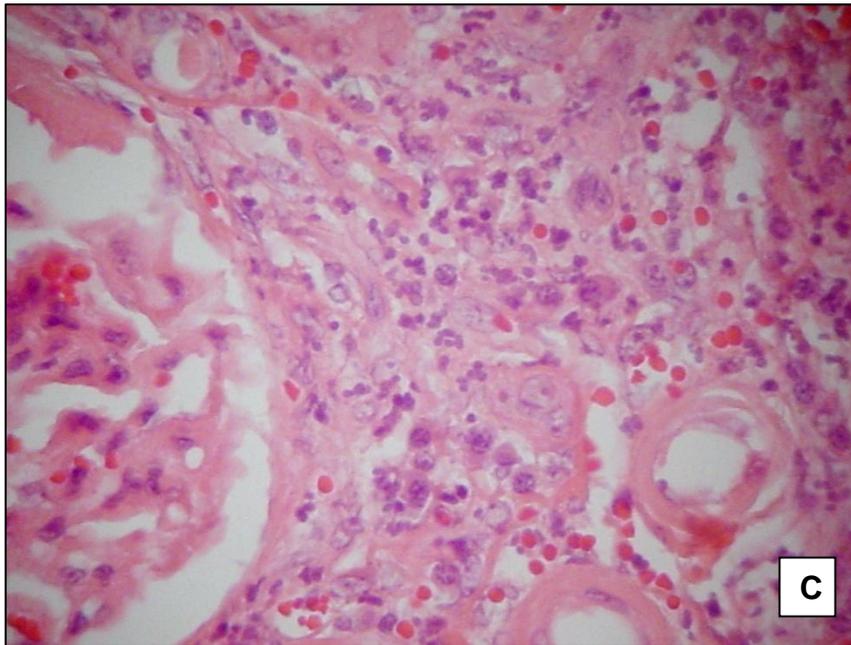
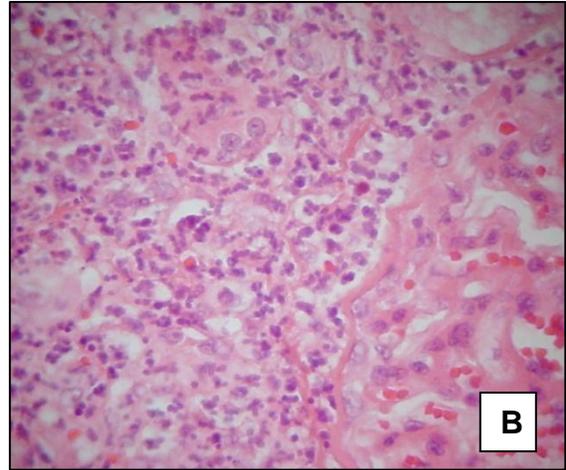
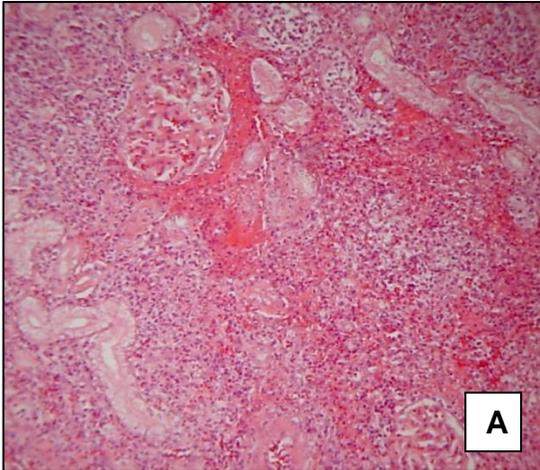


Fotomicrografía de riñón, Leopardo (*Panthera pardus*).  
**C y D.-** Glomerulonefritis proliferativa y necrosis tubular (NT). 40X, 100X respectivamente. HE



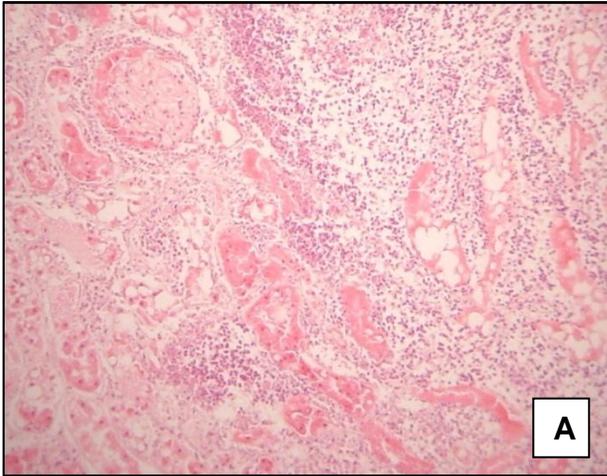
Fotomicrografía de riñón, Leopardo (*Panthera pardus*)  
E.- Acercamiento de la glomerulonefritis proliferativa con engrosamiento de la cápsula de Bowman (CB). Así mismo se observa fibrosis intersticial (FI). 400X, HE  
F.- Quiste renal. Se observa parte del parénquima renal y la luz quística (LQ). 100X, HE





**FIG 21** Fotomicrografía de riñón, Puma (*Puma concolor*). Nefritis intersticial purulenta.

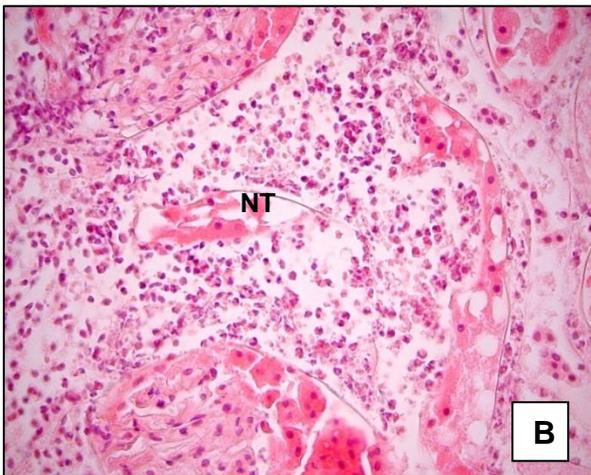
**A.-** Se observa al espacio intersticial ocupado por abundante cantidad de células inflamatorias y eritrocitos.  
**B y C-** Se aprecia abundante infiltrado polimorfonuclear en el espacio intersticial. 100 y 400x respectivamente. HE

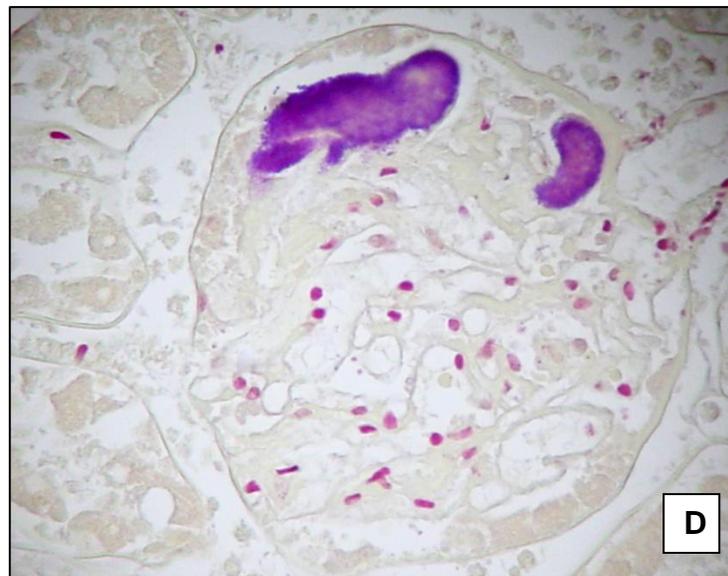
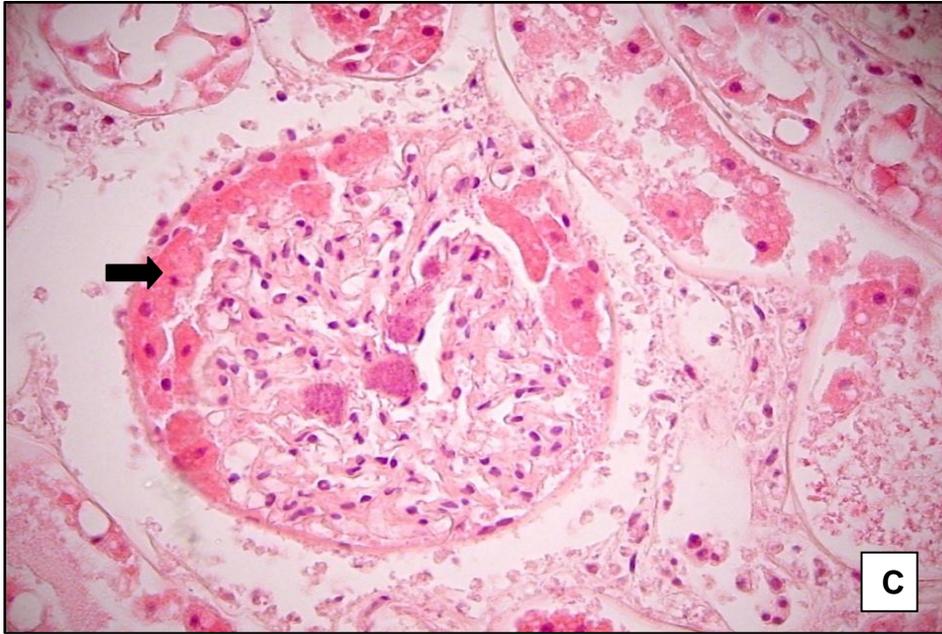


**FIG 22** Fotomicrografía de riñón, Lince canadiense (*Lynx canadensis*). Septicemia.

**A** Se observa abundante infiltrado inflamatorio mononuclear en el espacio intersticial, así como necrosis tubular. 40X, HE

**B.-** Acercamiento de la nefritis intersticial y la necrosis tubular (NT). 100X, HE





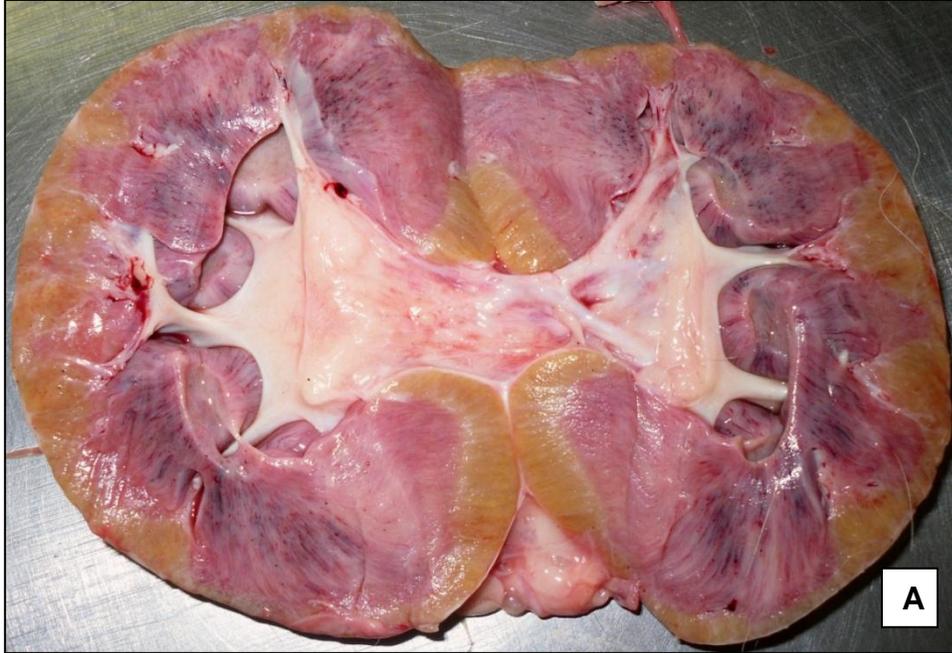
Fotomicrografía de riñón, Lince canadiense (*Lynx canadensis*). Nefritis embólica

**C.-** Nótese las colonias bacterianas en la red capilar del glomérulo, así como hiperplasia de las células epiteliales parietales (flecha) y la necrosis tubular periférica al glomérulo. 400x, HE

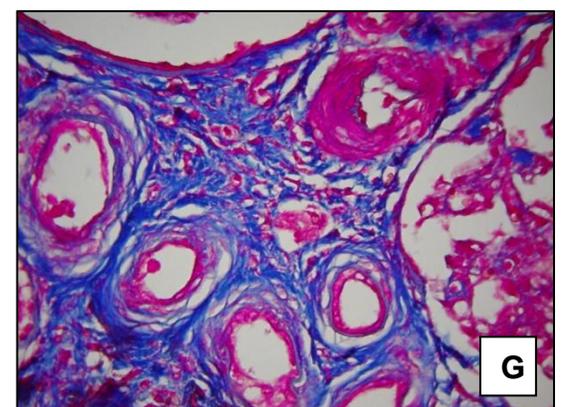
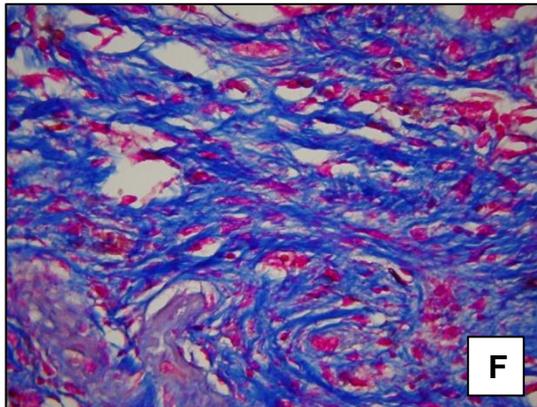
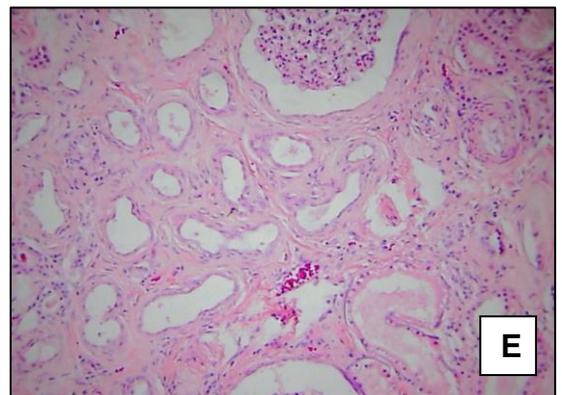
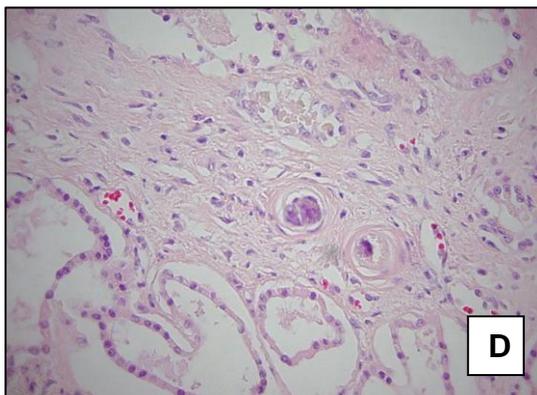
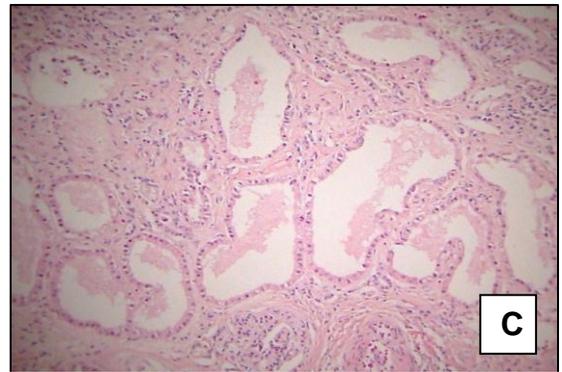
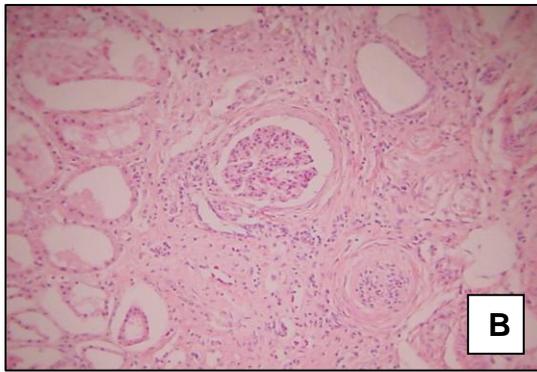
**D.-** Fotomicrografía de riñón en dónde se observa un émbolo séptico, mostrando colonias bacterianas Gram +. 400X, Tinción de Gram



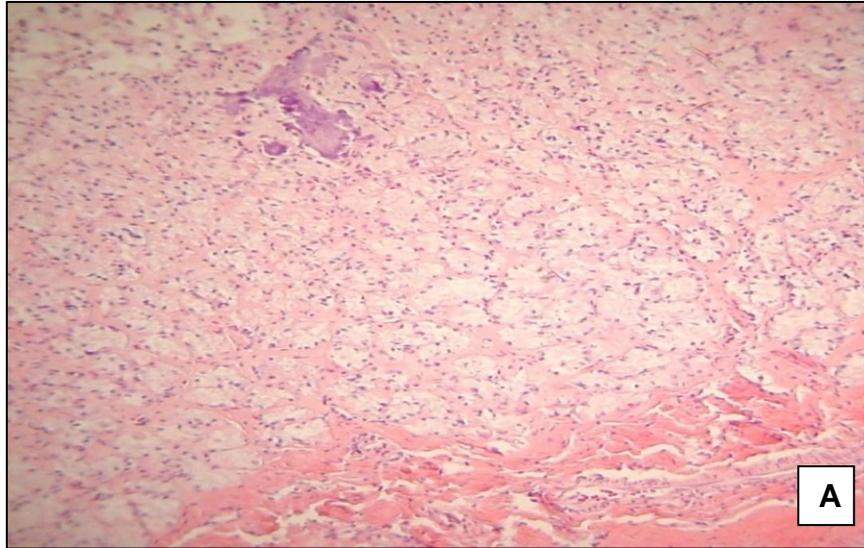
Fotomicrografía de riñón, Lince canadiense (*Lynx canadensis*). Nefritis embólica  
**E.-** Nótese la presencia de abundantes células inflamatorias dentro del vaso sanguíneo. 400X, HE



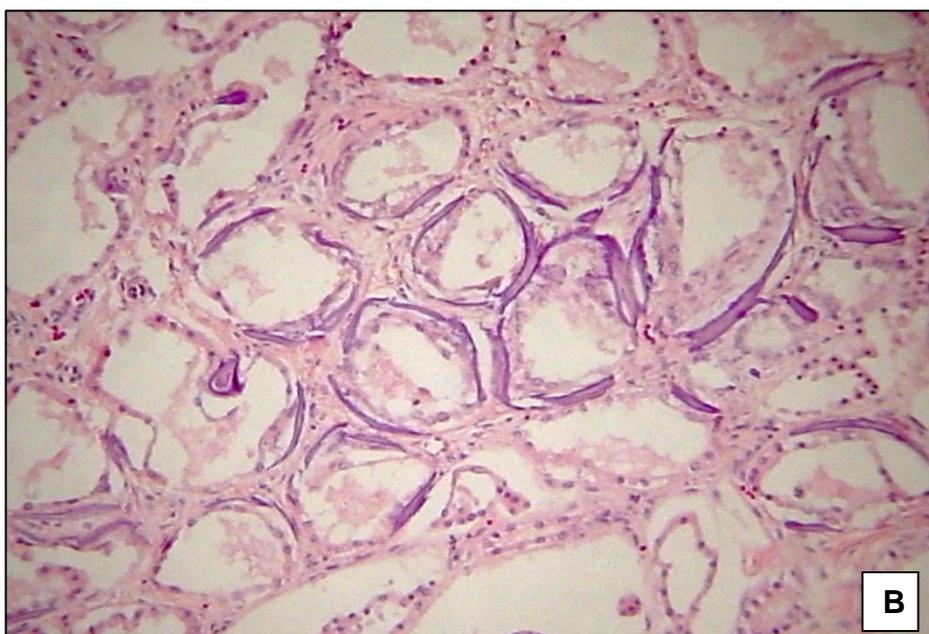
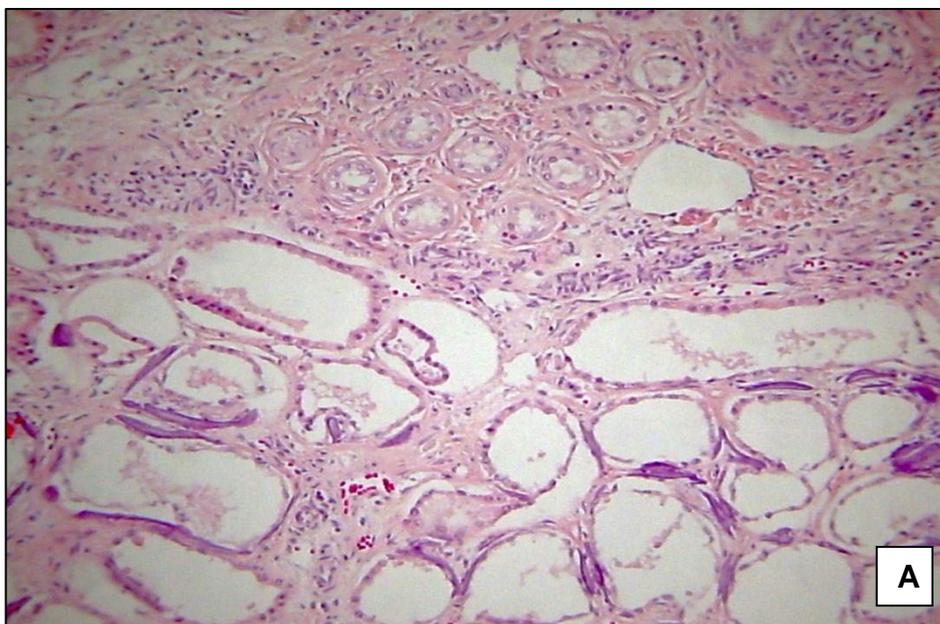
**FIG 23 A.-** Riñón de un Tigre de Bengala (*Panthera tigris*). Displasia renal. Se observa pérdida de la relación cortico-medular. La corteza se observa marcadamente disminuida de tamaño con una coloración amarillenta y la médula se denota rosácea difusamente.



Fotomicrografía de riñón. Tigre de Bengala (*Panthera tigris*). Displasia renal. **B, C, D y E.**- Se observa mesenquima embrionario y túbulo primitivos. 100X, HE. **F, G.**- En estas figuras se evidencia el mesenquima embrionario con la Tinción Tricrómica de Masson. 400X



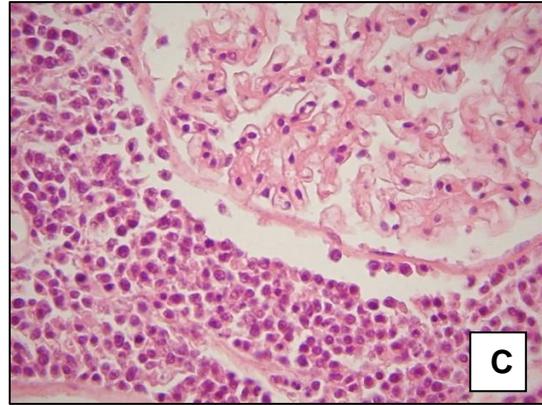
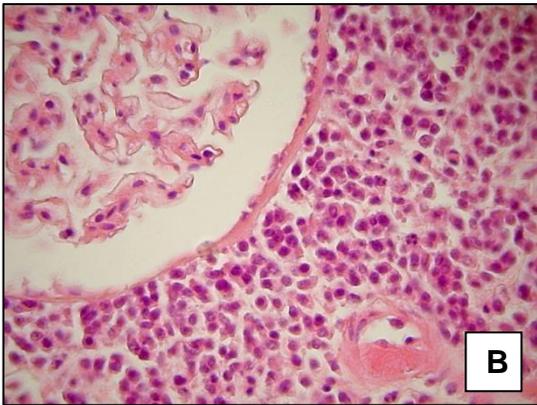
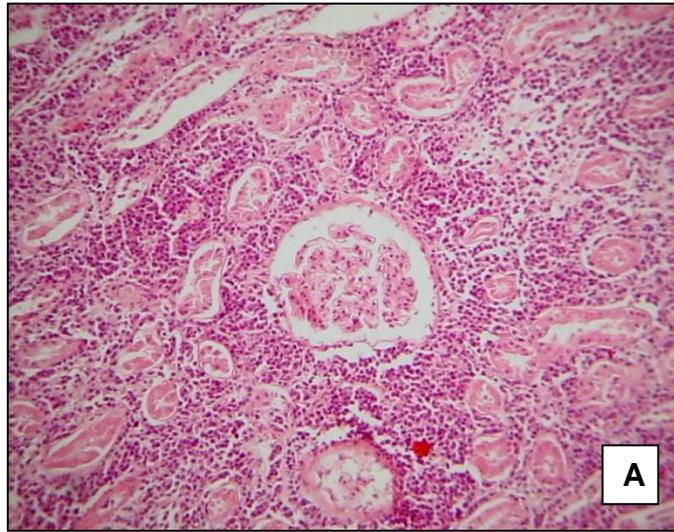
**FIG 24** Fotomicrografía de riñón, Tigre de Bengala (*Panthera tigris*). Calcificación distrófica. **A.-** Obsérvese el depósito de un material color morado (calcio) en el espacio intersticial tubular (flecha). Este tipo de calcificación está asociada a un desorden metabólico secundario a una falla renal. 40X. HE



**FIG 25** Fotomicrografía de riñón, Tigre de Bengala (*Panthera tigris*). Calcificación metastásica.

**A.-** Se observan los depósitos de calcio en la pared de los túbulos renales 100X.

**B.-** Acercamiento de la deposición de calcio. 400X, HE.



**FIG 26** Fotomicrografía de riñón, Jaguar (*Panthera onca*). Metástasis de Leucemia monocítica. **A.-** Vista panorámica de la infiltración de células mieloides en el espacio intersticial. 40X. **B y C.-** Acercamiento del infiltrado renal por células neoplásicas. 400X, HE.

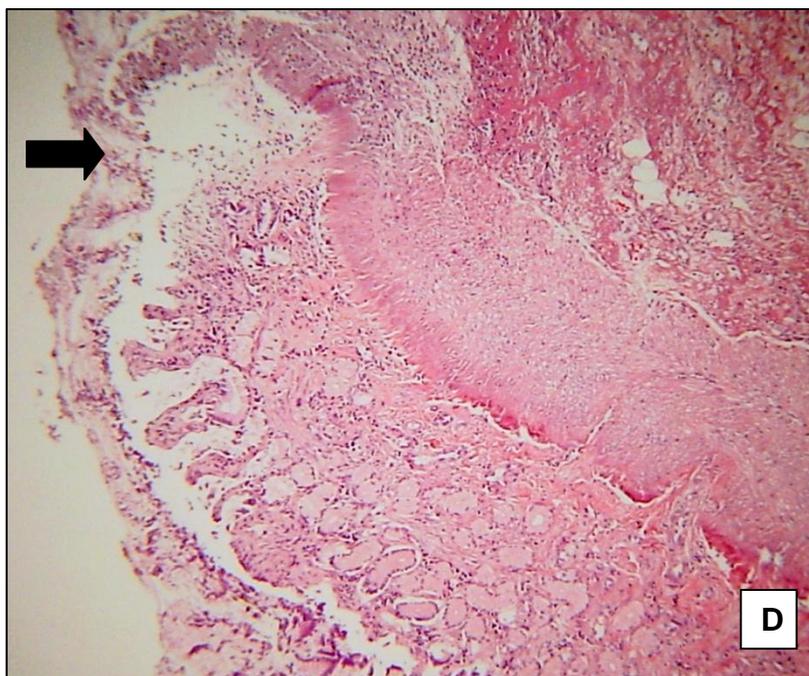
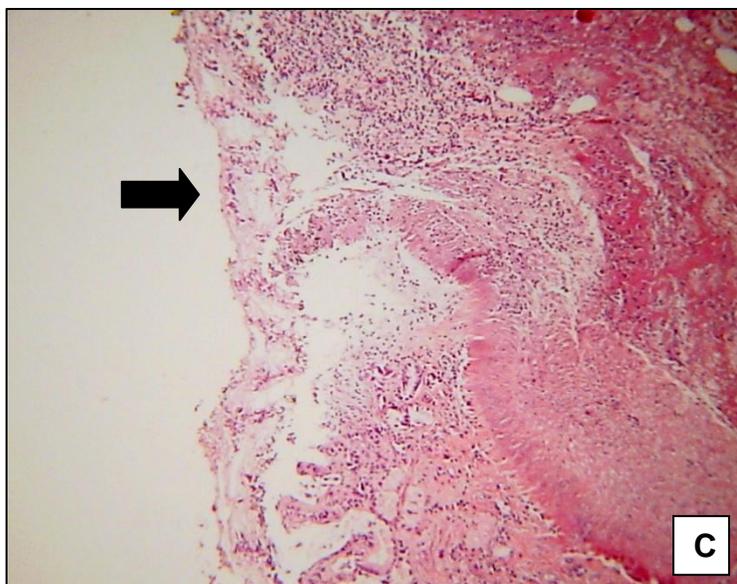
# APARATO DIGESTIVO



**FIG 27** Estómago, Leopardo (*Panthera pardus*). Gastritis ulcerativa.

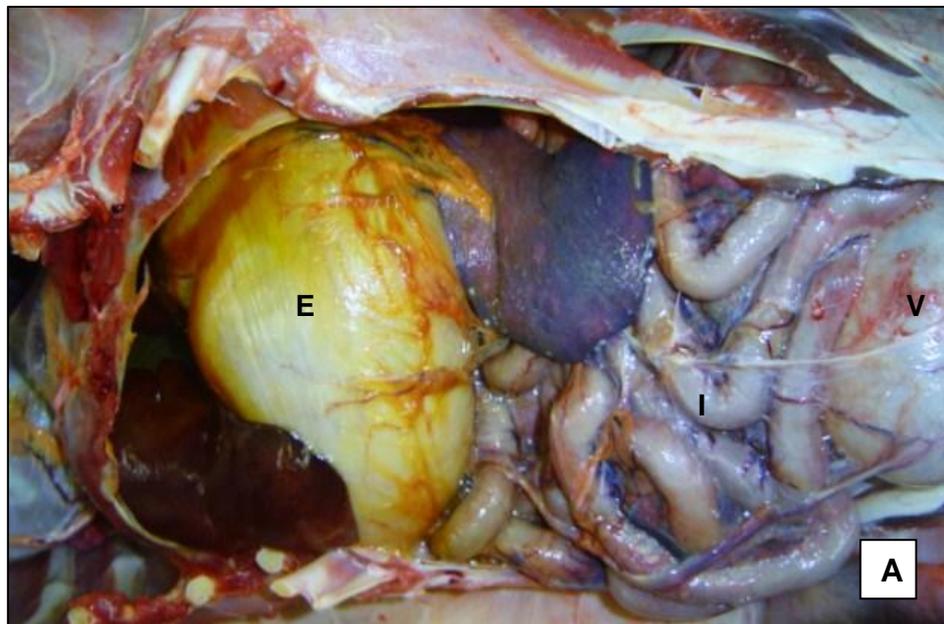
**A.-** La mucosa se observa severamente engrosada formando pliegues y cubierta por un material mucoso café rojizo.

**B.-** Se observan múltiples soluciones de continuidad de 1.0cm de diámetro aprox.

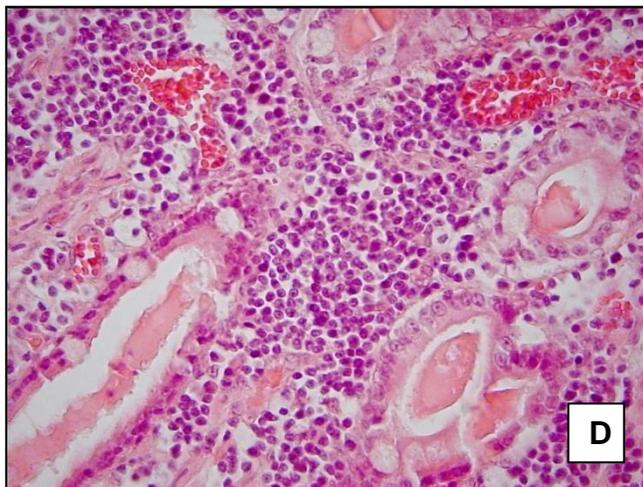
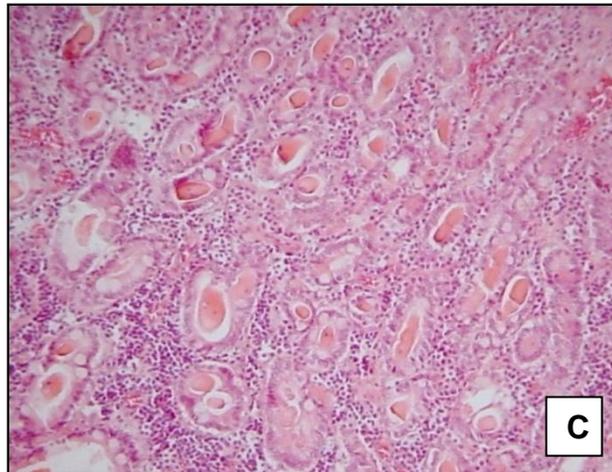
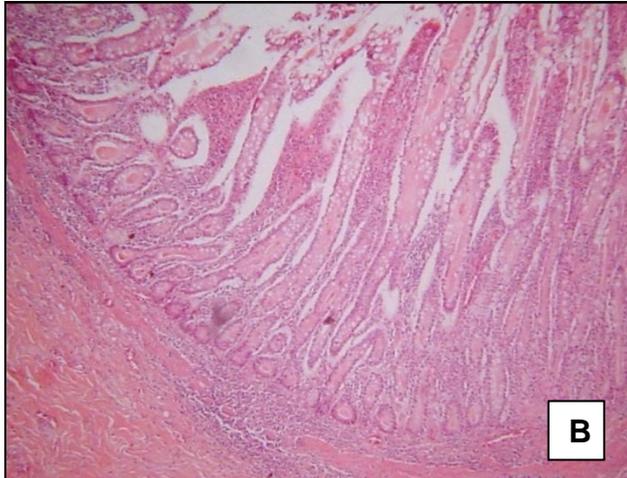


Fotomicrografía de estómago, Leopardo (*Panthera pardus*). Gastritis ulcerativa.

**C y D.-** Se observa una solución de continuidad que interrumpe las vellosidades (flecha). 40, 100X, HE



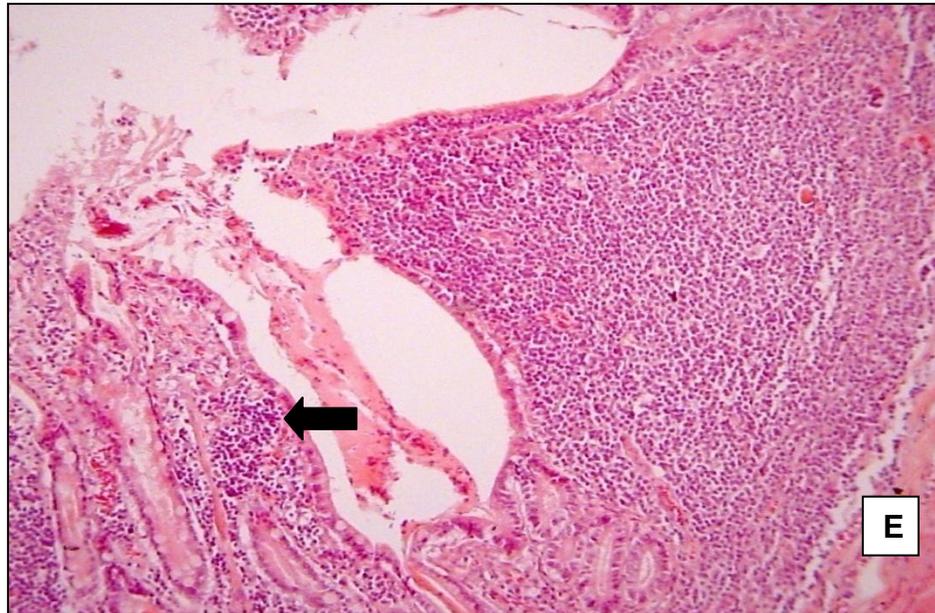
**FIG 28 A.-** Cavidad abdominal de un Jaguar (*Panthera onca*). Estómago (E), hígado (H), asas intestinales que presentan la serosa de aspecto brillante (I) y vejiga (V). Histopatológicamente corresponde a una enteritis linfoplasmocítica.



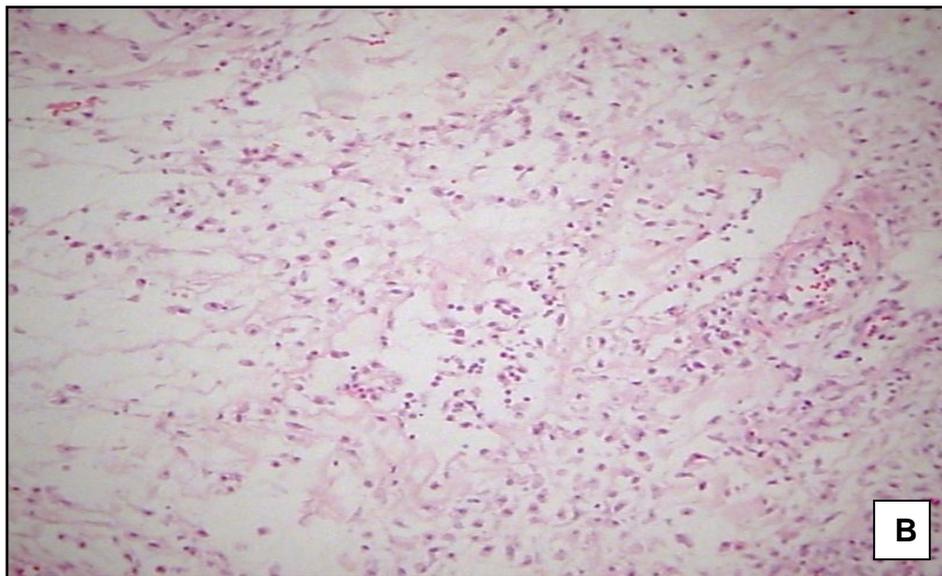
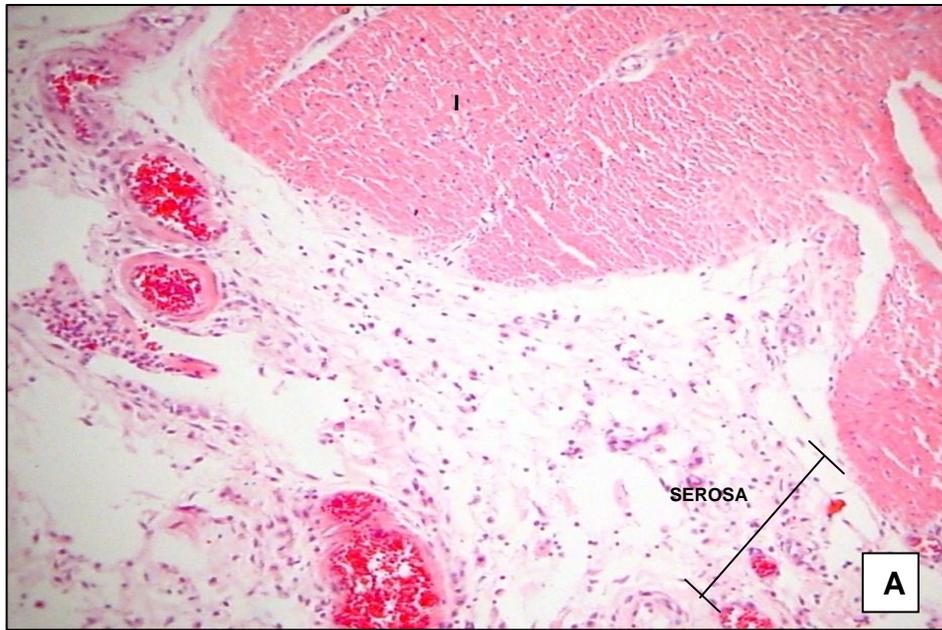
Fotomicrografía de intestino, Jaguar (*Panthera onca*). Enteritis linfoplasmocítica.

**B.-** Se observa abundante cantidad de infiltrado linfoplasmocítico en las vellosidades y penetrando parte de la capa muscular. 40X

**C y D.-** Acercamiento de 100X y 400X en donde se aprecia el infiltrado linfoplasmocítico. HE



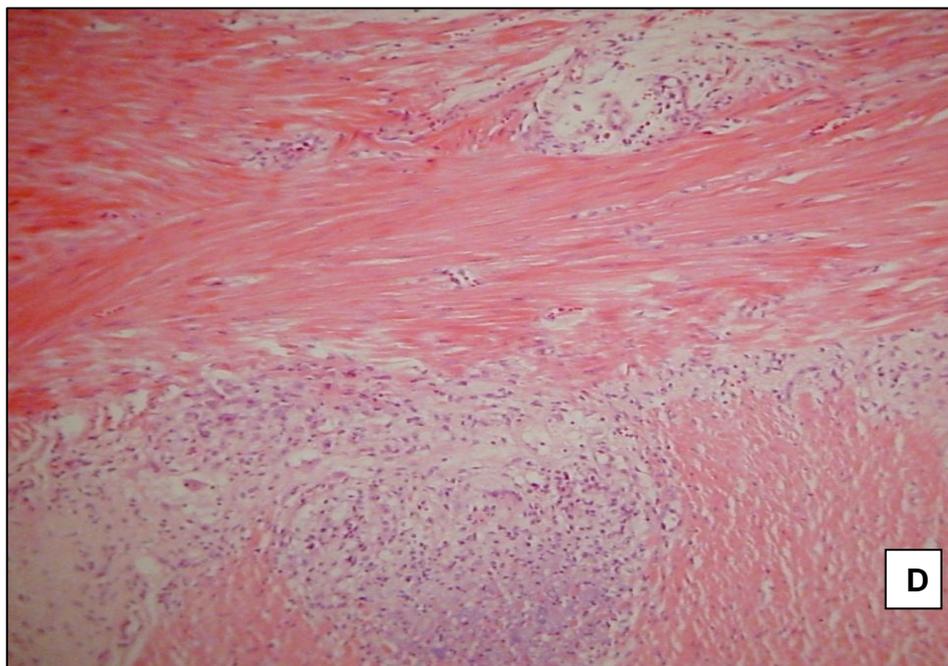
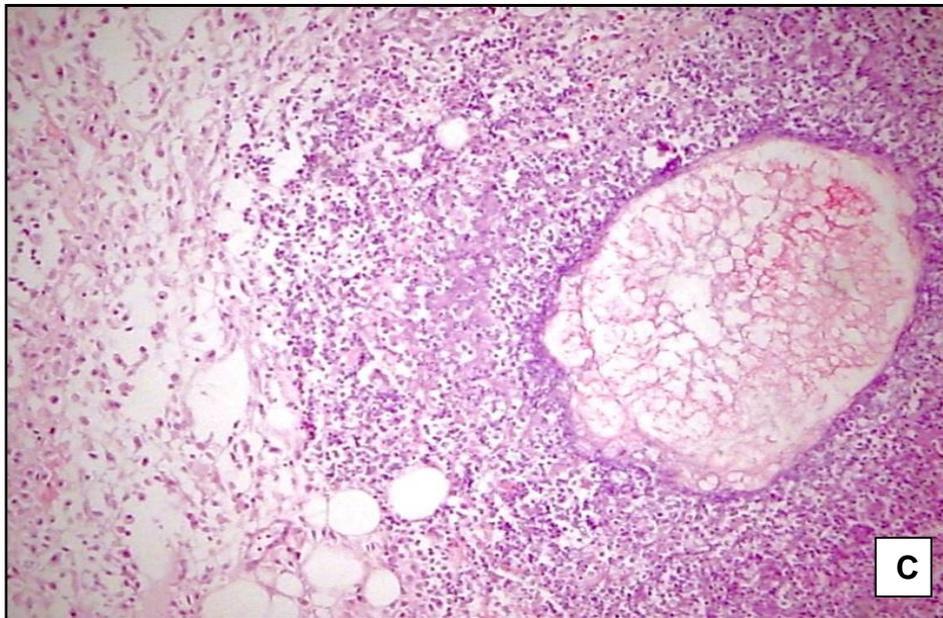
**E.-** Fotomicrografía de intestino, Jaguar (*Panthera onca*). Enteritis linfoplasmocítica. Nótese la presencia de abundantes células mononucleares (flecha) infiltrando las vellosidades intestinales. 40X HE.



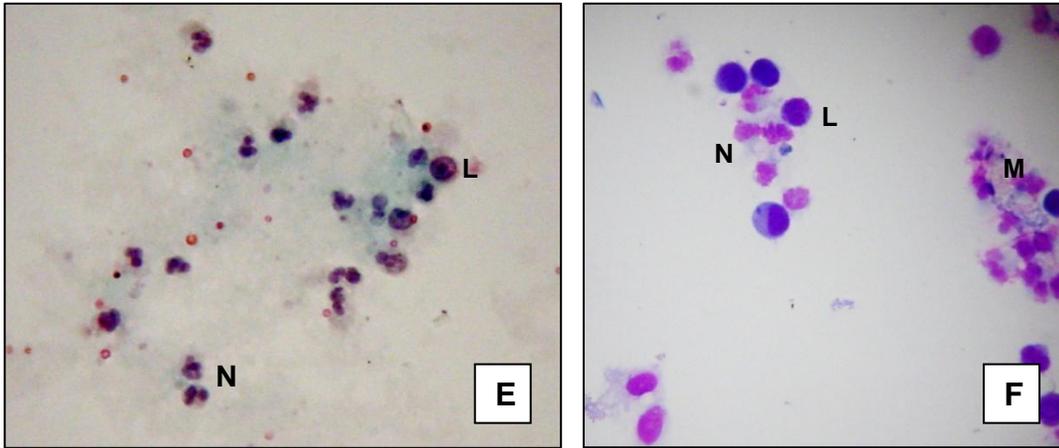
**FIG 29** Fotomicrografía de intestino, León africano (*Panthera leo*). Poliserositis

**A.-** La serosa intestinal se encuentra marcadamente engrosada por la presencia de células inflamatorias, entremezcladas con fibrina. 40X HE

**B.-** Acercamiento de la serosa mostrando abundante infiltrado inflamatorio. 100X HE



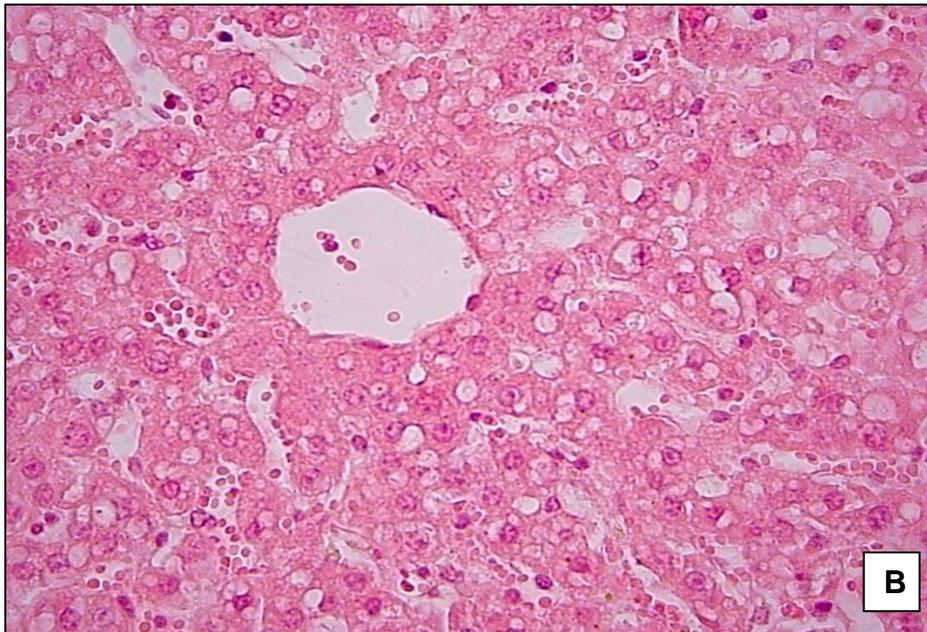
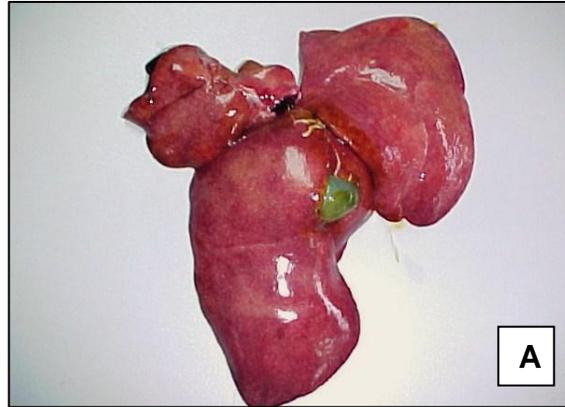
Fotomicrografía de intestino, León africano (*Panthera leo*).  
Poliserositis.  
**C.-** Obsérvese el material necrótico en la serosa intestinal.  
100X, HE  
**D.-** Se observa la presencia de infiltrado inflamatorio en la  
capa muscular del intestino. 100X, HE



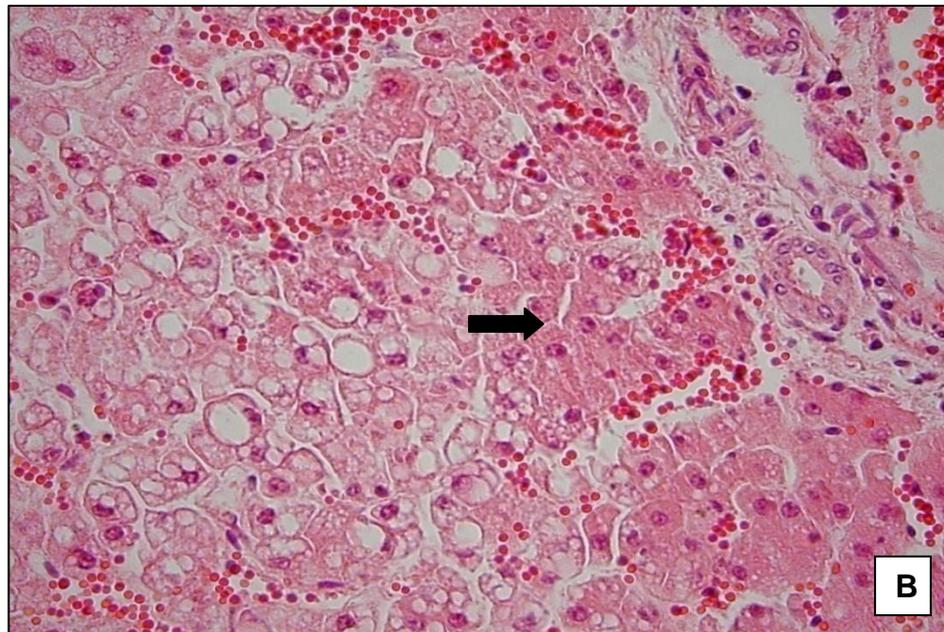
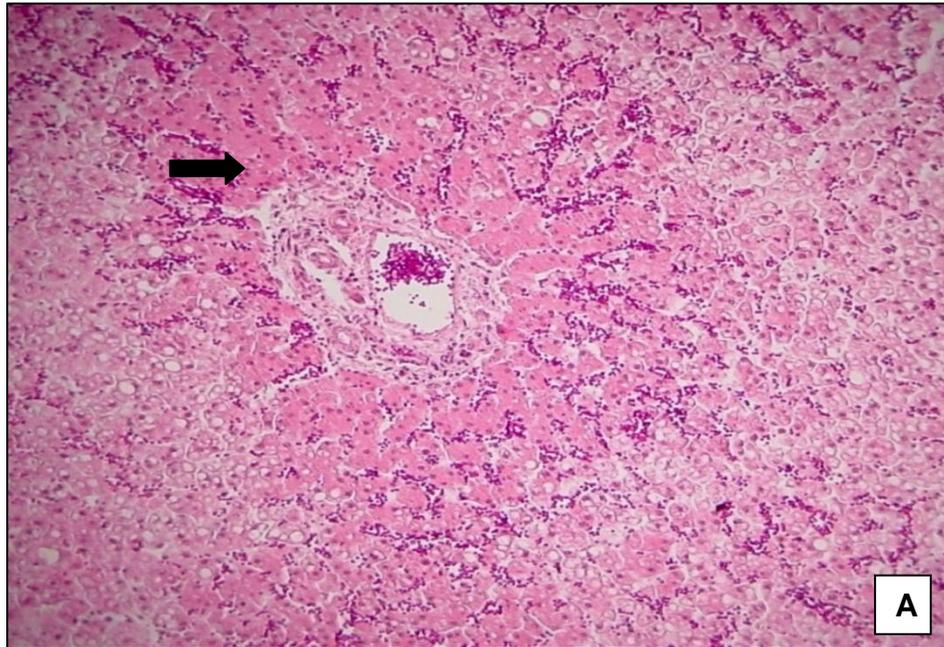
Líquido de cavidad abdominal de un León Africano (*Panthera leo*). Exudado piogranulomatoso.

**E y F.-** Sobre un fondo proteináceo se observan moderada cantidad de linfocitos (L) entremezclados con neutrófilos degenerados (N) y macrófagos (M).

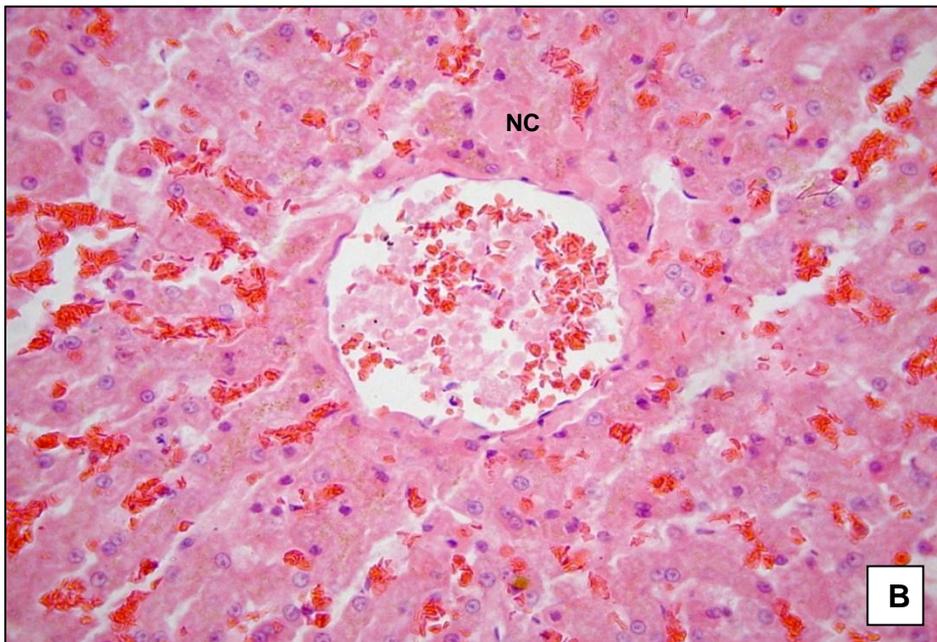
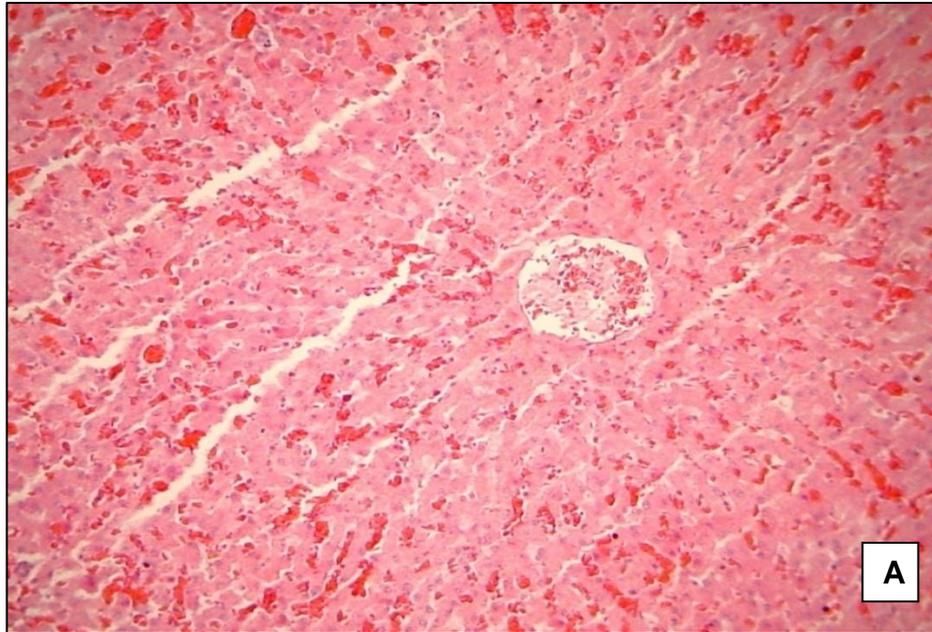
E.- Papanicolaou, F.- Hemocolorante rápido



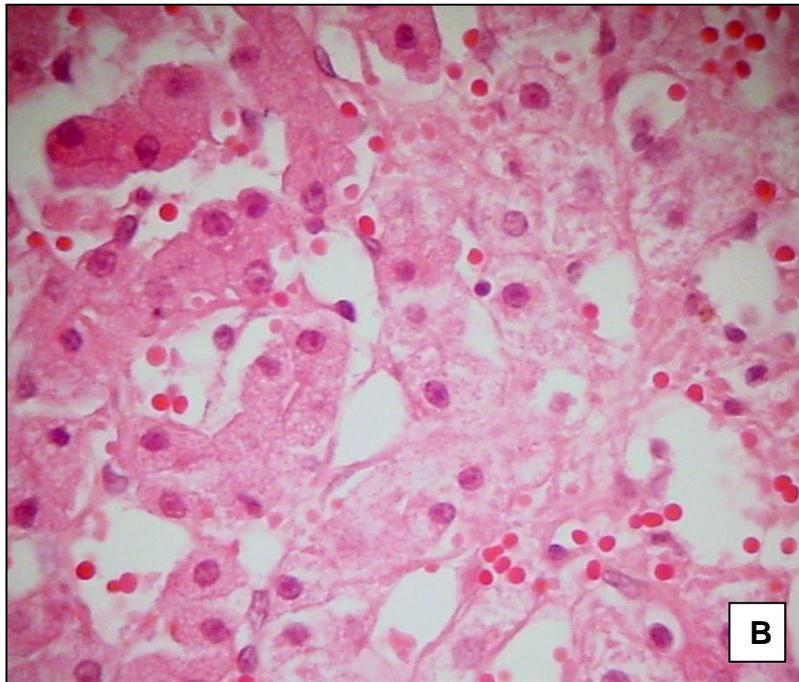
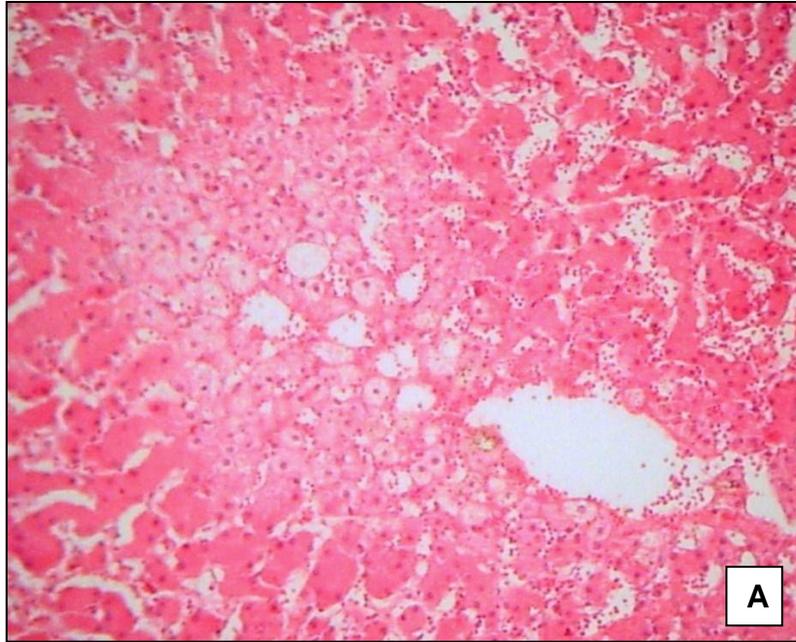
**FIG 30** Hígado, Lince rojo (*Lynx rufus*). Lipidosis hepática.  
**A.-** El hígado se aprecia café rojizo, entremezclado con áreas amarillentas difusamente.  
**B.-** Fotomicrografía en dónde se observa la presencia de vacuolas de diferentes tamaños dentro del citoplasma de los hepatocitos; cabe mencionar que la lesión se encuentra alrededor de la vena central. 400X, HE



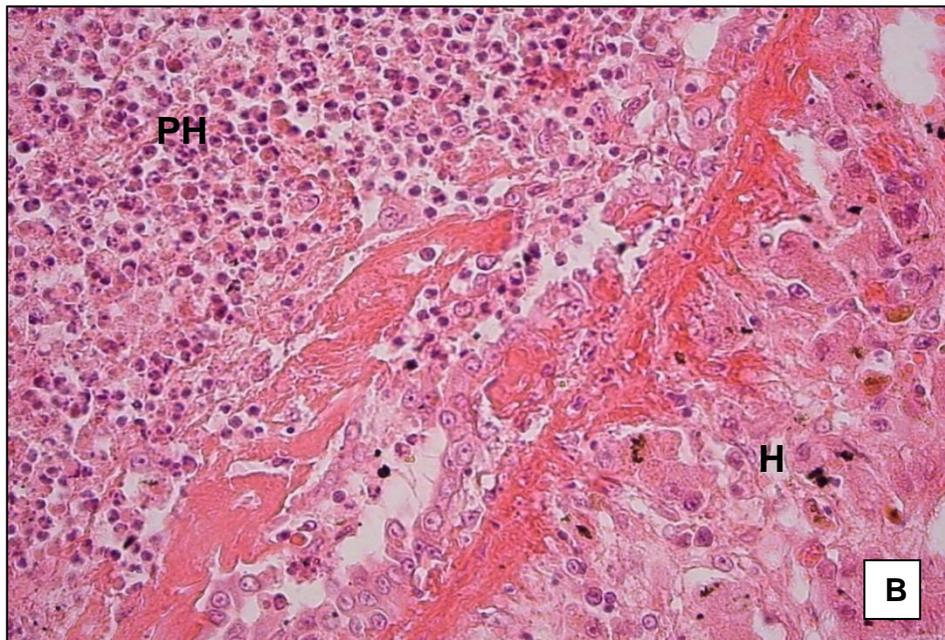
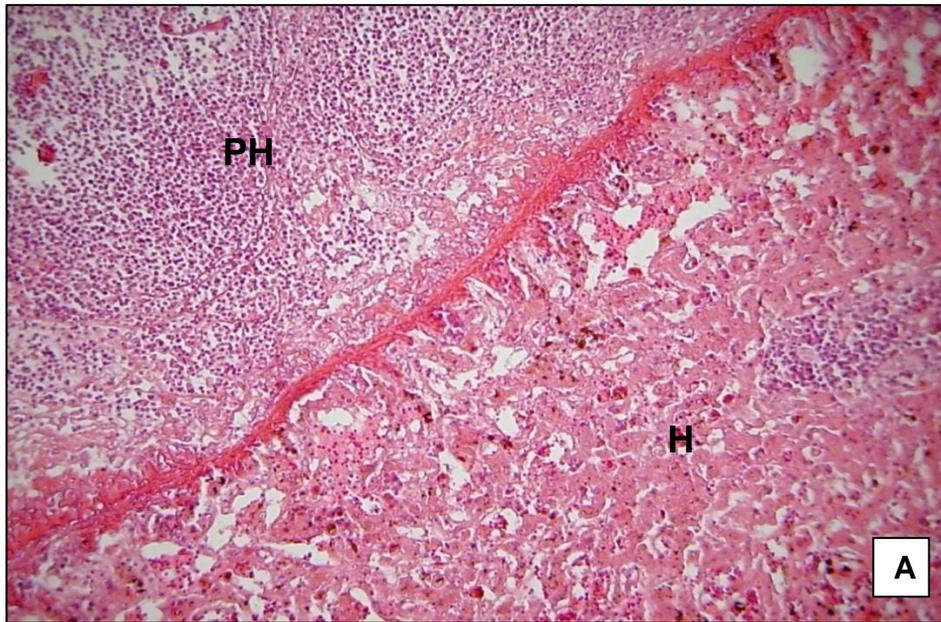
**FIG 31** Fotomicrografía de hígado. Jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*). Lipidosis hepática con necrosis coagulativa centrolobulillar y congestión centrolobulillar. **A.-** Vista panorámica en dónde se observa necrosis coagulativa y congestión periportal, así como también se observa un cambio graso en los hepatocitos adyacentes. 40X, HE. **B.-** Detalle de la necrosis (flecha) y del cambio graso. 400X, HE



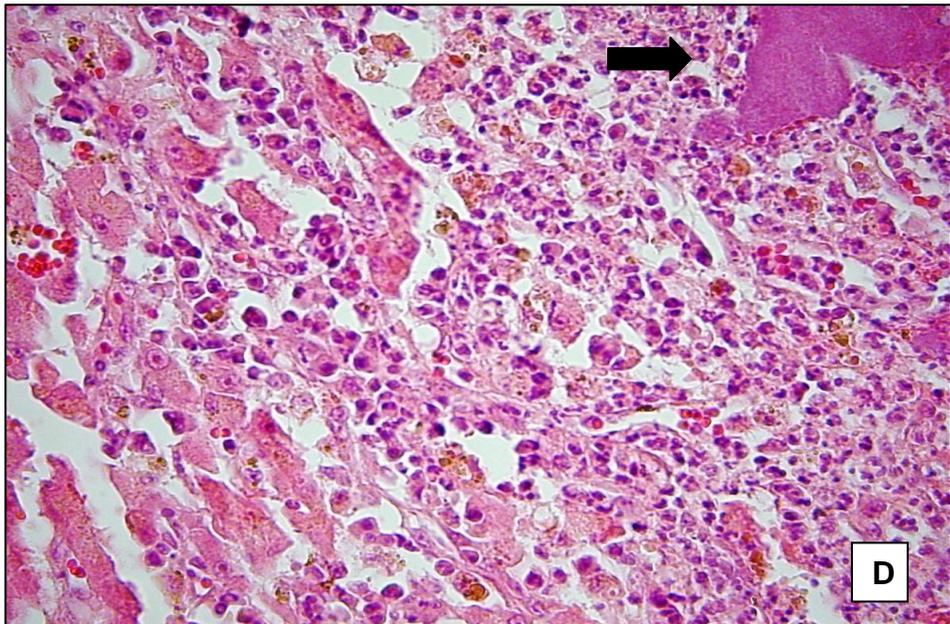
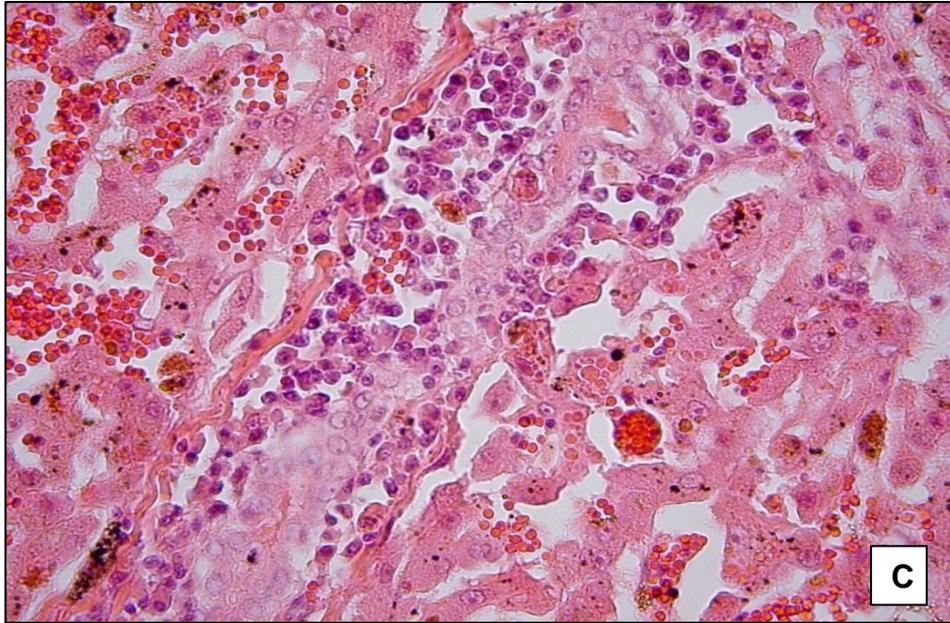
**FIG 32** Fotomicrografía de hígado, Lince rojo (*Lynx rufus*). Congestión y necrosis coagulativa centrolobulillar asociadas a un proceso hipóxico. **A.-** Fotomicrografía de hígado con necrosis coagulativa y congestión alrededor de la vena central. 40X, HE. **B.-** Detalle de la necrosis coagulativa (NC), observándose los núcleos picnóticos y conservando la estructura del hepatocito. 400X, HE



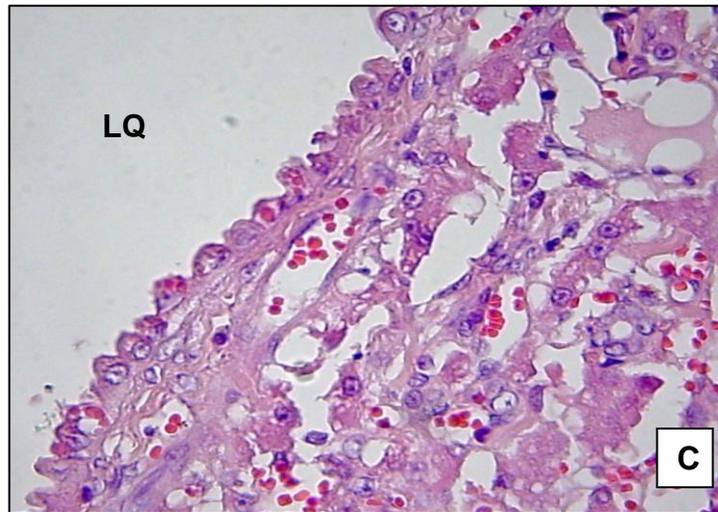
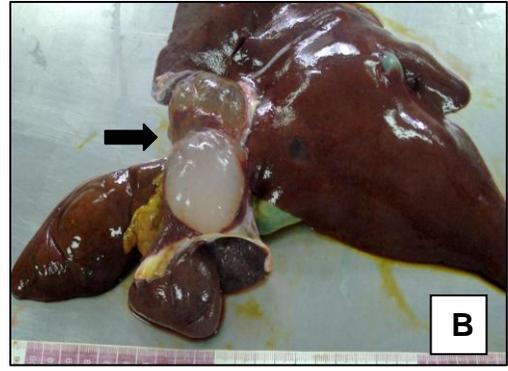
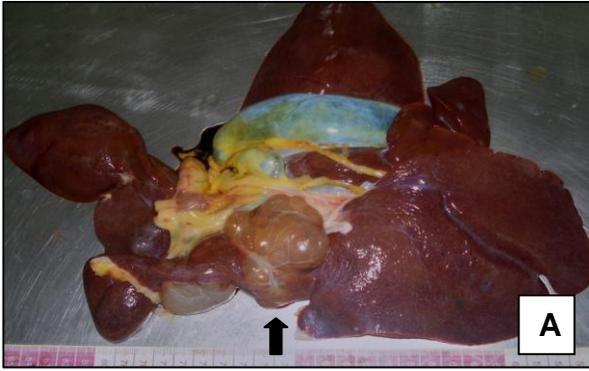
**FIG 33** Fotomicrografía de hígado. León Africano (*Panthera leo*). Degeneración hepática, que puede ser causada por acumulación de glucocorticoides. **A, B.**- Se observa a los hepatocitos aumentados de tamaño, con el citoplasma rosa pálido y con un aspecto granular. 40X, 400X respectivamente, HE



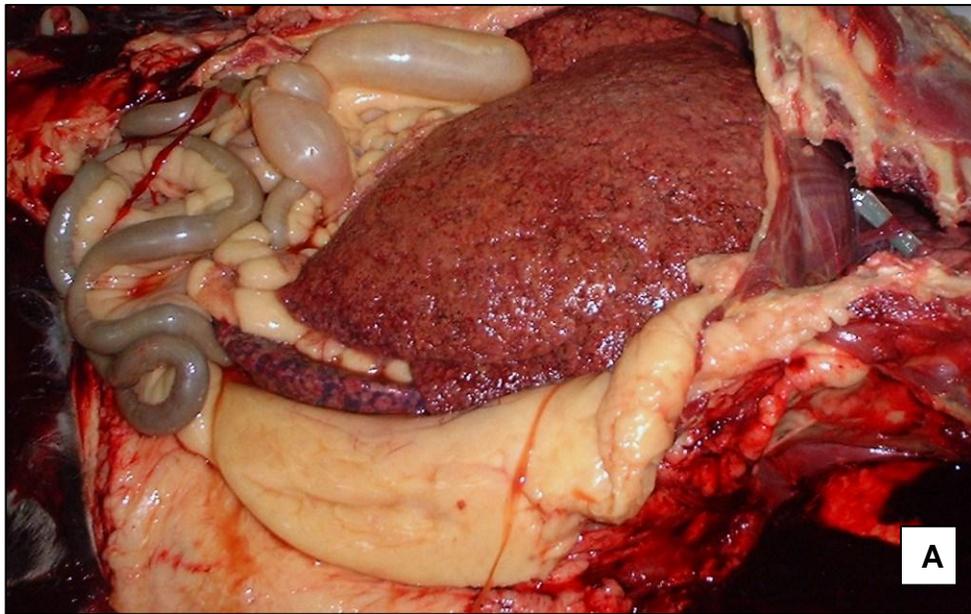
**FIG 34** Fotomicrografía de hígado, Puma (*Puma concolor*). Perihepatitis fibrinopurulenta. **A.-** El hígado (H) se encuentra cubierto por una gruesa capa compuesta por abundantes polimorfonucleares y material fibrilar (PH). 40X, HE  
**B.-** Detalle del corte anterior 400X, HE.



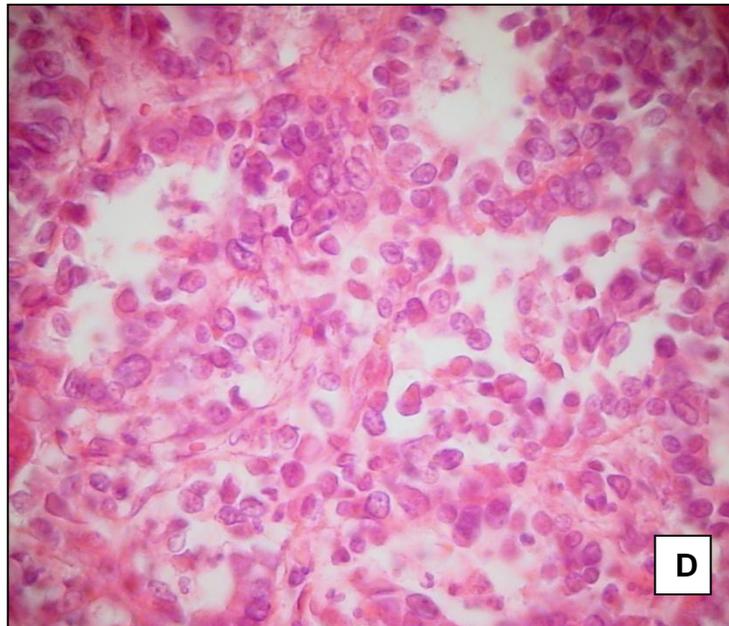
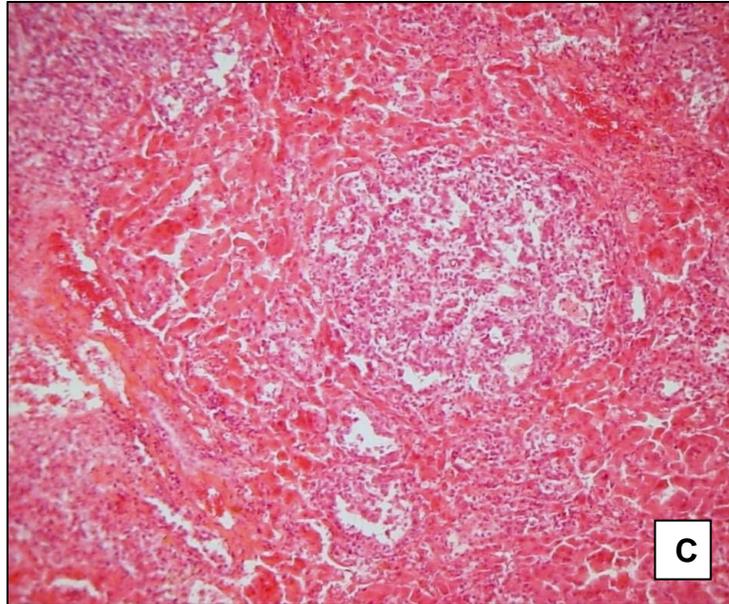
Fotomicrografía de hígado, Puma (*Puma concolor*). Perihepatitis fibrinopurulenta. **C.-** Células inflamatorias infiltrando el parénquima hepático. 400X, HE. **D.-** Además de las células inflamatorias se observan colonias bacterianas (flecha). 400X, HE



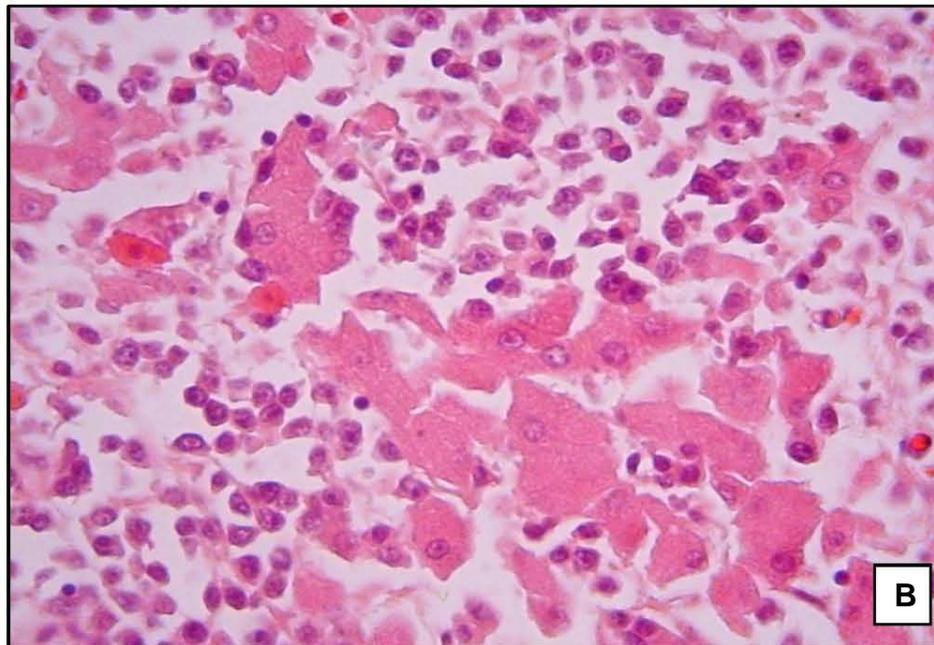
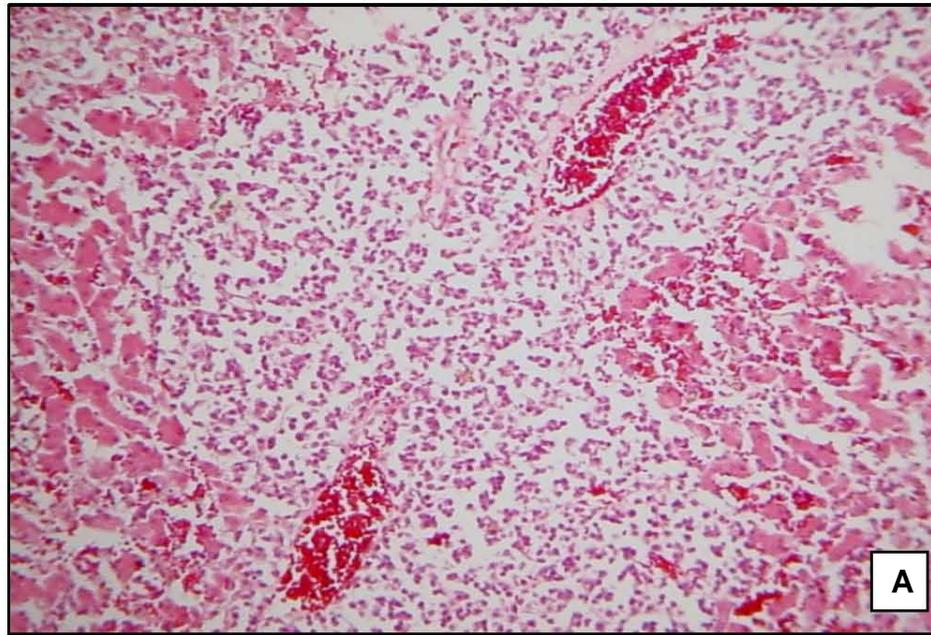
**FIG 35 A y B.-** Hígado de un Leopardo (*Panthera pardus*) con quistes biliares (flecha). **C.-** Fotomicrografía de hígado en dónde se observa la pared epitelial del quiste biliar y la luz de mismo (LQ). 400X, HE.



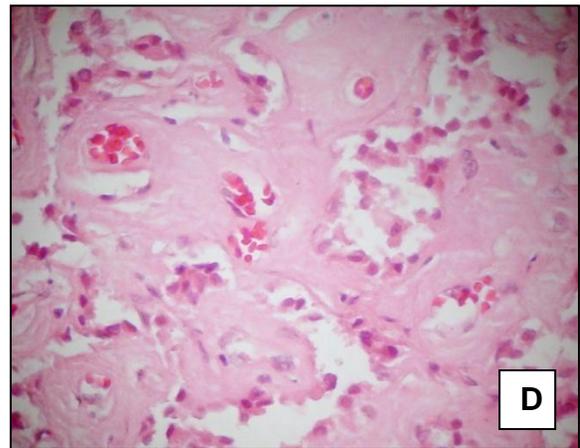
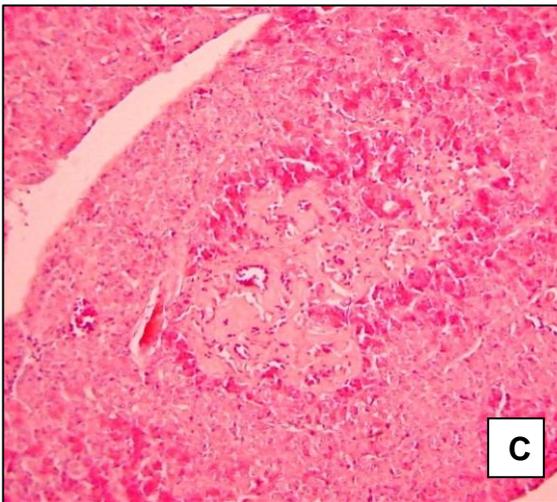
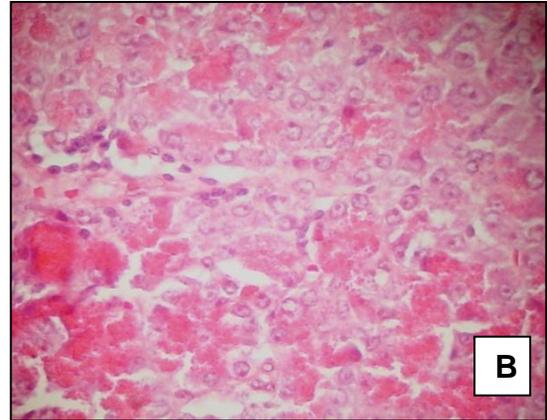
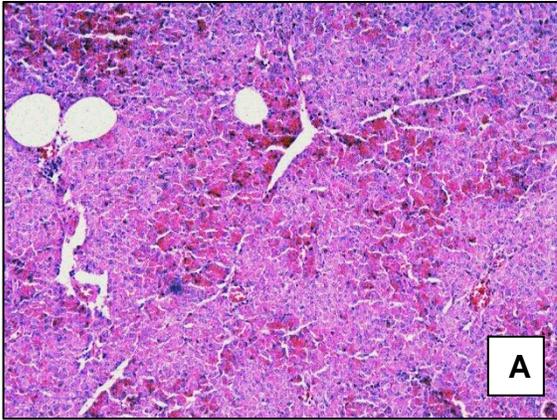
**FIG 36 A y B.-** Hígado de Jaguar (*Panthera onca*). Presenta una tonalidad café roja difusa, con una superficie irregular de aspecto tortuoso y también se observa marcadamente aumentado de tamaño. Metástasis de adenocarcinoma mamario.



**C y D.-** Fotomicrografía de hígado de Jaguar (*Panthera onca*). Metástasis de adenocarcinoma mamario. 40X, 400X, HE



**FIG 37** Fotomicrografía de hígado. Jaguar (*Panthera onca*). Metástasis de Leucemia monocítica. **A.-** Vista panorámica del infiltrado de células mieloides en el parénquima hepático. 40X, HE. **B.-** Acercamiento de las células neoplásicas. 400X, HE.

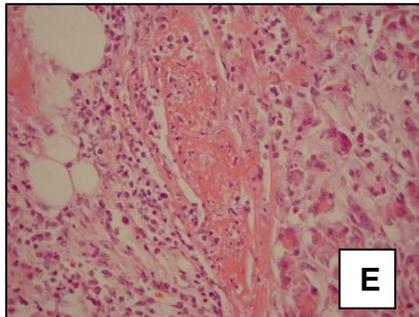
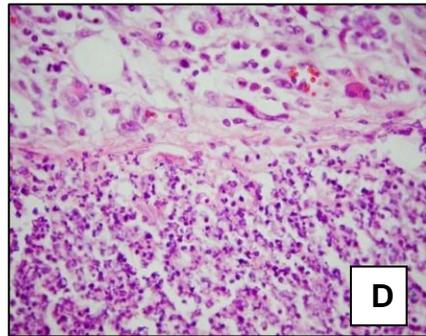
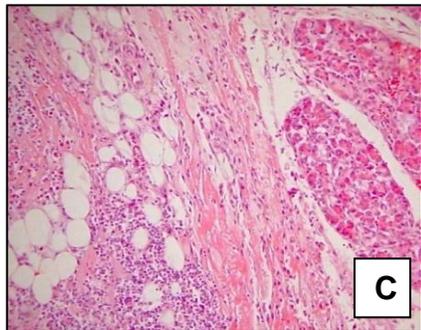
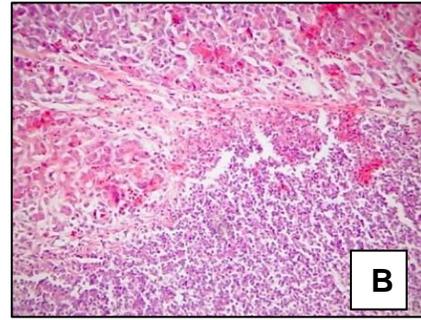
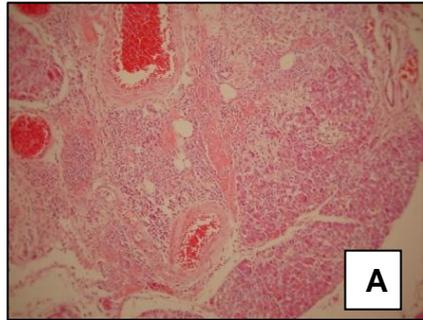


**FIG 38** Fotomicrografía de páncreas. Ocelote (*Leopardus pardalis*). Pancreatitis crónica.

**A y B.-** Se observan múltiples áreas de necrosis pancreática. 100X, HE

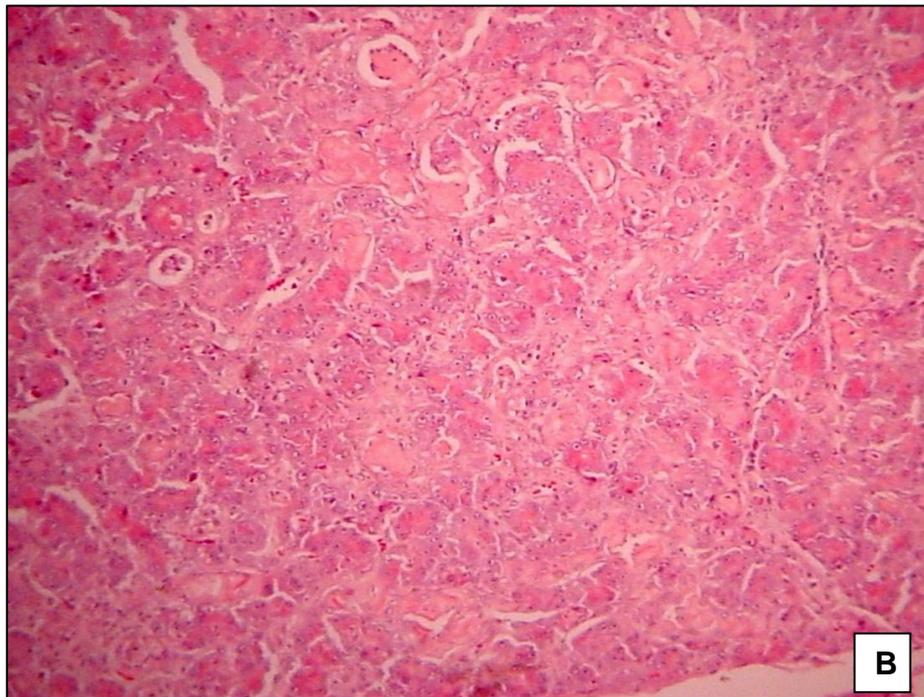
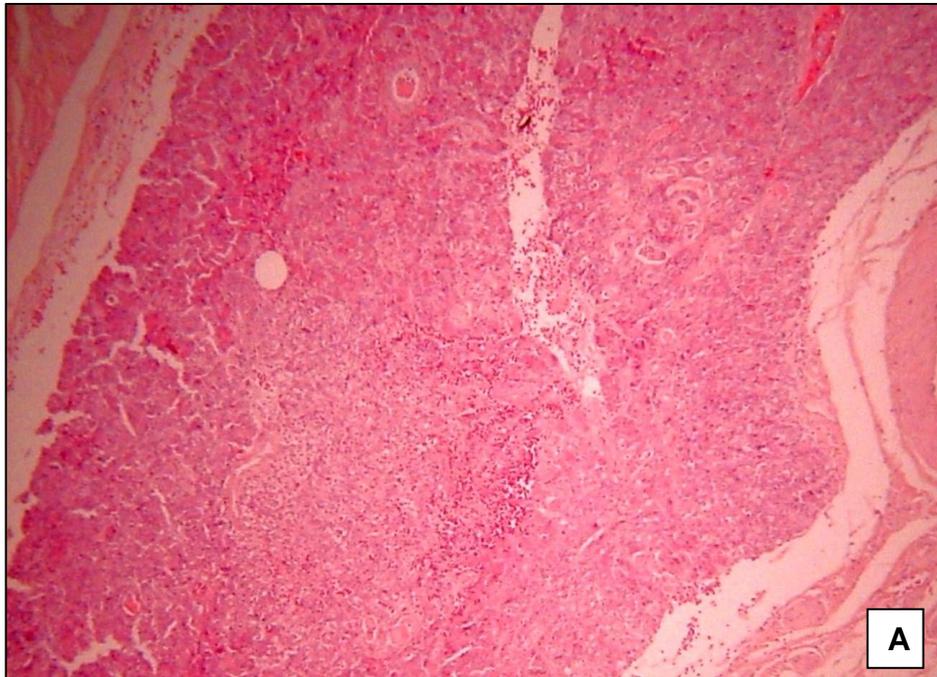
**C.-** Se aprecia un área de fibrosis en el parénquima pancreático. 100X, HE

**D.-** Acercamiento de la fibrosis. 400X, HE

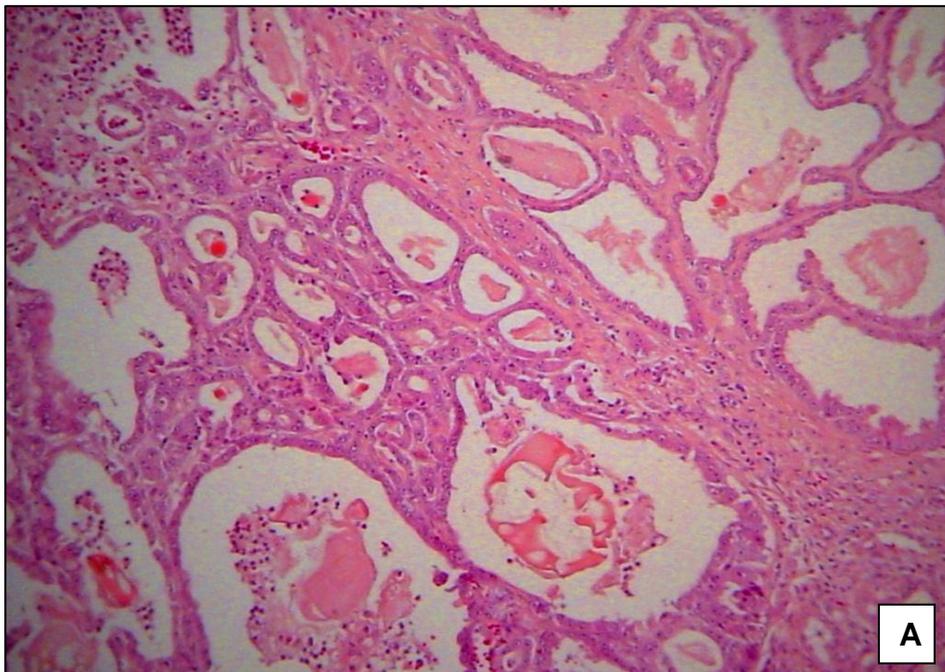


**FIG 39** Fotomicrografía de páncreas. León Africano (*Panthera leo*). Pancreatitis purulenta y periosteatitis.

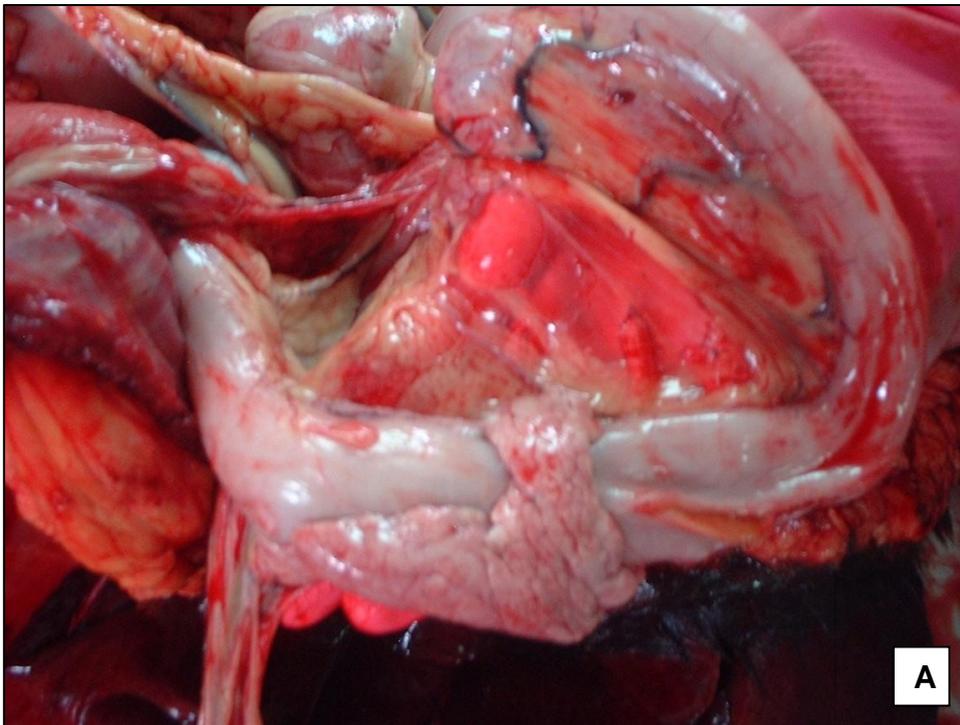
**A, B y C.-** Se observa infiltrado polimorfonuclear infiltrando el páncreas. 40X, 100X, HE. **D, E.-** La grasa peripancreática presenta abundantes neutrófilos. 100X, HE



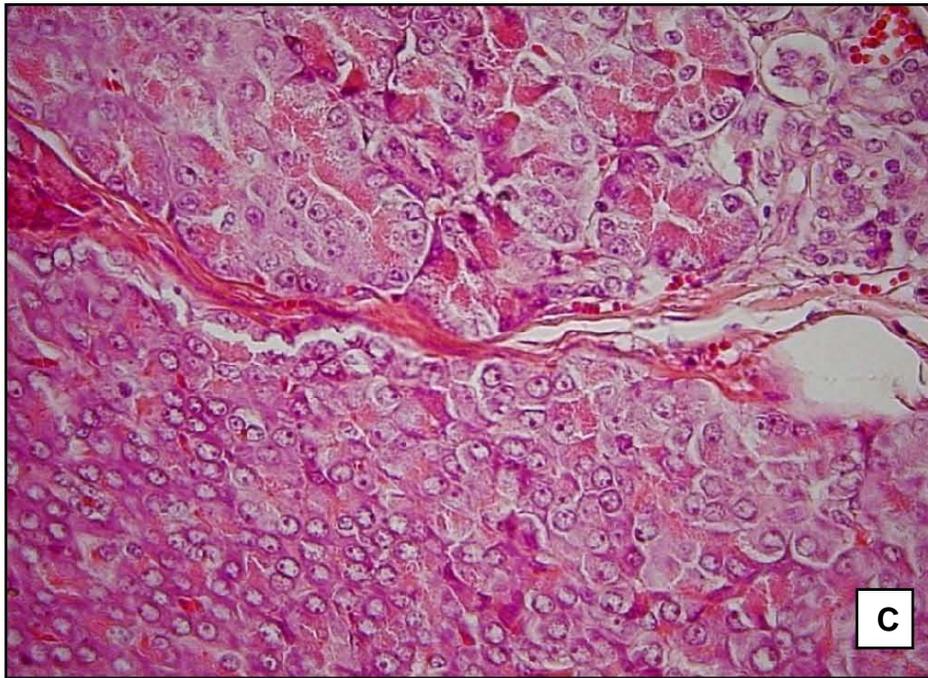
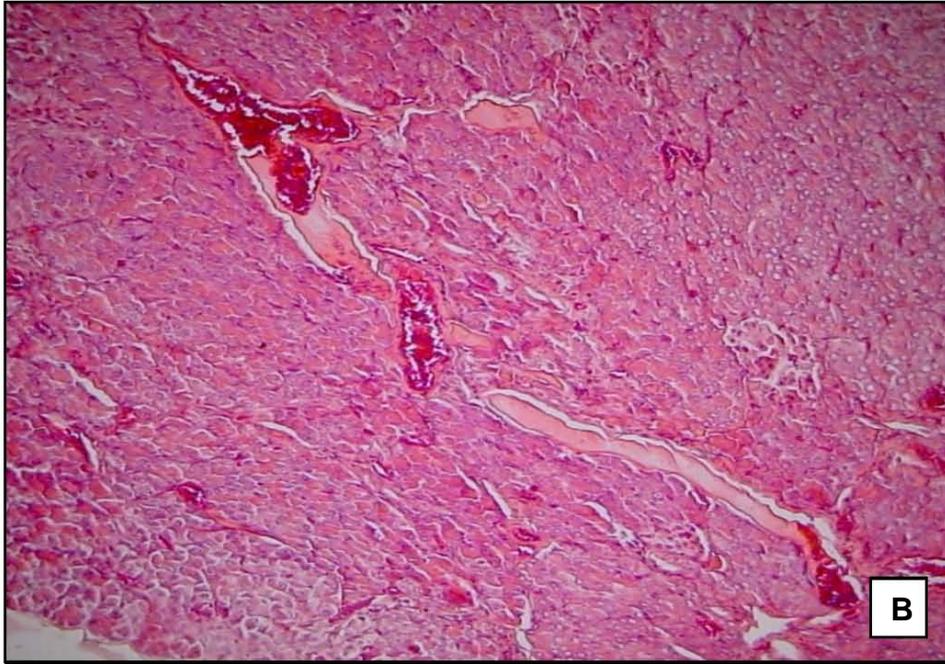
**FIG 40** Fotomicrografía de páncreas. Jaguar (*Leopardus pardalis*). **A, B.**- Carcinoma endócrino. 40X, 100X. HE



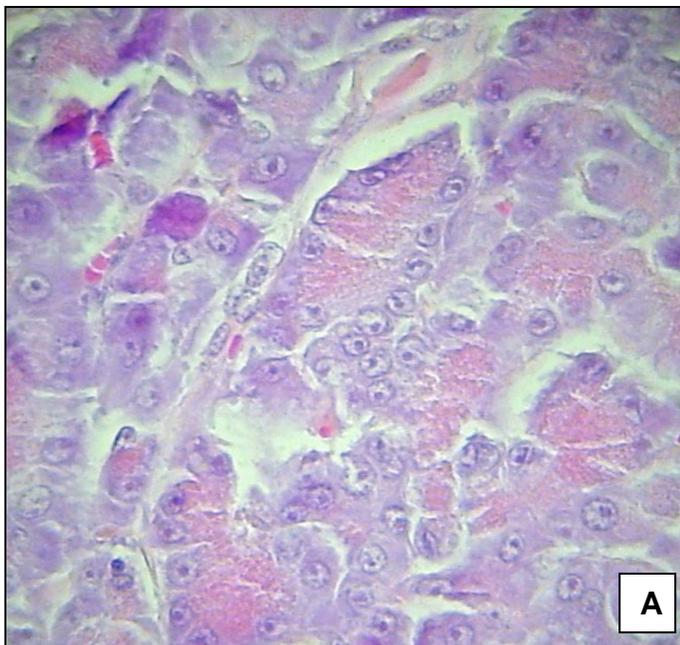
**FIG 41** Fotomicrografía de páncreas. Puma (*Puma concolor*). **A.-** Carcinoma exócrino. 100, 400X. HE



**FIG 42** Jaguar (*Panthera onca*). **A.-** Imagen macroscópica del páncreas que histológicamente corresponde a un carcinoma pancreático.

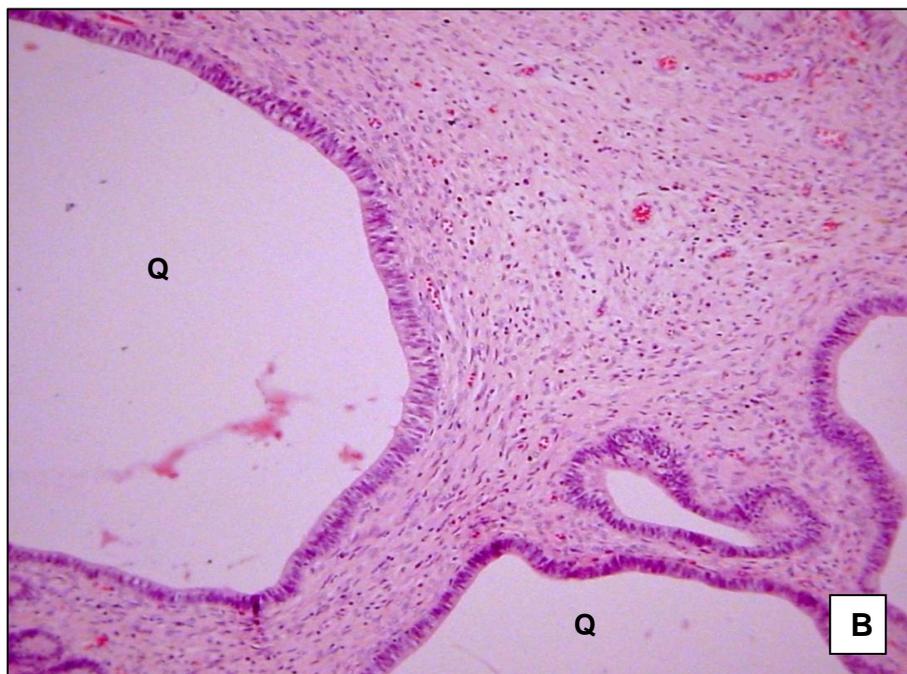


**B, C.-** Fotomicrografía de páncreas. Jaguar (*Panthera onca*). Carcinoma pancreático. 100, 400X, HE

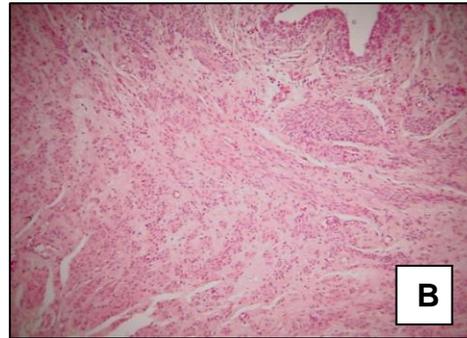


**FIG 43 A.-** Fotomicrografía de páncreas. Leopardo (*Panthera pardus*). Carcinoma pancreático de células acinares bien diferenciado.

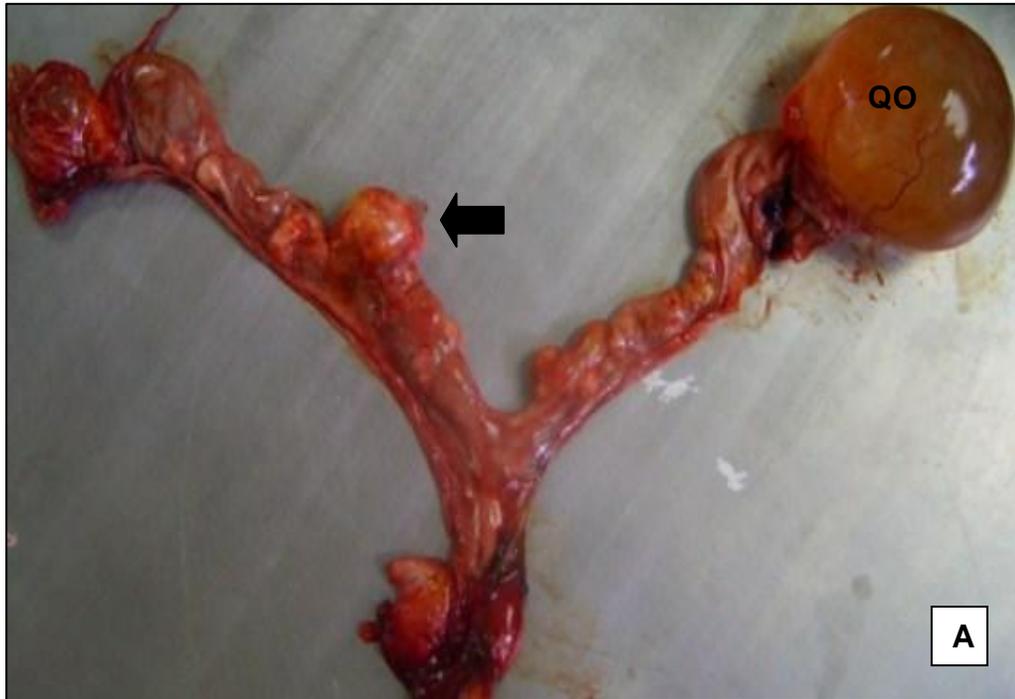
# APARATO REPRODUCTOR



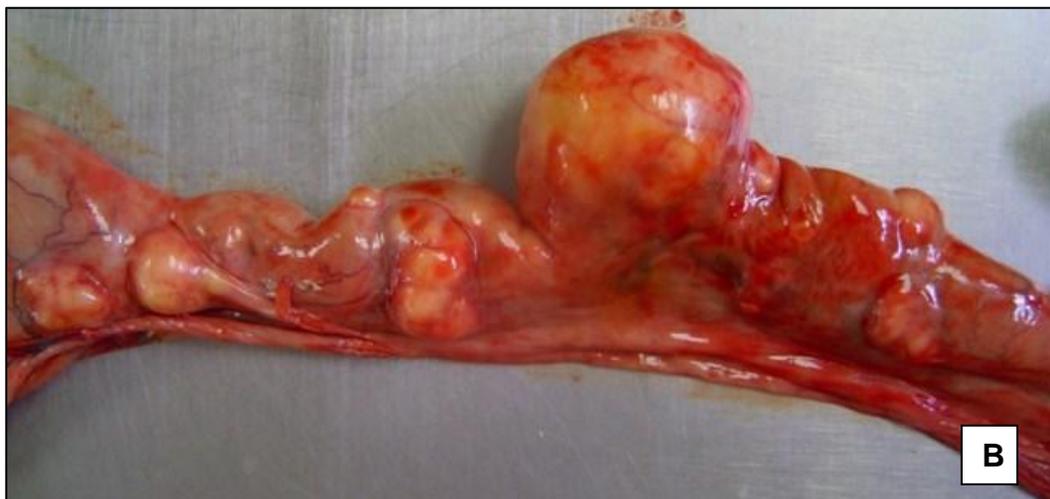
**FIG 44** Fotomicrografía de útero. Leopardo (*Panthera pardus*). Hiperplasia quística endometrial. **A y B.**- Se observan múltiples quistes (Q). 40X **C.**- Acercamiento de los quistes endometriales. 100X, HE

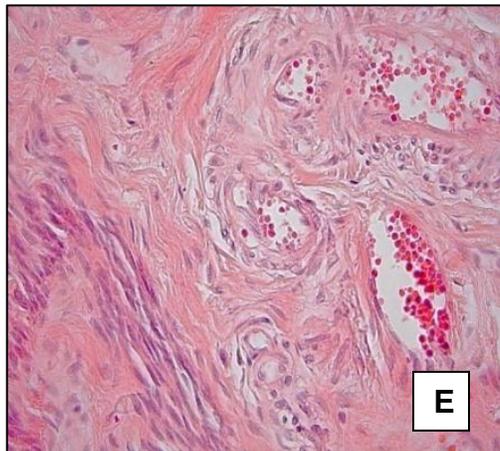
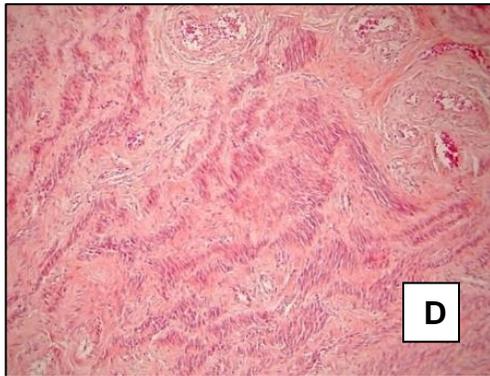
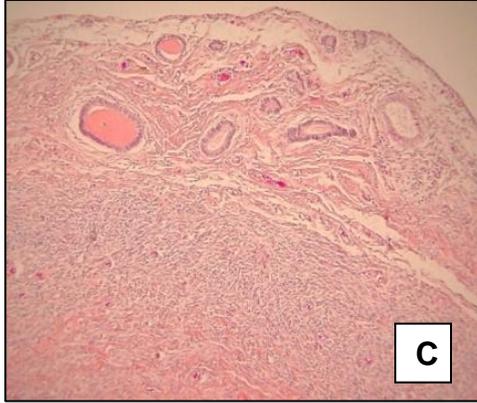


**FIG 45** Útero. Jaguar (*Panthera onca*). Atrofia endometrial. **A.-** Útero con ligero engrosamiento de la pared de los cuernos uterinos. **B.-** Fotomicrografía de útero en dónde se aprecia la atrofia endometrial. 40X, HE.

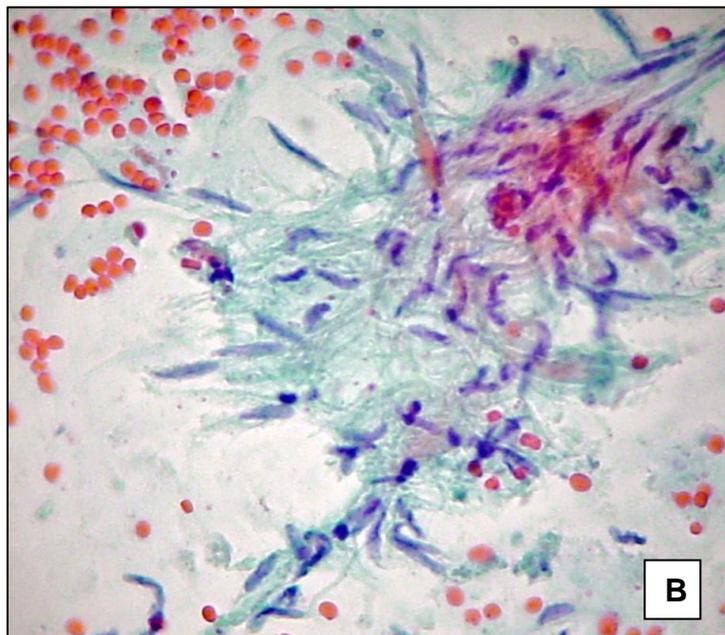
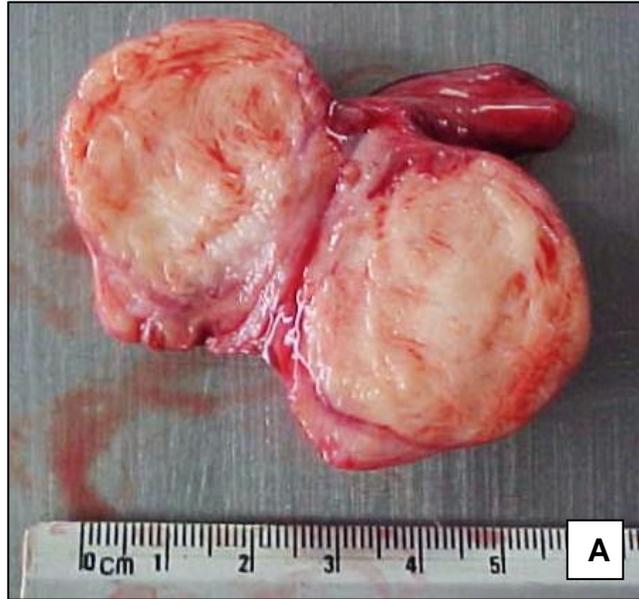


**FIG 46** Útero de León Africano (*Panthera leo*). Leiomiosarcoma **A.-** Se observan múltiples nódulos blanquecinos (flecha) y firmes al tacto, así como un quiste ovárico (QO). **B.-** Acercamiento de los nódulos antes descritos.



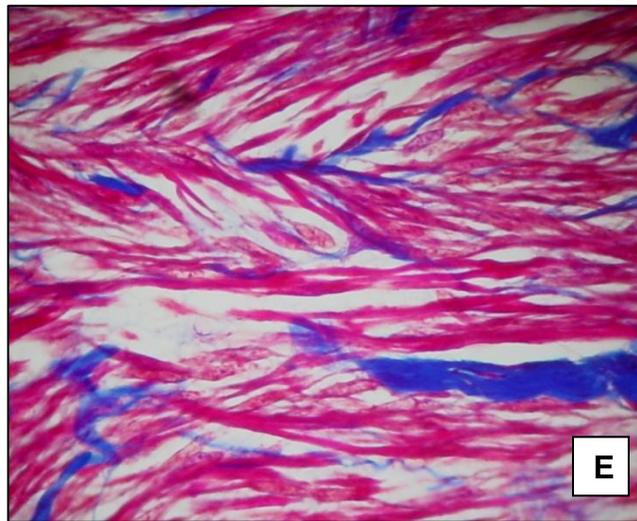
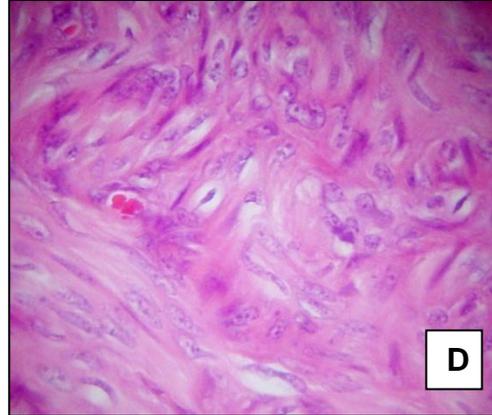
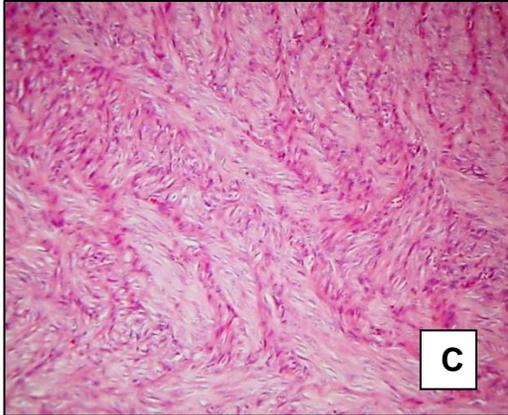


Fotomicrografía de útero. León Africano (*Panthera leo*). Leiomiosarcoma. **C, D y E**. Detalle de las células neoplásicas. 40X, 100X respectivamente. HE.



**FIG 47** Nódulo uterino de un León Africano (*Panthera leo*). Leiomioma.

**A.-** Se observa un nódulo que emerge de la pared uterina, blanquecino, firme al tacto y con un aspecto aperlado. **B.-** ACAD de nódulo en útero. Sobre un fondo eritrocítico se observa un grupo de células fusiformes, con núcleos alargados y nucleolos prominentes. 100X, Papanicolaou



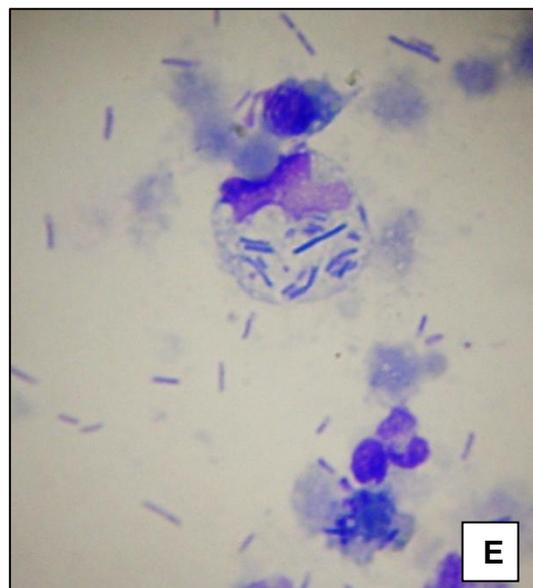
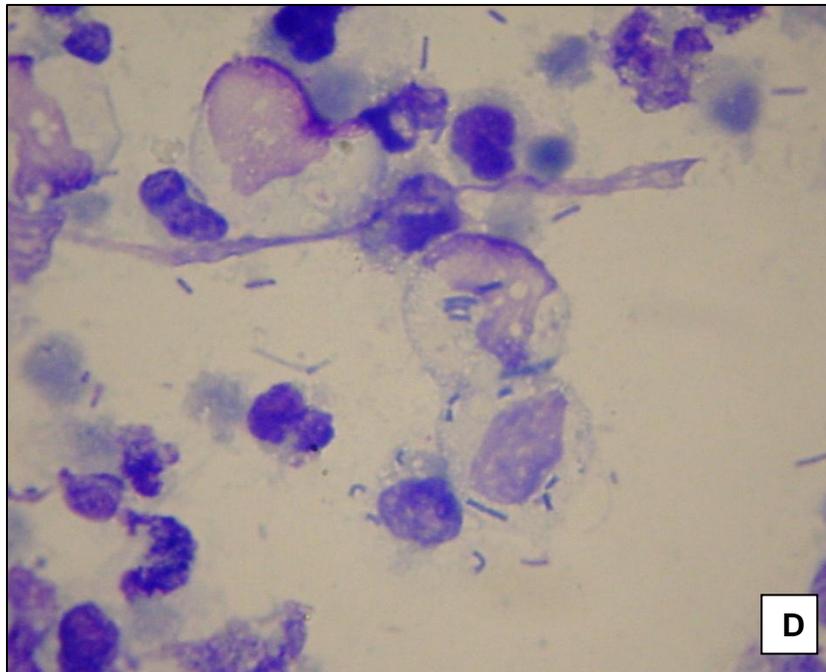
Fotomicrografía de útero. León africano (*Panthera leo*). Leiomioma.

**C y D.-** Útero con leiomiomas 40X, 400X (respectivamente), HE

**E.-** Detalle de las células neoplásicas con la Tinción Tricrómica de Masson. 400X



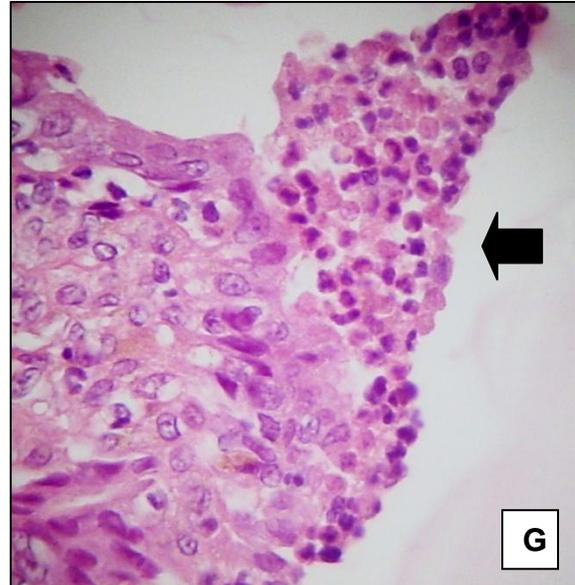
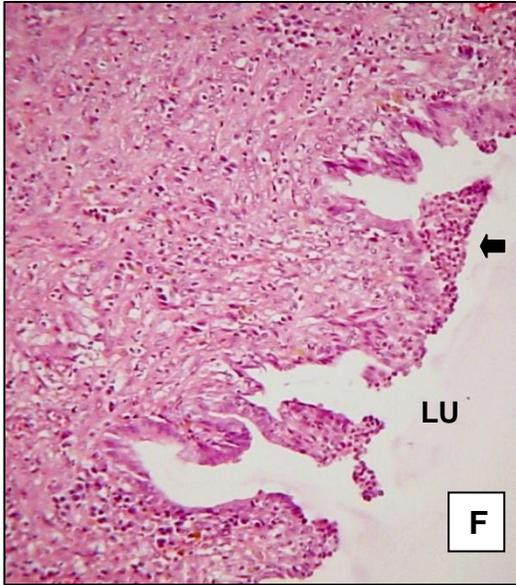
**FIG 48** Útero. Tigre de Sumatra (*Panthera tigris*). Piometra e hiperplasia endometrial. **A y B.**- El útero se observa aumentado de tamaño, con la pared de los cuernos uterinos flácida y mostrando tejido que emergen de la pared en sobrerrelieve. **C.**- Al corte el endometrio se aprecia rojo difuso, con un aspecto granular y marcadamente engrosado.



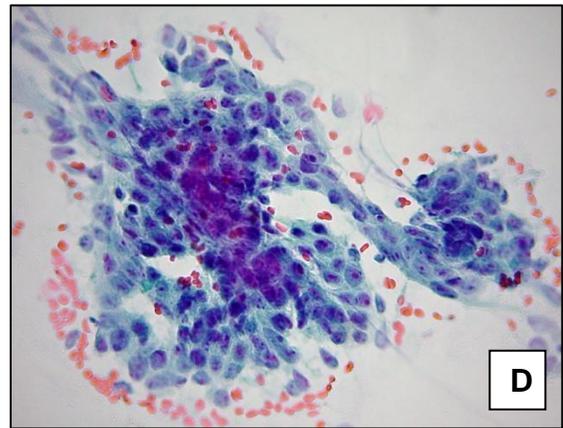
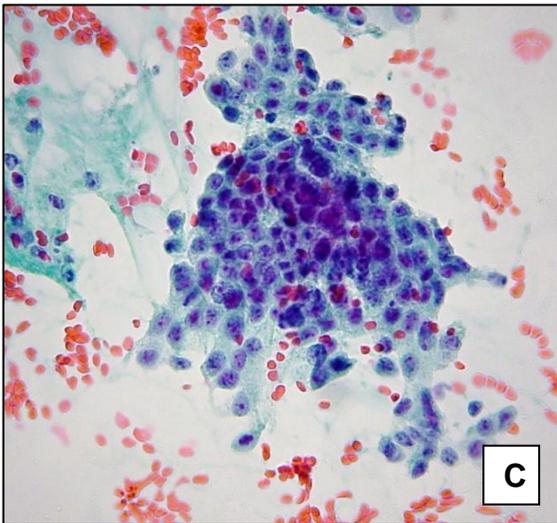
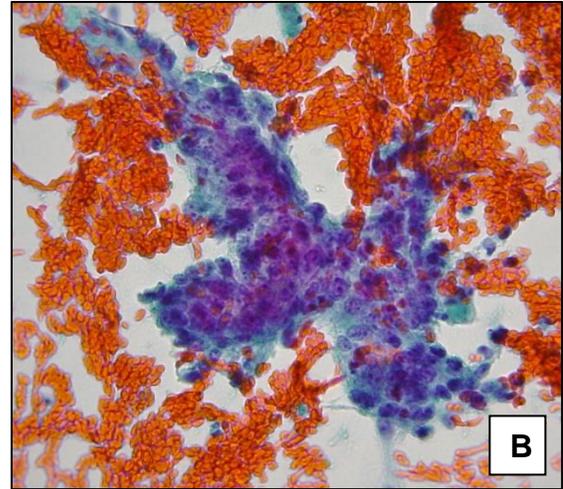
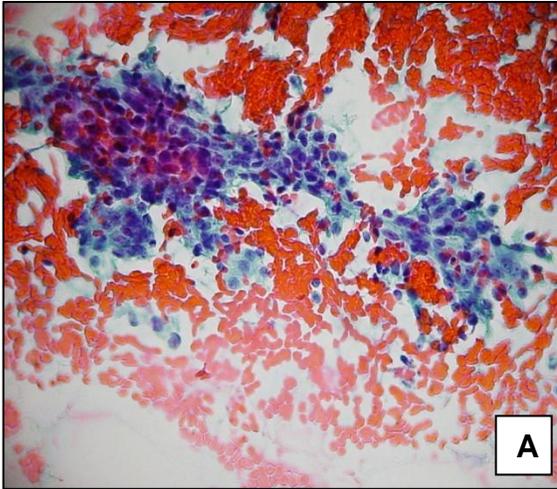
Descarga vaginal de útero (piometra) de una hembra de Tigre de Sumatra (*Panthera tigris*).

**D.-** Sobre un fondo proteináceo se observan células mononucleares (linfocitos y macrófagos), entremezclados con neutrófilos degenerados. 400X, hemocolorante rápido

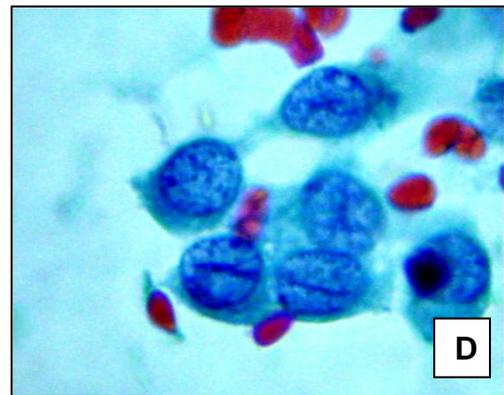
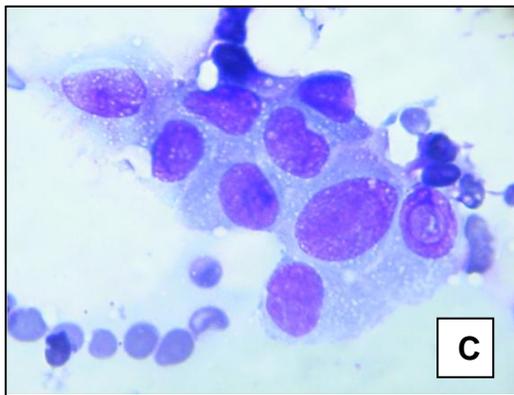
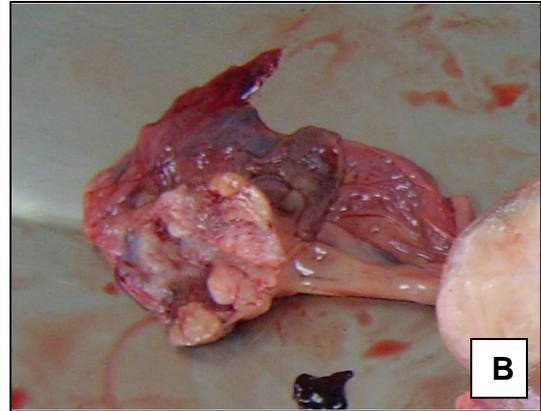
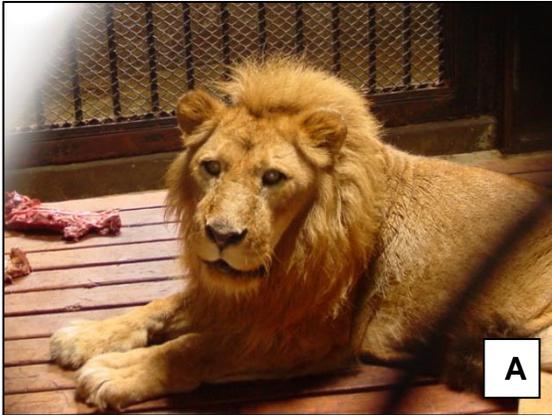
**E.-** Nótese en el citoplasma de los macrófagos la presencia de bacilos, correspondientes a *E. coli* 400X, hemocolorante rápido



Fotomicrografía de útero. Tigre de Sumatra (*Panthera tigris*). Piometra. **F.-** Obsérvese el infiltrado inflamatorio (flecha) en la luz del útero (LU).100X, HE  
**G.-** Detalle de los polimorfonucleares (flecha). 400X, HE

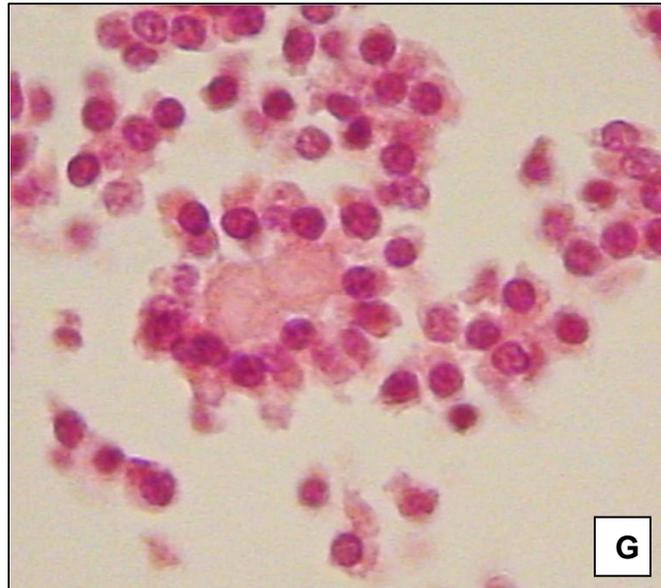
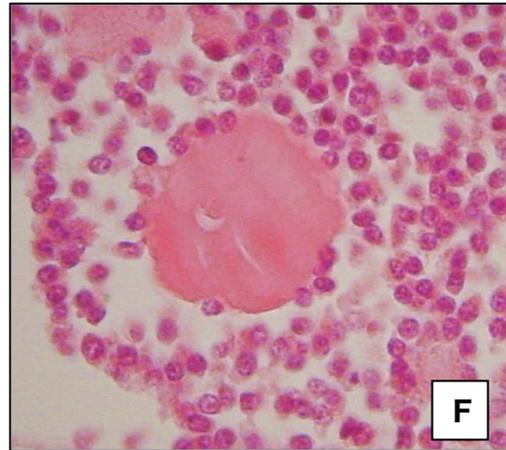
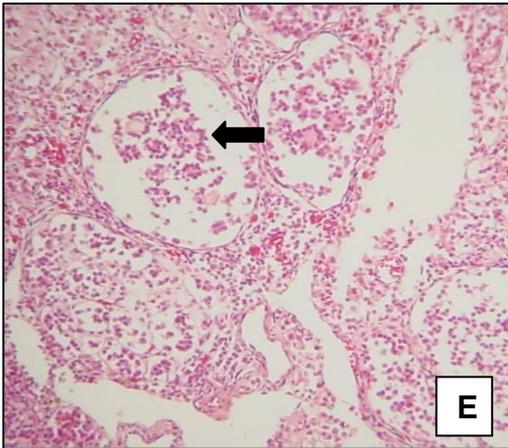


**FIG 49** ACAD de glándula mamaria de Jaguar (*Panthera onca*). Adenocarcinoma mamario.  
**A, B, C y D.-** Grupo de células epiteliales cohesivas con formaciones tubulares, las cuales muestran anisocitosis y anicariosis, los núcleos presentan nucléolo prominente. 100X, Papanicolaou

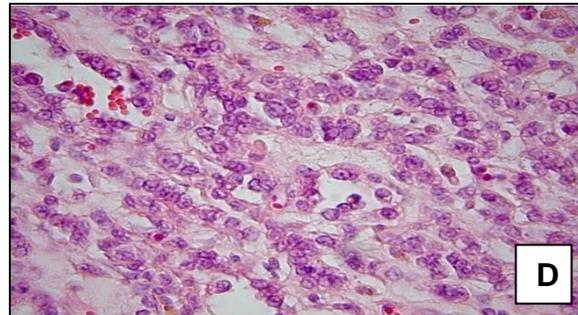
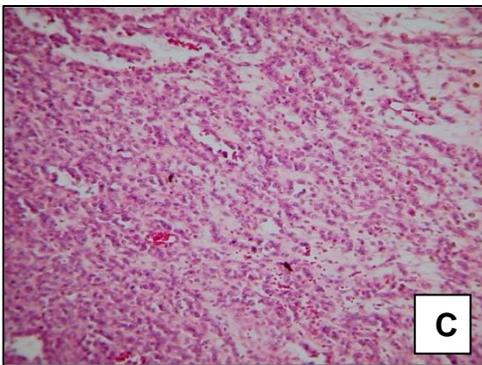


**FIG 50** León Africano (*Panthera leo*). Tumor de células de la granulosa. **A.-** Hembra con pelaje característico de macho juvenil. **B.-** Ovario con el aspecto macroscópico de la neoplasia.

**C y D.-** ACAD de ovario en dónde sobre un fondo proteináceo se observa un grupo de células redondas, con escaso citoplasma, de núcleos grandes y ovals, de cromatina fina granular; la membrana nuclear forma pliegues, semejando un "grano de café". 1000X, Papanicolaou y Hemocolorante rápido respectivamente.

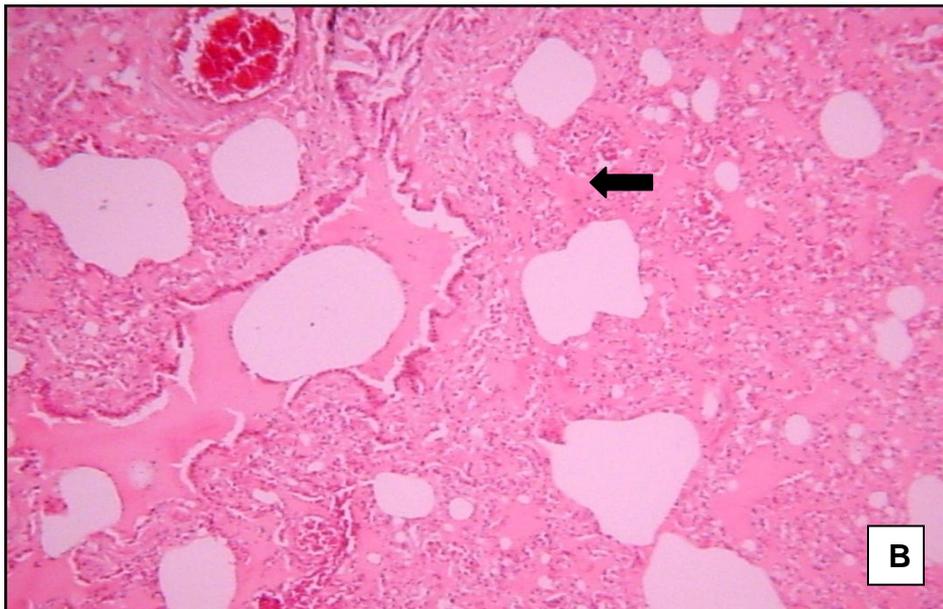
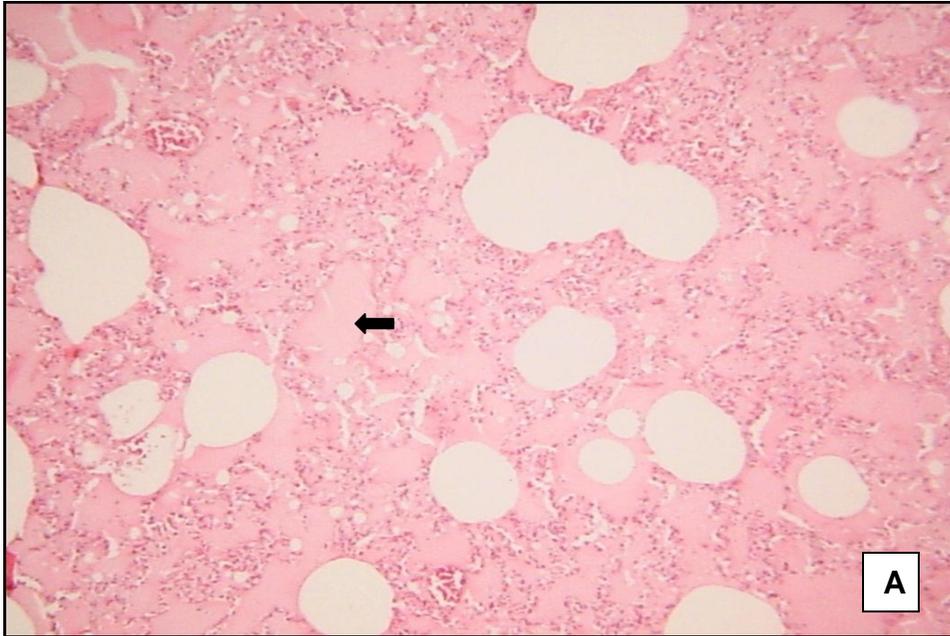


**E.-** Fotomicrografía de la neoplasia. Nótese los cuerpos de Call-Exner (flecha) 40X, HE.  
**F, G.-** Acercamiento de los cuerpos de Call-Exner. 400X, HE

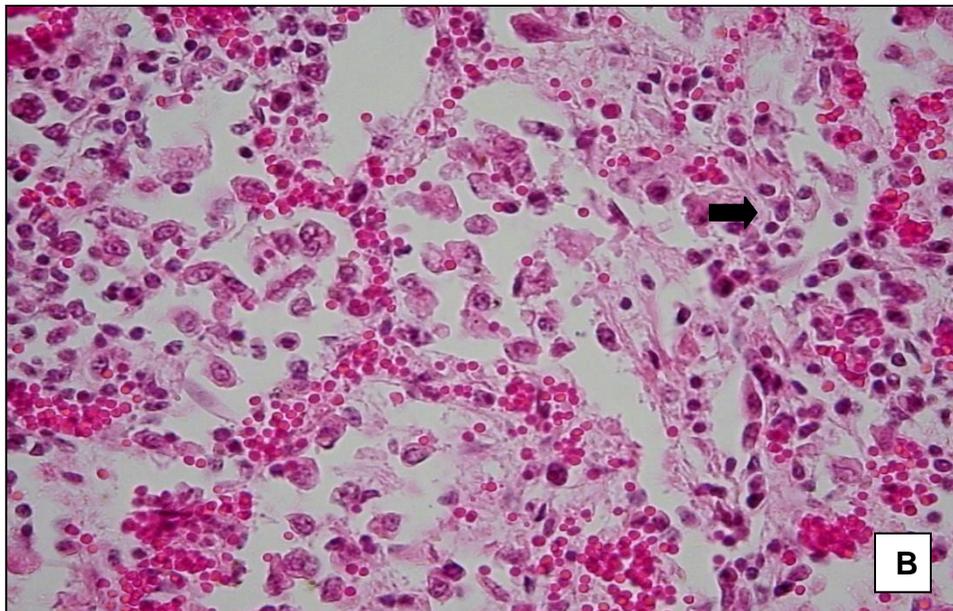
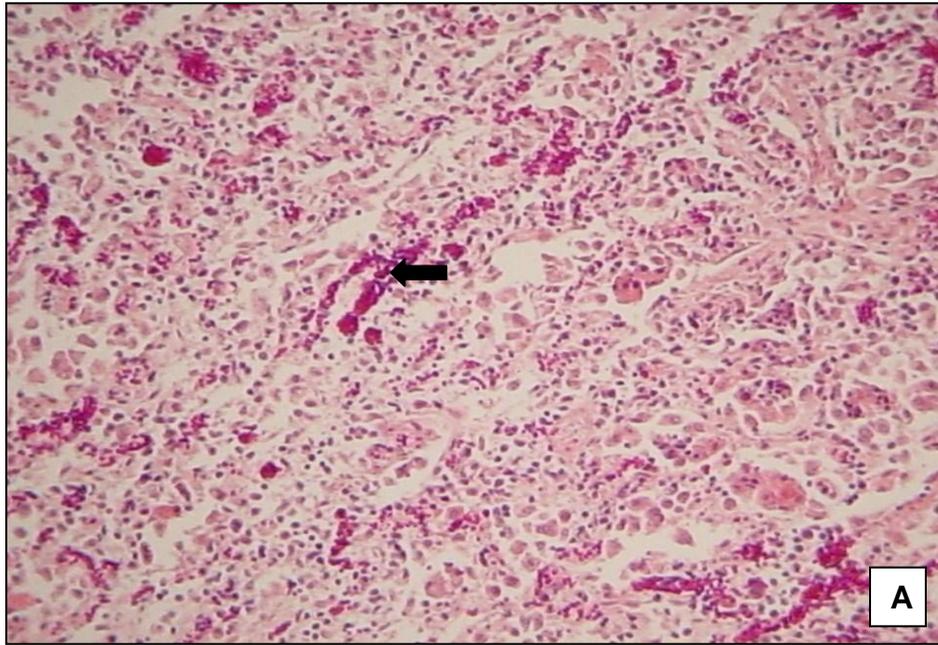


**FIG 51** Ovario. Jaguar (*Panthera onca*). Tumor de células de la granulosa. **A.-** Vista macroscópica del útero, mostrando una masa en el ovario derecho de aprox. 40.0cm de diámetro y 5.0Kg de peso, la cual es blanco amarillenta, de superficie multinodular, firme y con gran vascularización. **B.-** Corte de la tumoración antes descrita, en dónde se observan múltiples cavitaciones con la presencia de un material amarillento viscoso. **C.-** Fotomicrografía de la neoplasia. 40X, HE **D.-** Detalle de las células neoplásicas. 400X, HE

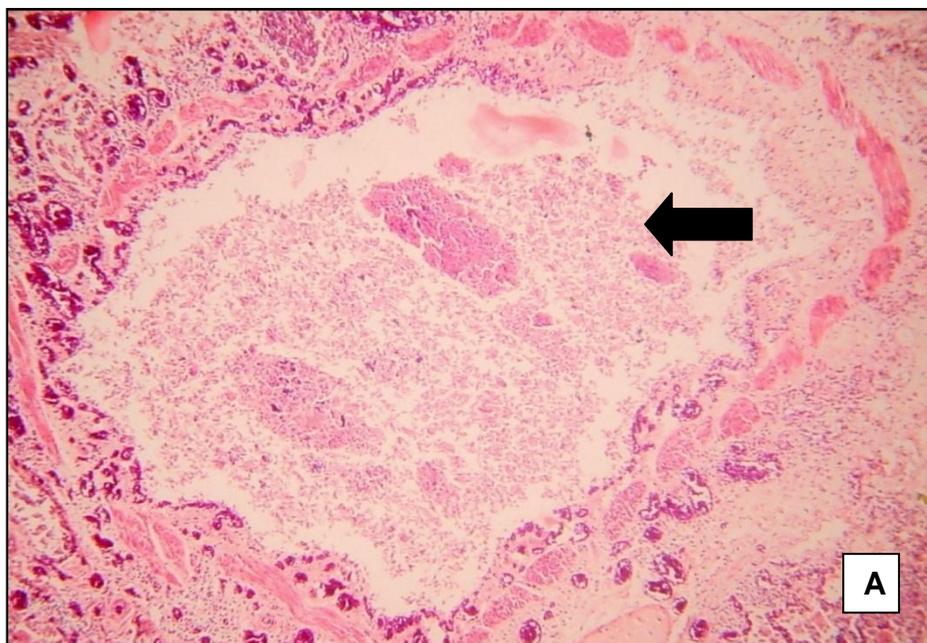
# APARATO RESPIRATORIO



**FIG 52** Fotomicrografía de pulmón, Lince canadiense (*Lynx canadensis*). Edema pulmonar. **A y B.**- Nótese la presencia de material proteináceo en la luz alveolar (flecha). 40X, HE

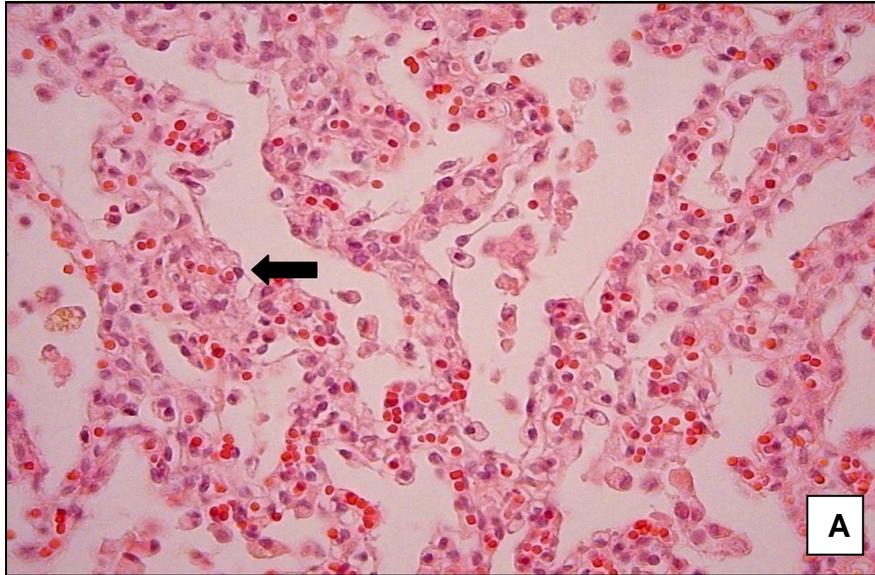


**FIG 53** Fotomicrografía de pulmón, Jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*). Neumonía intersticial.  
**A.-** Proliferación de la pared alveolar y congestión alveolar (flecha). 40X, HE  
**B.-** Acercamiento en dónde se observa proliferación de los neumocitos tipo II, así como la presencia de infiltrado linfocítico dentro de los alvéolos (flecha). 100X, HE



**FIG 54.** Fotomicrografía de pulmón, Jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*). Bronconeumonía.

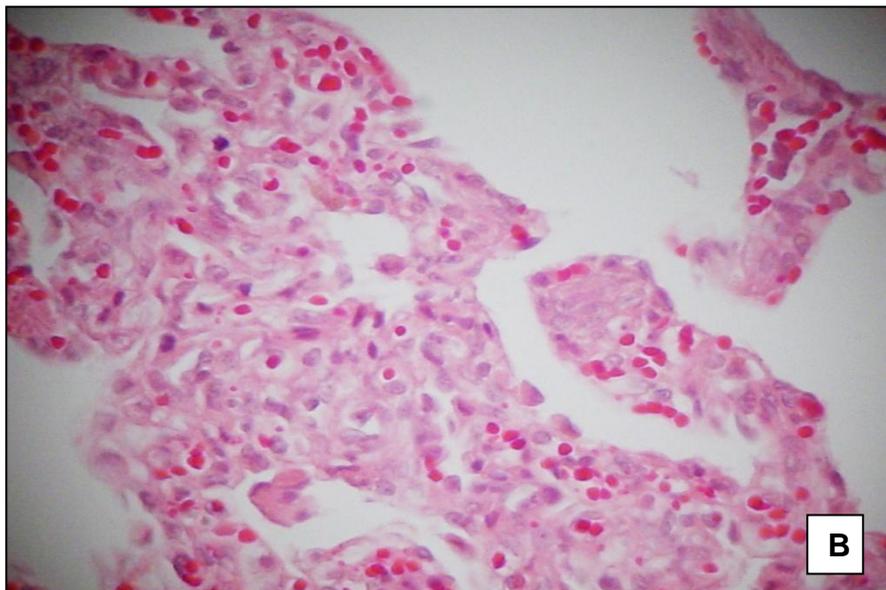
**A.-** Obsérvese la presencia de células inflamatorias y material necrótico dentro del bronquio (flecha). 40X, HE

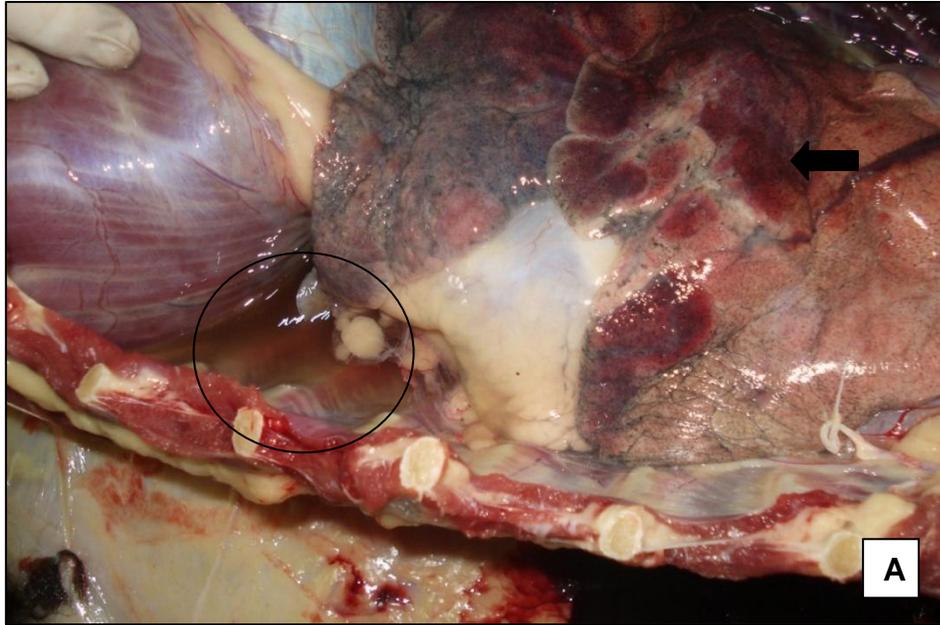


**FIG 55.** Fotomicrografía de pulmón, Ocelote (*Leopardus pardalis*). Neumonía intersticial.

**A.-** Nótese el engrosamiento de las paredes alveolares y las células mononucleares que ocupan el espacio intersticial 100x, HE.

**B.-** Acercamiento de la lesión. 400X, HE

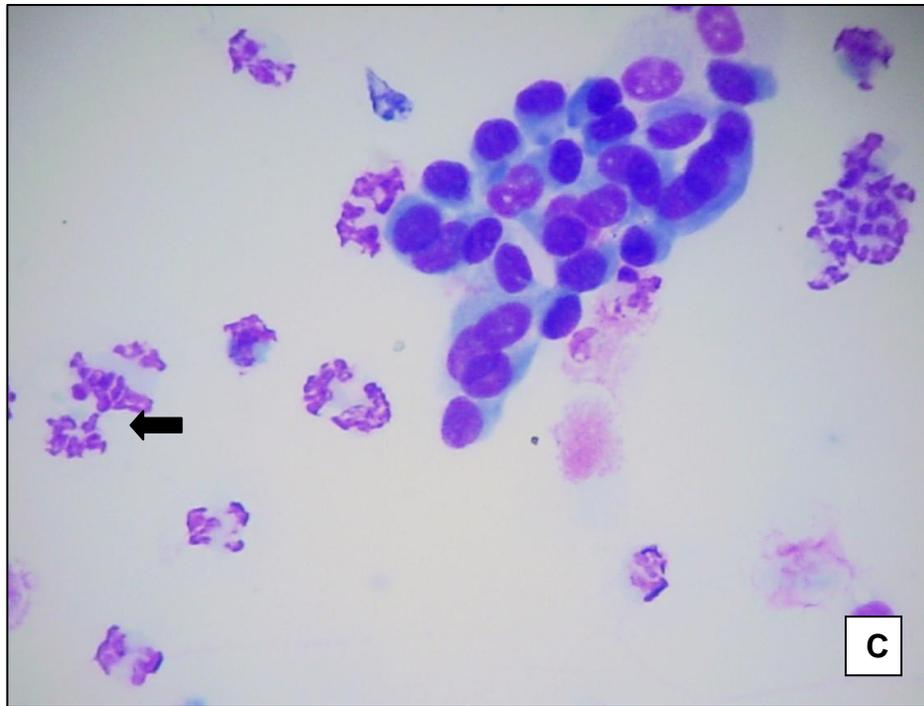




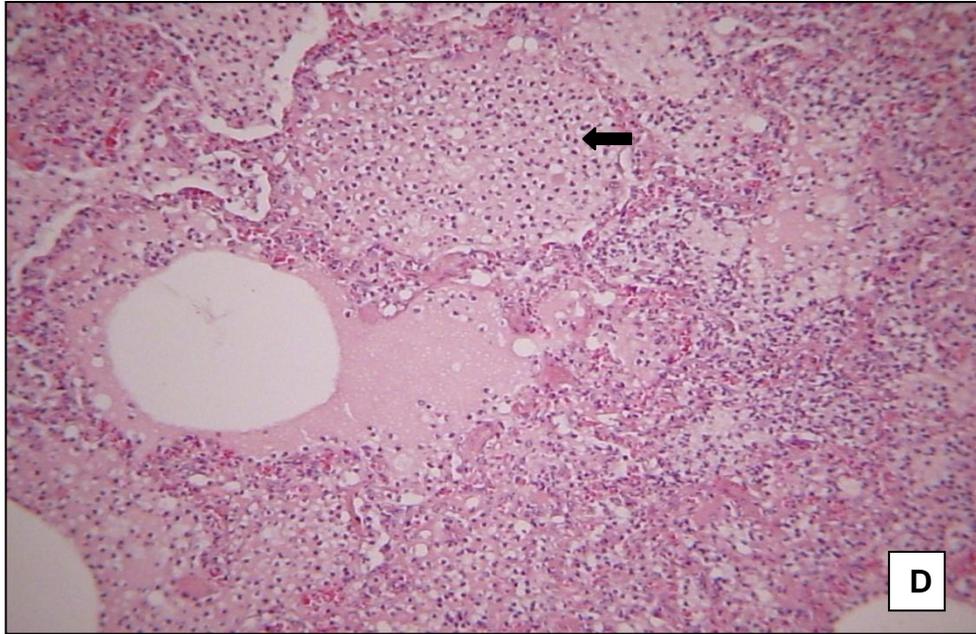
**FIG 56 A.-** Bronconeumonía. Cavidad torácica de un Leopardo (*Panthera pardus*) en donde se observa el pulmón derecho con áreas rojo violáceas, así como con un puntilleo negruzco difuso (flecha). Por otro lado en la cavidad torácica se aprecia escasa cantidad de líquido amarillento



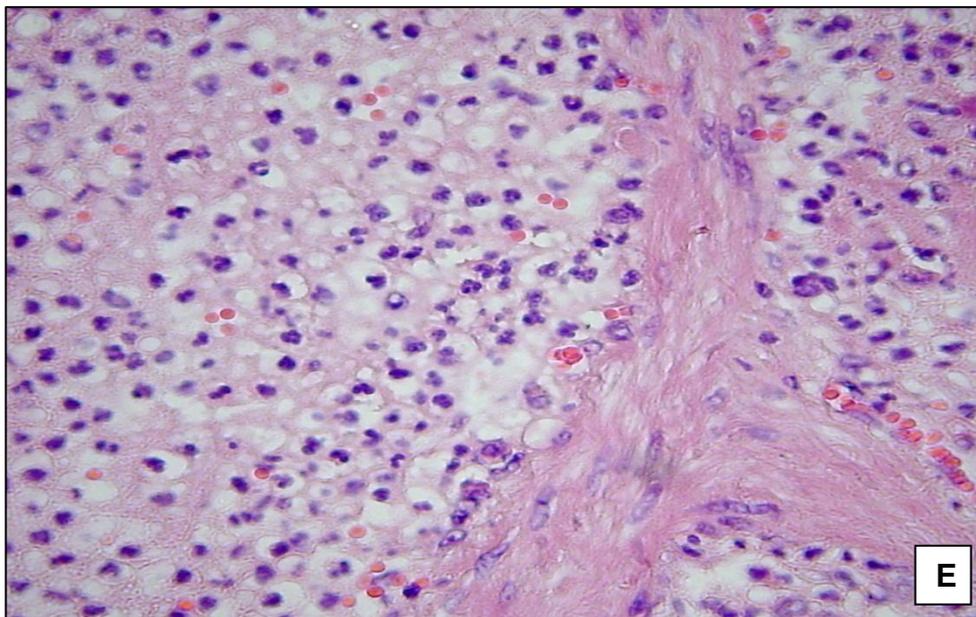
**B.-** Bronconeumonía. Pulmones de Leopardo (*Panthera pardus*), los cuales presentan una tonalidad rojiza difusa, mostrando áreas que se encuentran deprimidas con respecto al resto del parénquima.



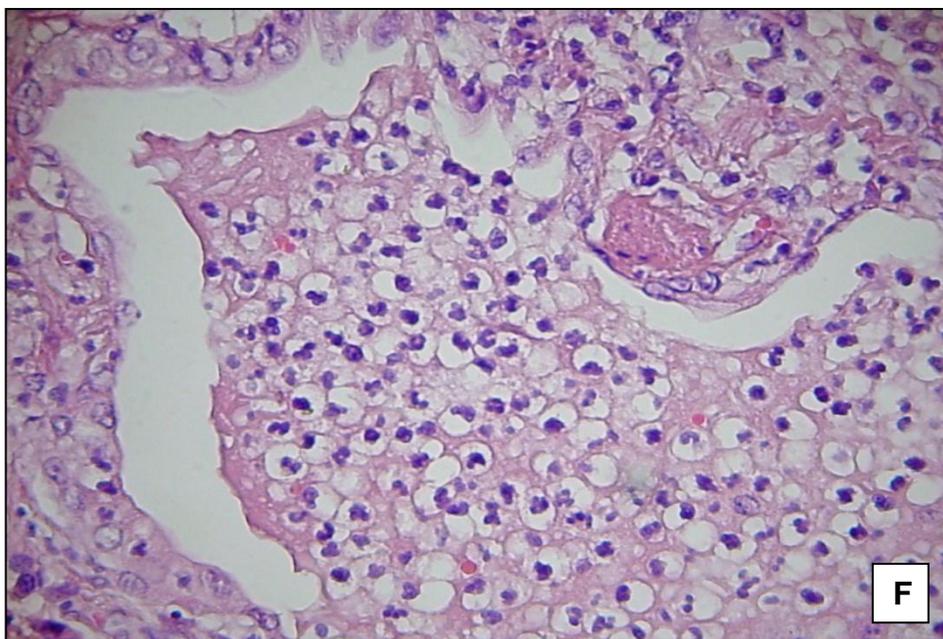
**C.-** Líquido de cavidad torácica de un Leopardo (*Panthera pardus*). Píotórax. Se observa un grupo de células mesoteliales entremezcladas con moderada cantidad de neutrófilos degenerados (flecha). 400X, Hemocolorante rápido



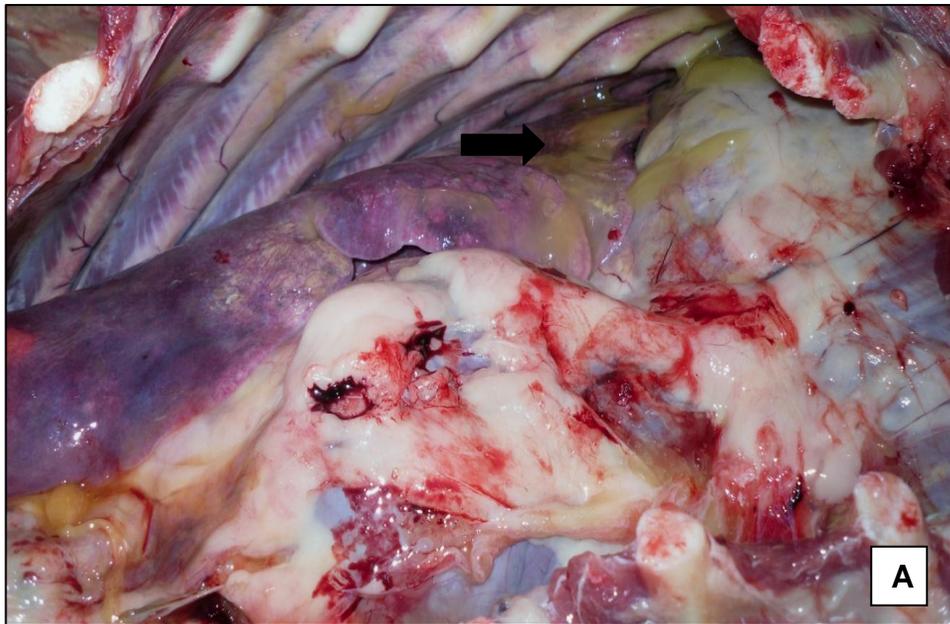
Fotomicrografía de pulmón, Leopardo (*Panthera pardus*). Bronconeumonía purulenta. **D.-** Se observan abundantes neutrófilos dentro del espacio alveolar y los bronquiolos. 100X, HE



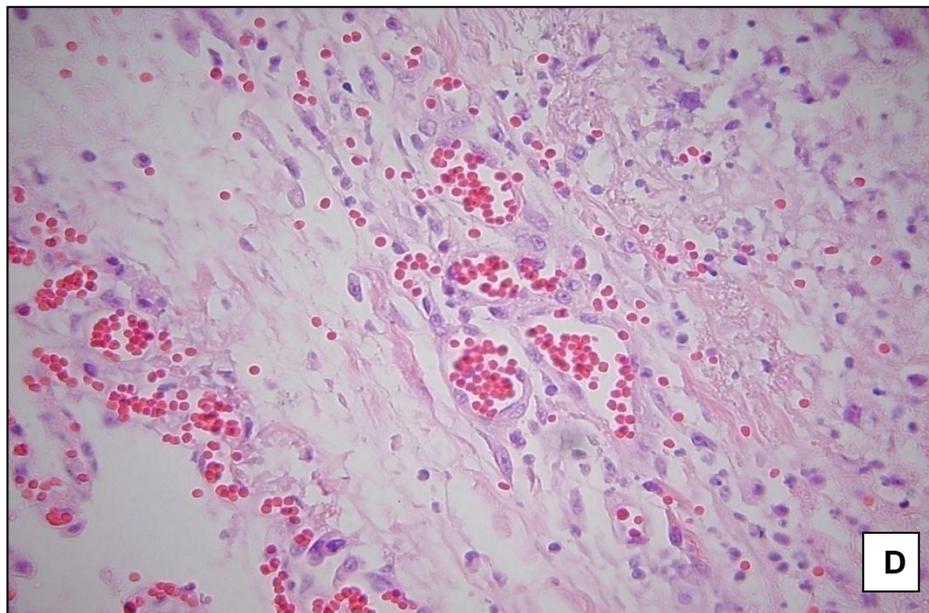
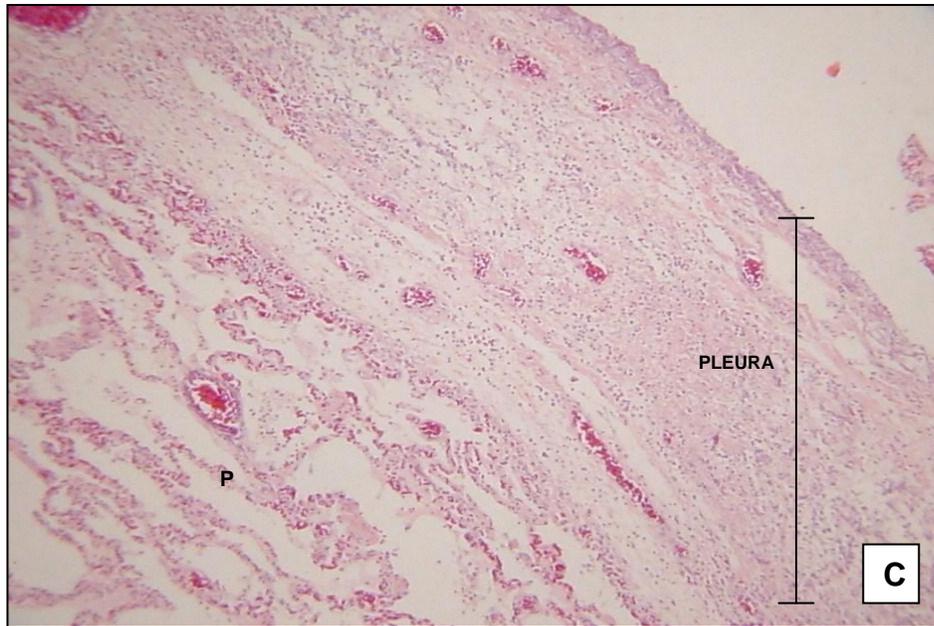
Fotomicrografía de pulmón, Leopardo (*Panthera pardus*). Bronconeumonía purulenta. **E.-** Se observa al espacio alveolar ocupado por abundantes polimorfonucleares y material fibrilar. 400X, HE



Fotomicrografía de pulmón, Leopardo (*Panthera pardus*). Bronconeumonía purulenta. **F.-** Se observan abundantes neutrófilos dentro del bronquiolo. 400X, HE



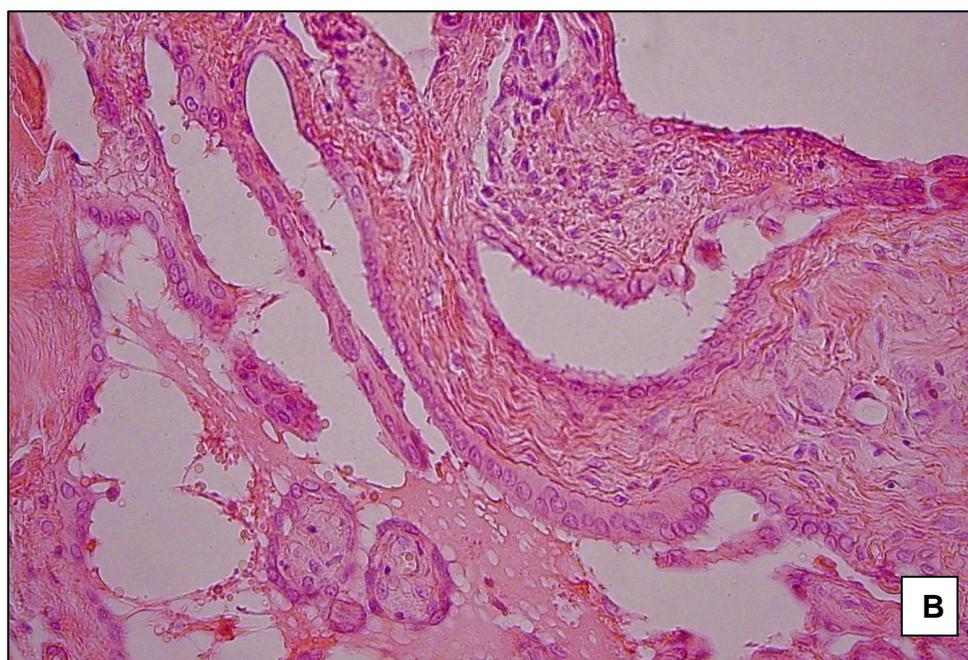
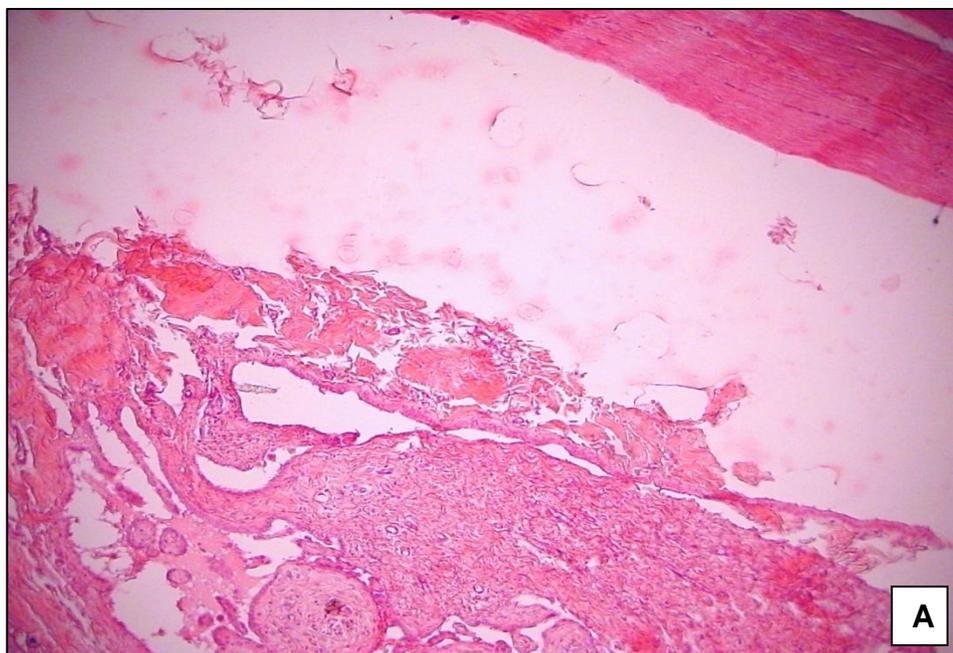
**FIG 57** Tigre de Bengala (*Panthera tigris tigris*).  
Pleuritis fibrinosa  
**A.-** Cavidad torácica en dónde los pulmones se observan cubiertos por una capa de fibrina (flecha)  
**B.-** Pulmones en los que se observa congestión moderada difusa.



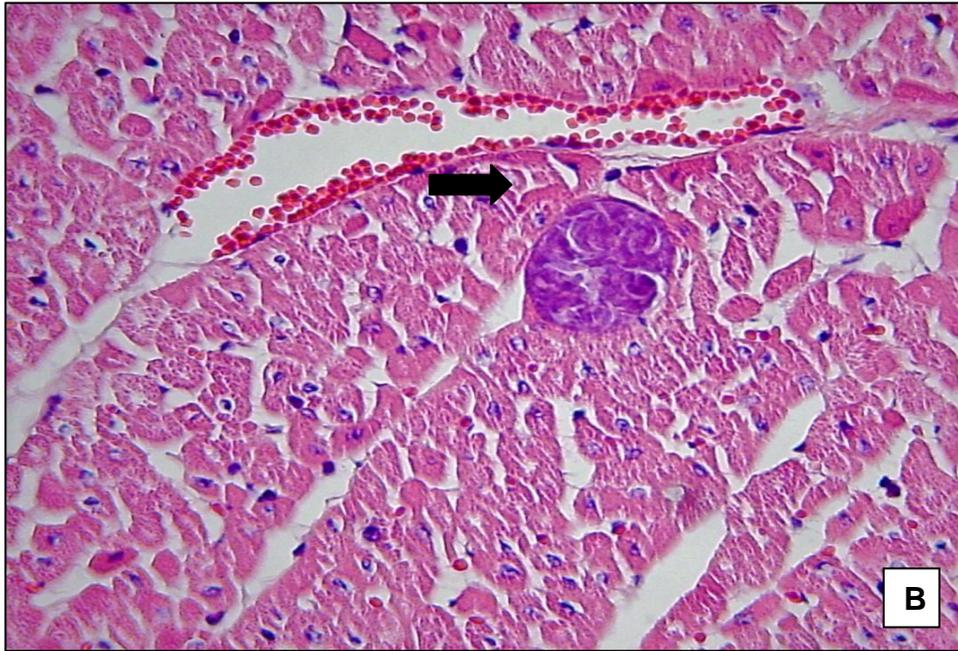
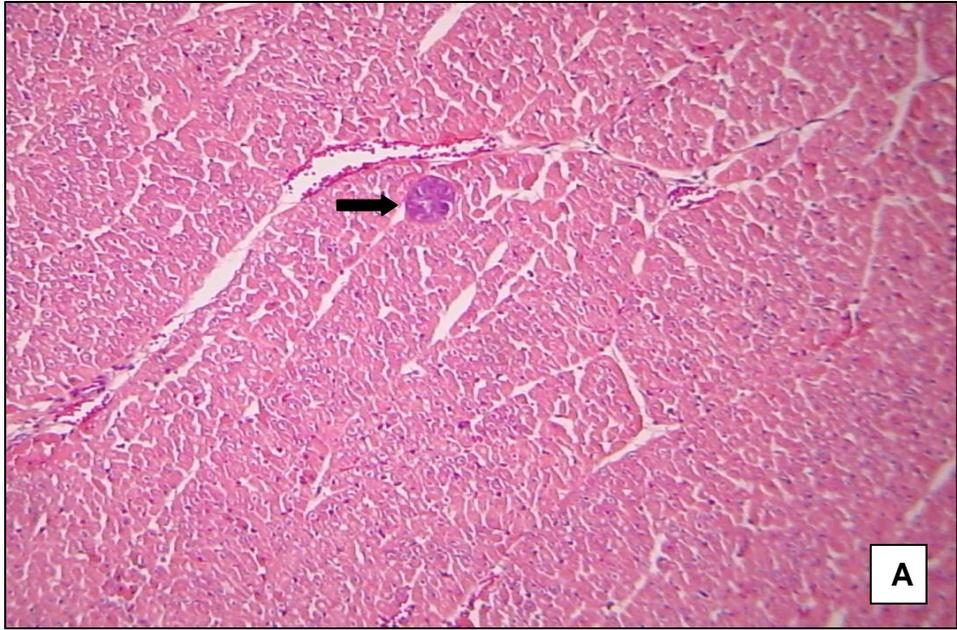
**C.-** Fotomicrografía de pulmón, Tigre de Bengala (*Panthera tigris tigris*). Pleuritis fibrinosa causada por *Streptococcus sp.* y *Staphylococcus aureus*. Se aprecia una sección de pulmón (P) normal con la pleura marcadamente engrosada e infiltrada con abundantes polimorfonucleares. 40X, HE

**D.-** Acercamiento de la pleura, observándose abundantes neutrófilos y fibrina. 400X, HE

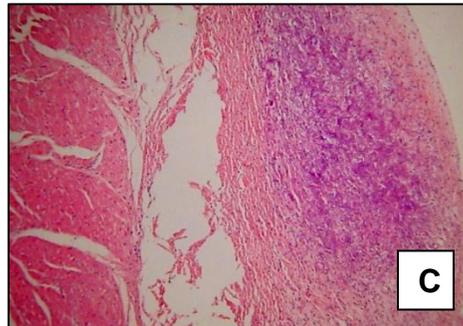
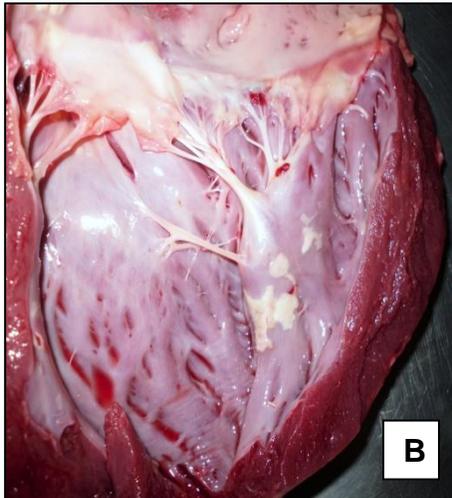
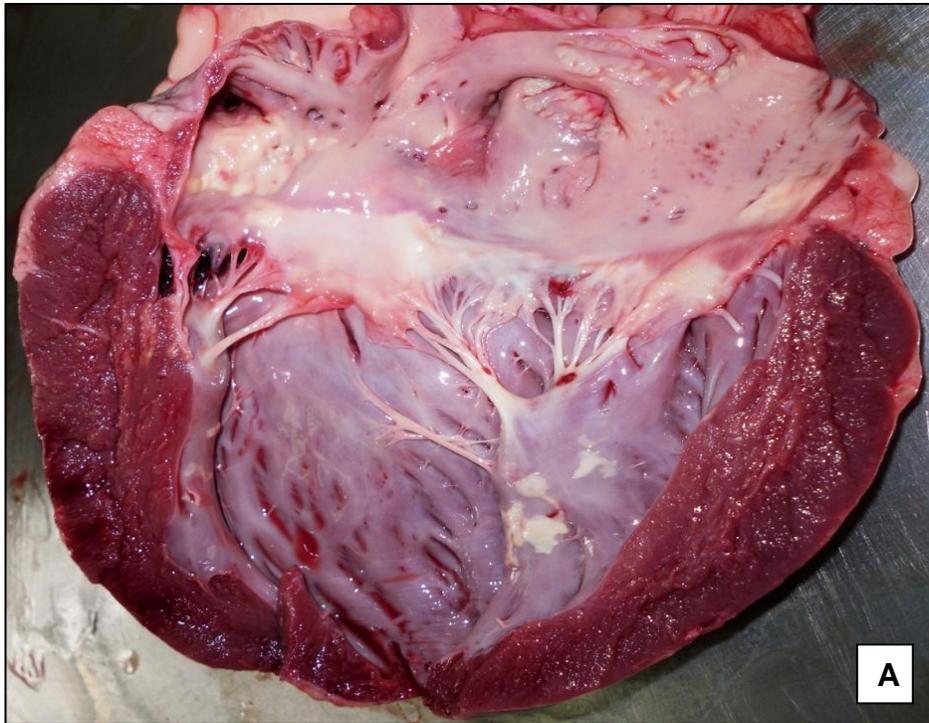
# APARATO CIRCULATORIO



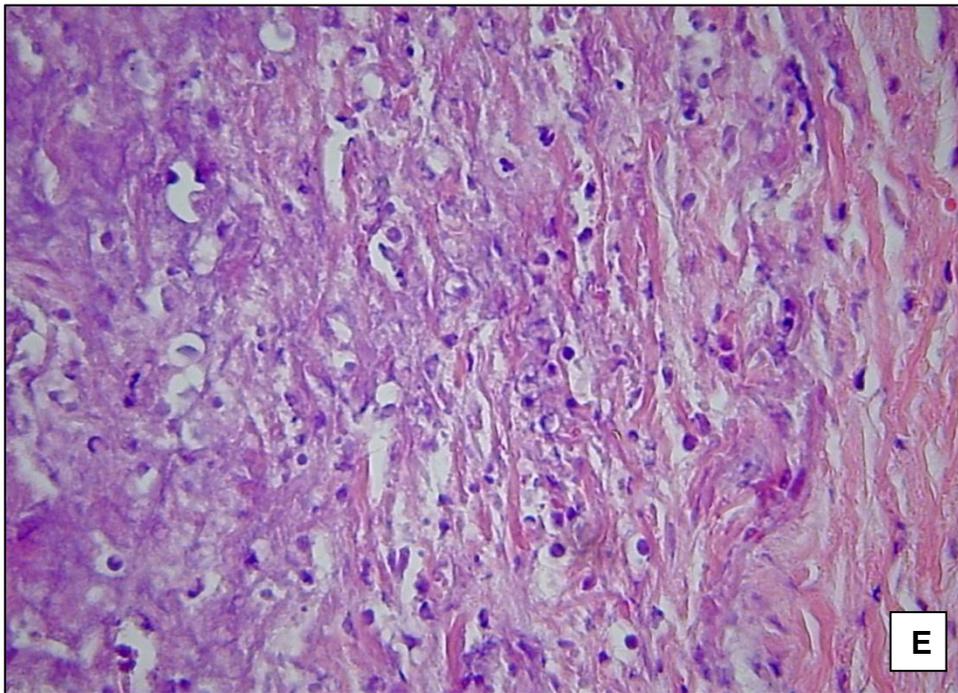
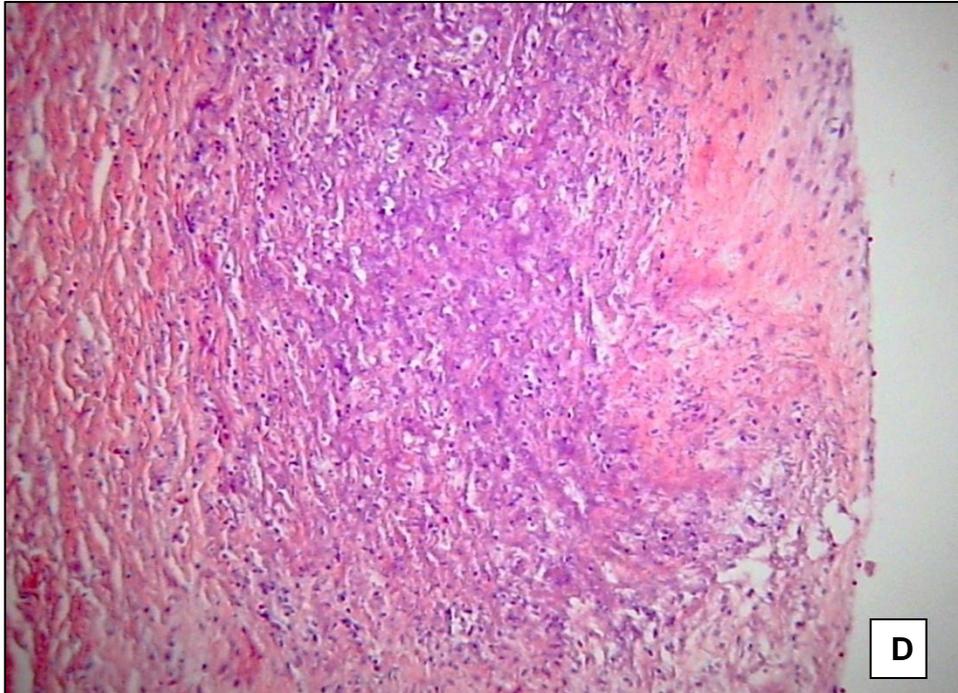
**FIG 58** Fotomicrografía de corazón. Tigre de Bengala (*Panthera tigris*). Endocardiosis grave. **A.-** Se observa un marcado engrosamiento de la válvula. 40X, HE. **B.-** Detalle de la endocardiosis. 400X, HE.



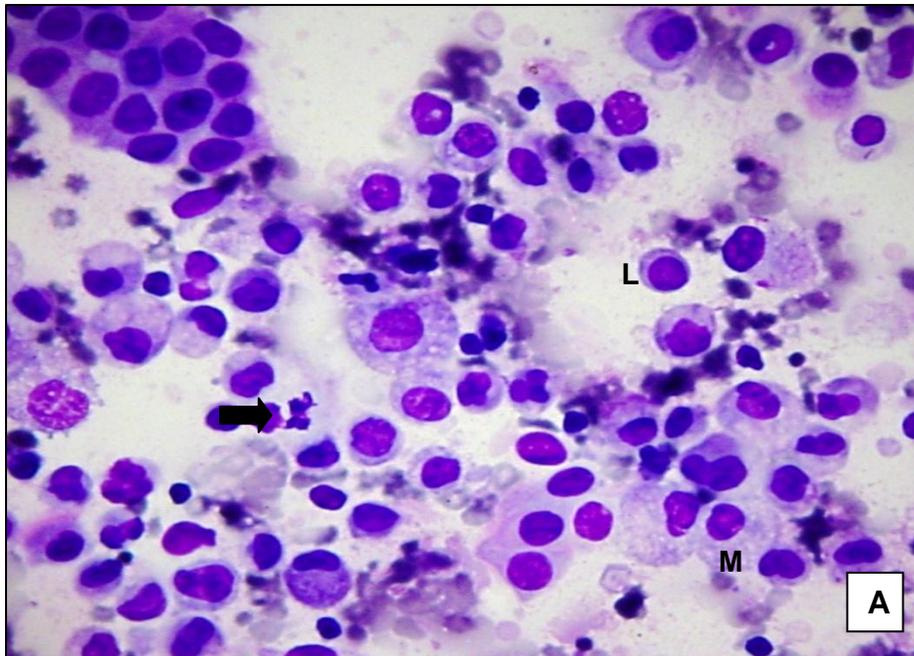
**FIG 59 A, B** Fotomicrografía de corazón. Leopardo (*Panthera pardus*). Sarcocistosis (flecha). 40X, 400X respectivamente, HE.



**FIG 60** Corazón de Tigre de Bengala (*Panthera tigris*). Endocarditis vegetativa. **A, B.**- Las válvulas atrio-ventricular izquierda y derecha se observan severamente engrosadas, blanquecinas, con una superficie irregular de aspecto multinodular; así mismo se observan placas blanquecinas adheridas al endocardio. **C.**- Fotomicrografía de corazón a nivel de válvula, en dónde se observa engrosada con abundante infiltrado inflamatorio constituido por neutrófilos y necrosis. 40X, HE



**D, E.-** Fotomicrografía de corazón. Tigre de Bengala (*Panthera tigris*). Endocarditis. Se observan abundantes polimorfonucleares entremezclados con hilos de fibrina y material necrótico. 100X, 400X respectivamente, HE.



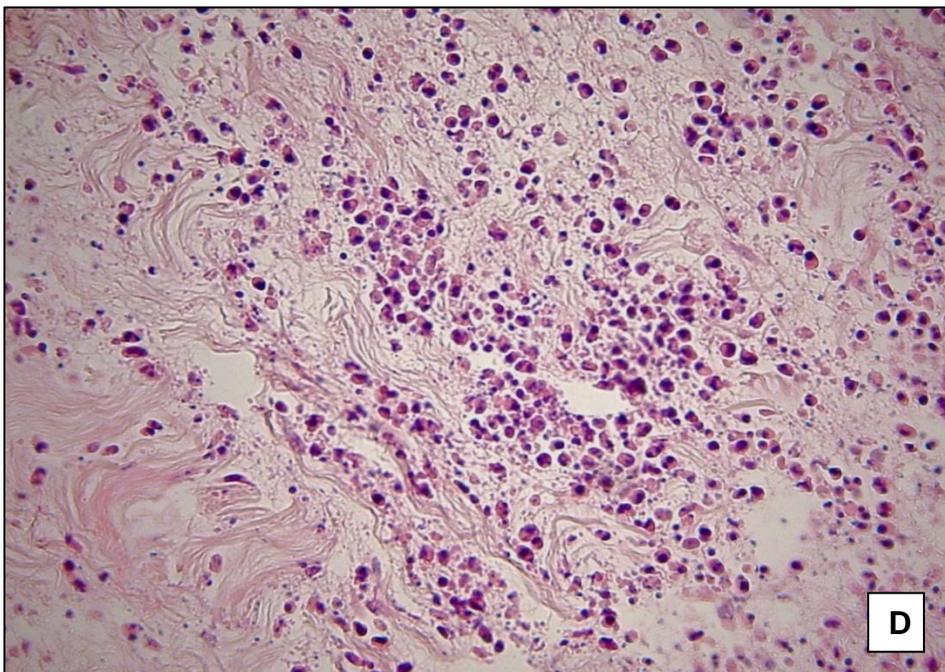
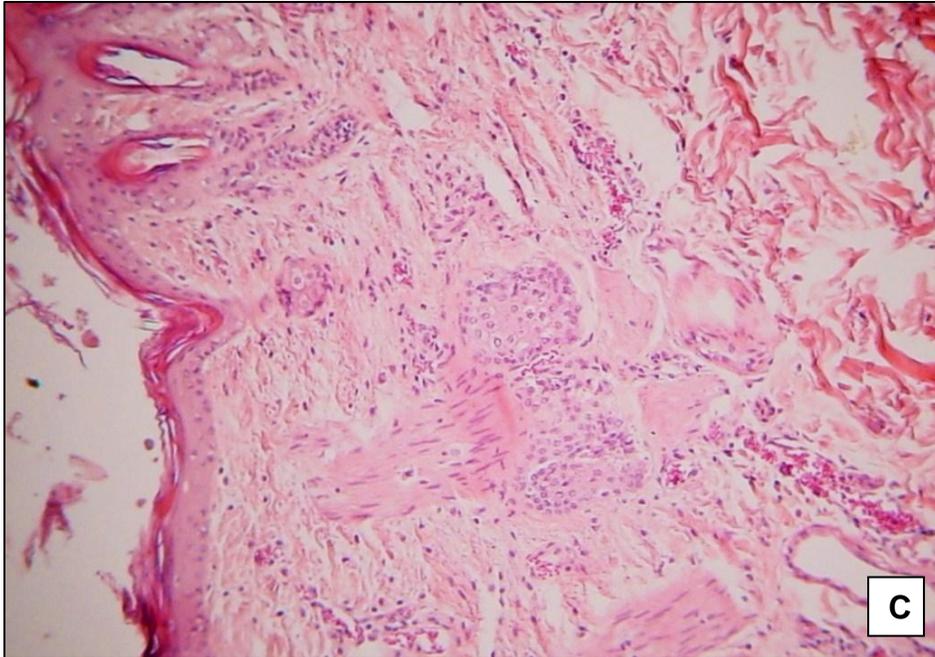
**FIG 61** Líquido pericárdico de una hembra de León Africano (*Panthera leo*). Pericarditis piogranulomatosa.

**A.-** Sobre un fondo proteináceo se observan grupos de células mesoteliales, entremezcladas con células mononucleares (linfocitos y macrófagos)(L, M) y en menor proporción polimorfonucleares (flecha). 100X, Hemocolorante rápido.

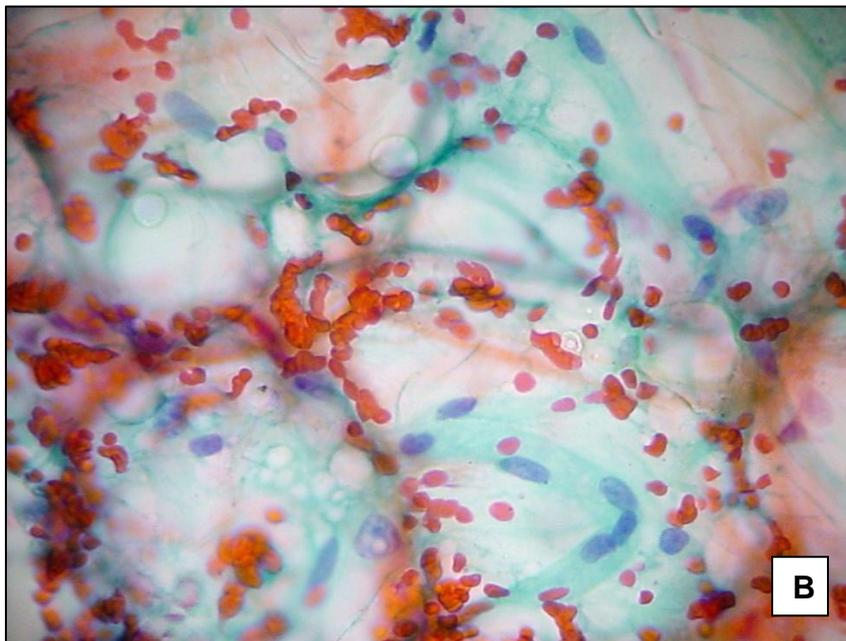
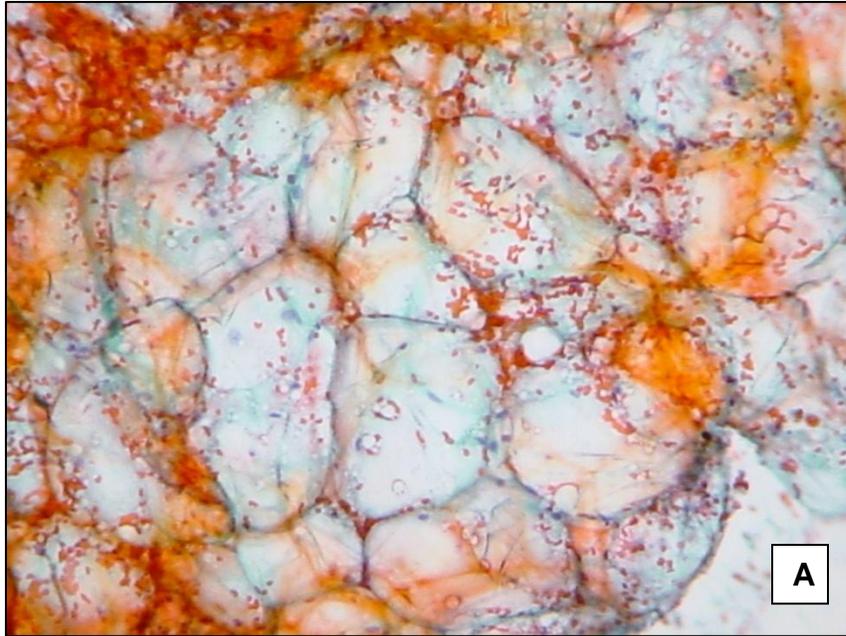
# SISTEMA TEGUMENTARIO



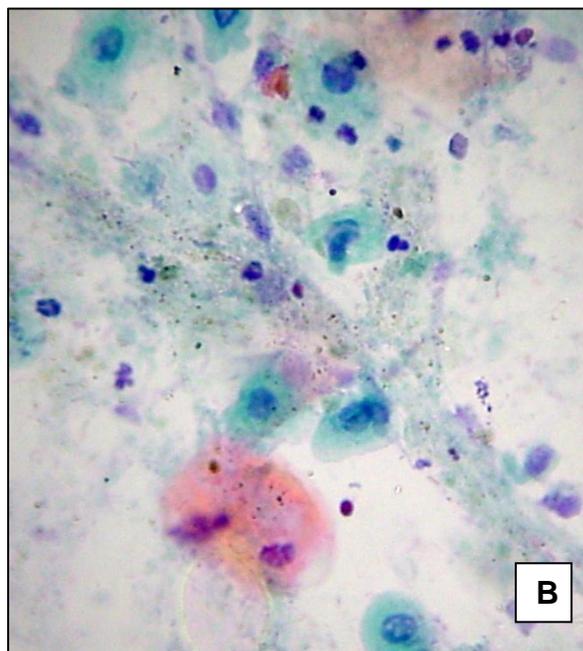
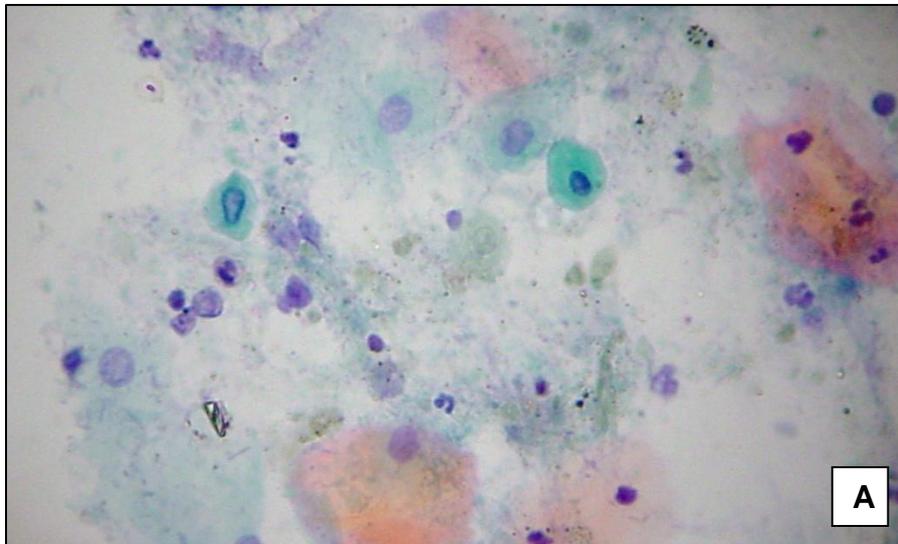
**FIG 62** Tigre de Bengala (*Panthera tigris*).  
Pioderma profundo.  
**A.-** Lesión perforante a nivel de articulación coxo-femoral.  
**B.-** Apreciándose exudado entre el tejido subcutáneo y músculos.



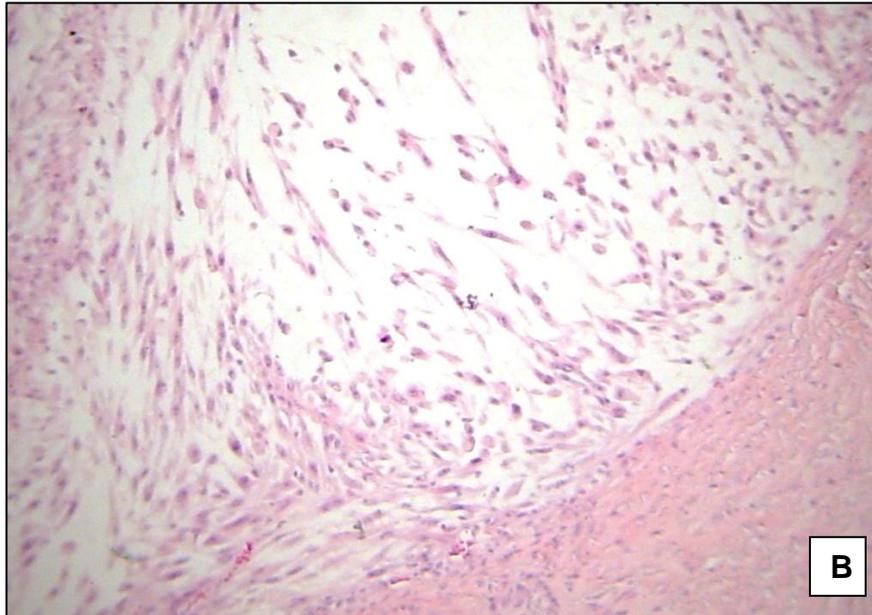
Fotomicrografía de piel. Tigre de Bengala (*Panthera tigris*). Píoderma profundo. **C.-** Se observa la piel infiltrada por abundantes células inflamatorias. 40X. **D.-** Acercamiento de la dermis con presencia de abundantes células inflamatorias mononucleares y material necrótico. 400X, HE



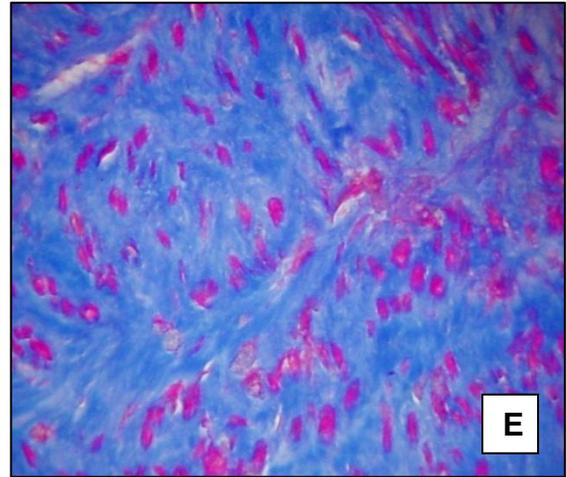
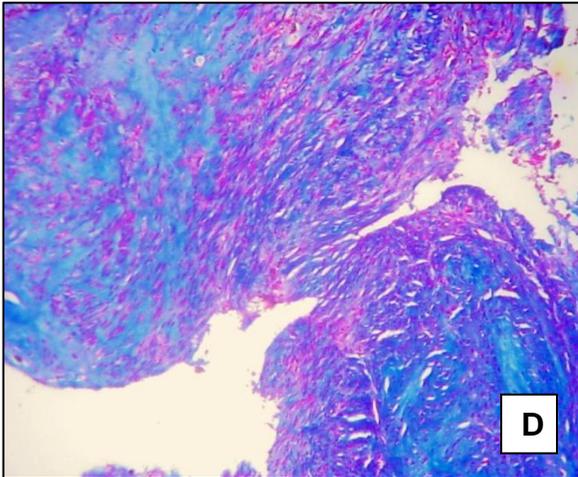
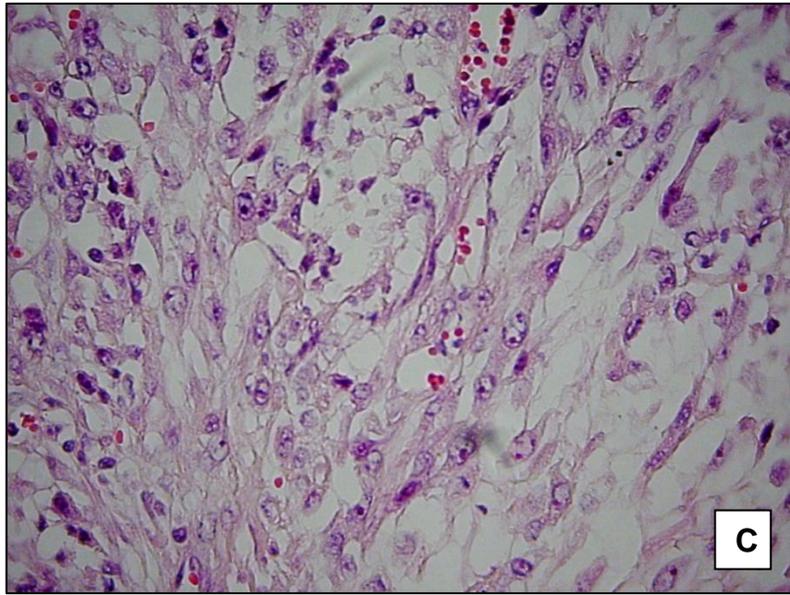
**FIG 63** ACAD de nódulo en piel. Leopardo (*Panthera pardus*) Lipoma  
**A.-** Sobre un fondo eritrocítico se observa un grupo de adipocitos con núcleo desplazado a la periferia, evidenciando una vacuola en el citoplasma.100X, Papanicolaou **B.-** Detalle de los adipocitos.400X, Papanicolaou



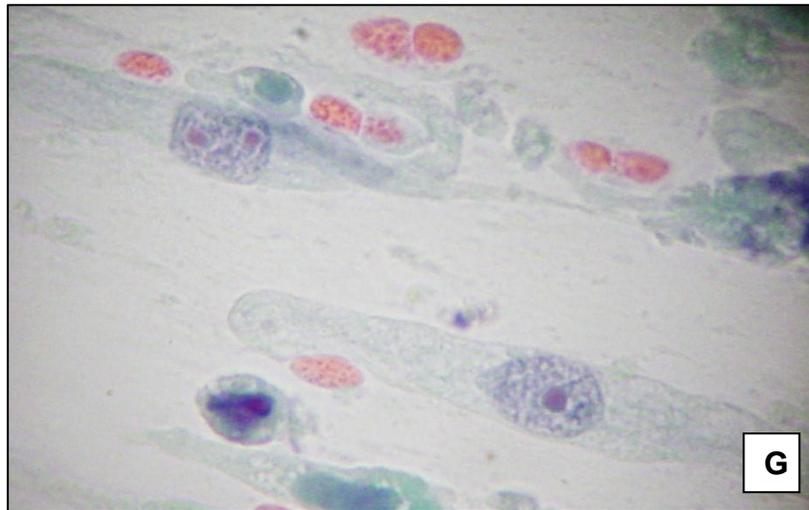
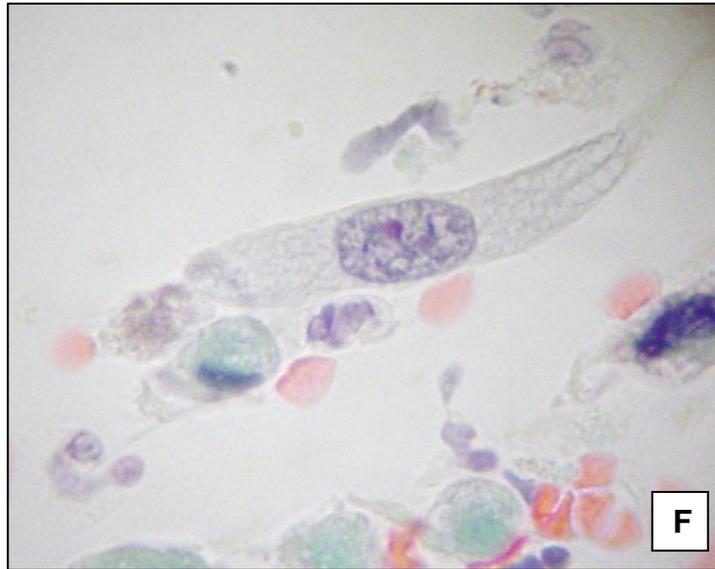
**FIG 64** ACAD de nódulo en piel. Leopardo (*Panthera pardus*). Quiste epidermoide inflamatorio. **A, B.**- Sobre un fondo proteináceo granular se observan células de epitelio plano escamoso queratinizado entremezcladas con neutrófilos degenerados, macrófagos y un material de aspecto granular. 400X, Papanicolaou



**FIG 65** Piel. León Africano (*Panthera leo*). Fibrosarcoma **A.-** Aspecto macroscópico de Fibrosarcoma **B.-** Fotomicrografía de la neoplasia. 40X, HE

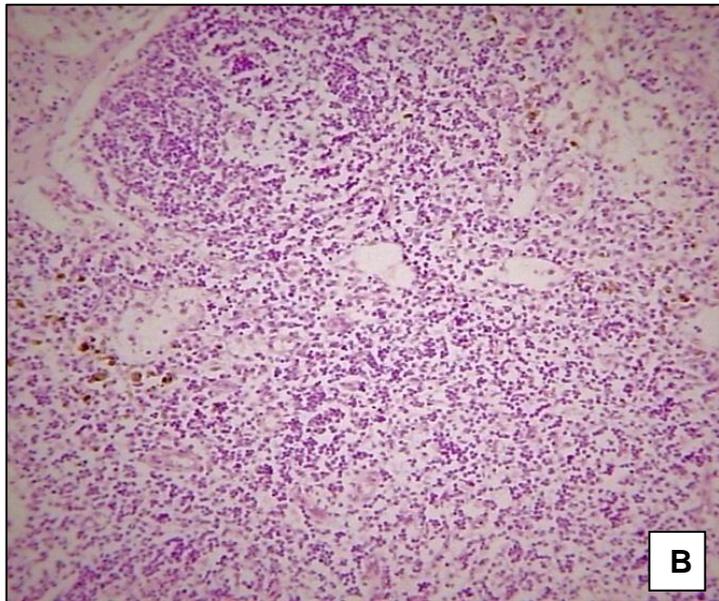
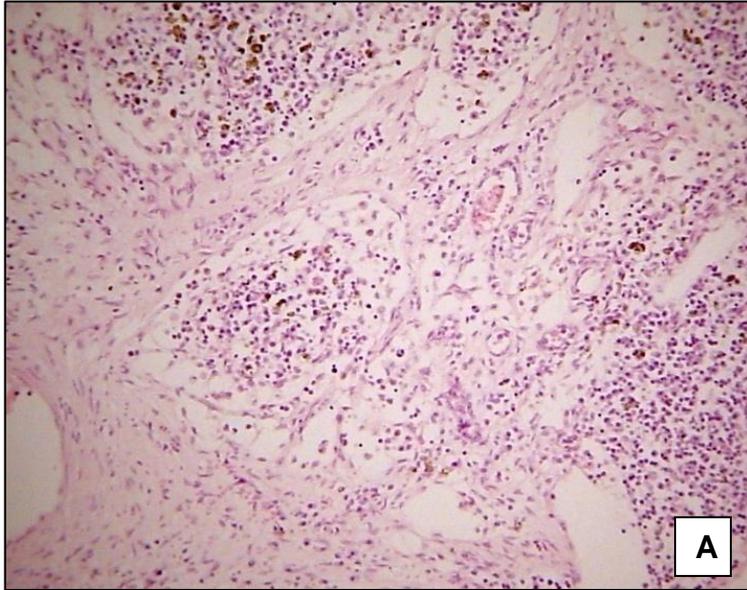


**C.-** Fotomicrografía de las células neoplásicas. 400X, HE.  
**D, E.-** Vista panorámica y detalle del fibrosarcoma. 100X, 400X respectivamente. Tricrómica de Masson.

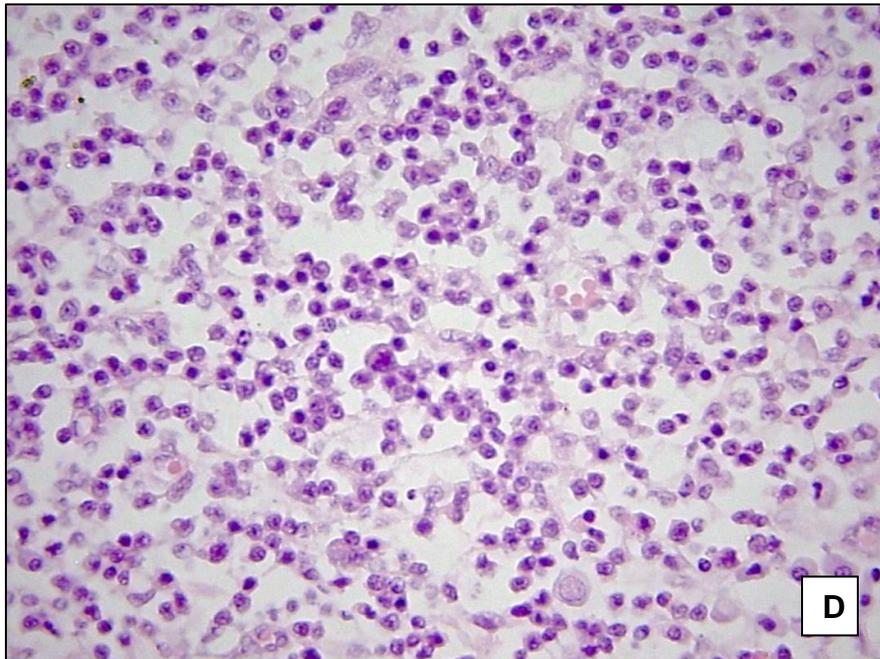
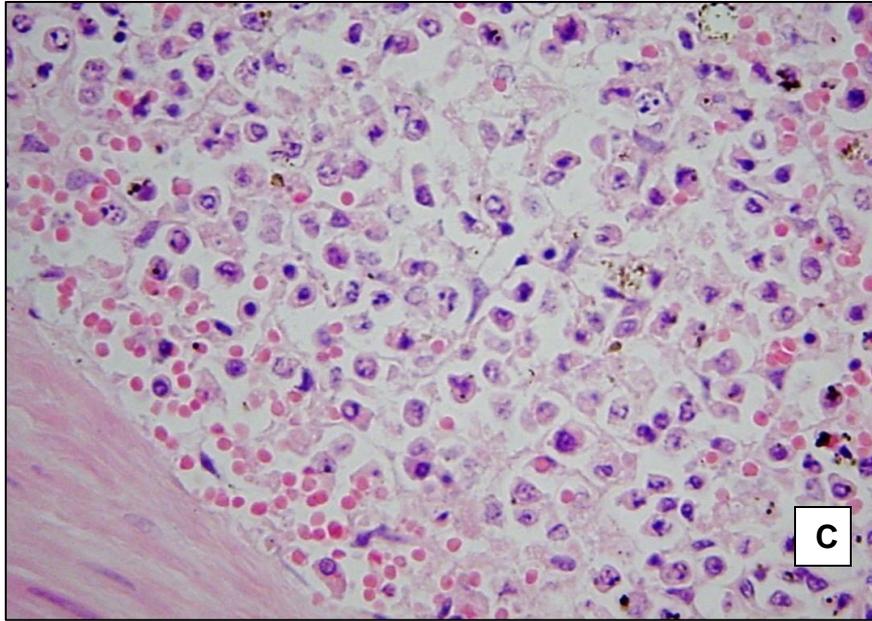


Fibrosarcoma. **F, G.**- ACAD de masa en dónde se observan sobre un fondo proteináceo células fusiformes, con núcleos de cromatina fina granular con nucléolo evidente, entremezcladas con eritrocitos. 1000X, Papanicolaou

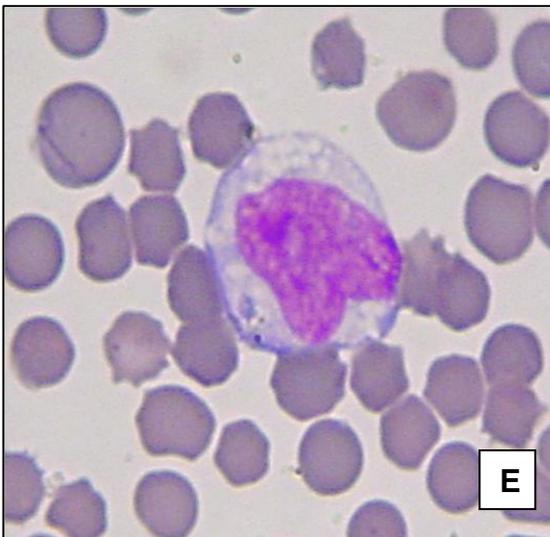
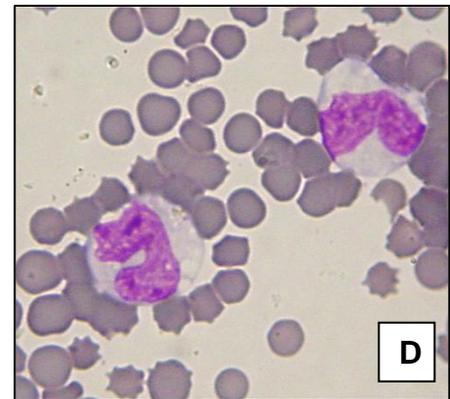
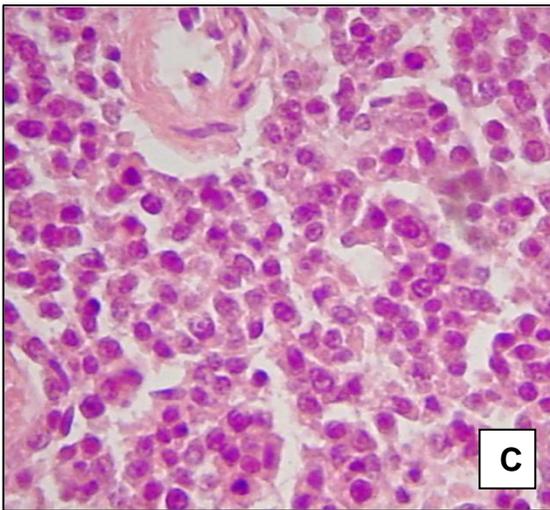
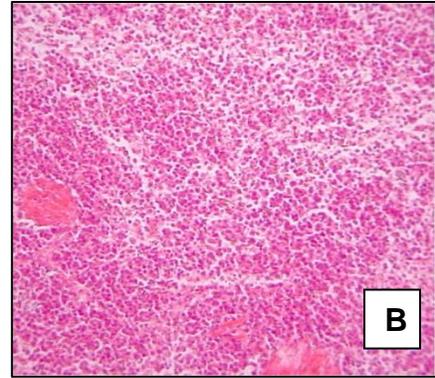
# SISTEMA HEMATOPOYÉTICO



**FIG 66** Fotomicrografía de linfonodo. León Africano (*Panthera leo*). Metástasis de Leucemia mielocítica. **A y B.**- Vista panorámica de infiltrado de las células neoplásicas. 40X, HE



Fotomicrografía de linfonodo. León Africano (*Panthera leo*). Metástasis de Leucemia mielocítica. **C, D**.- Acercamiento de las células neoplásicas. 400X, HE



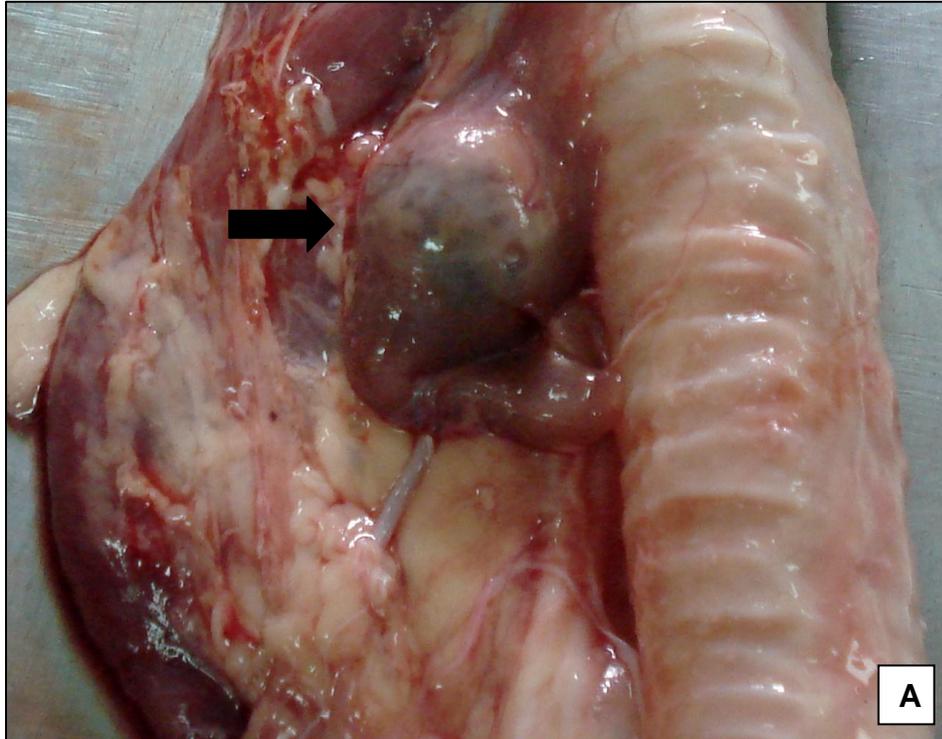
**FIG 67** Bazo. Jaguar (*Panthera onca*). Leucemia monocítica con metástasis multiorgánica.

**A.-** Esplenomegalia marcada.

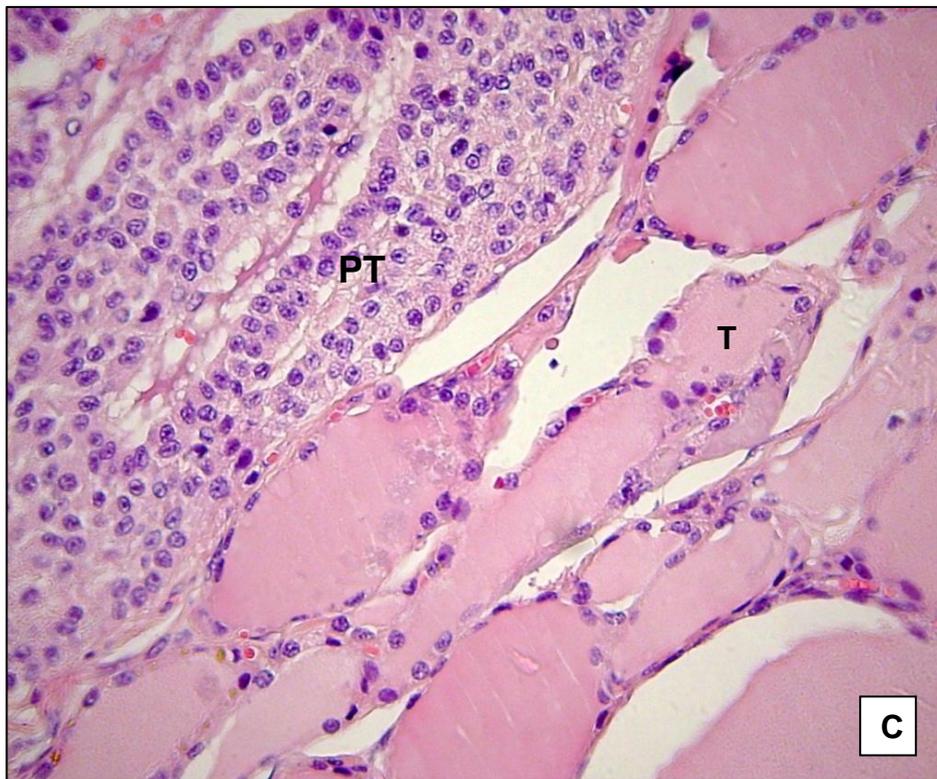
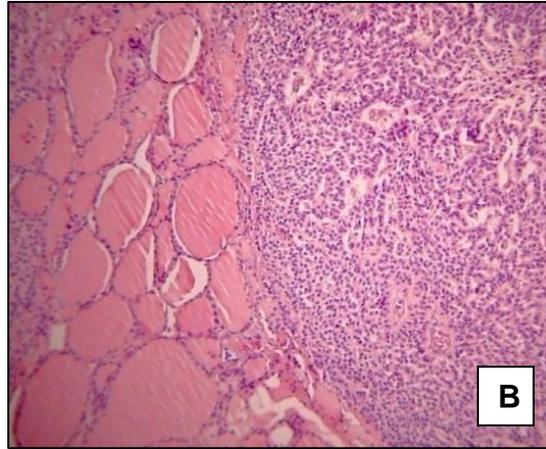
**B.-** Fotomicrografía de bazo infiltrado por células mieeloides. 40X, HE **C.-** Detalle del infiltrado celular. 400X, HE.

**D, E.-** Monocitos en un frotis sanguíneo, los cuales presentan incremento de la relación núcleo-citoplasma, núcleos reactivos y la presencia de nucléolos prominentes. 1000X, Hemocolorante rápido

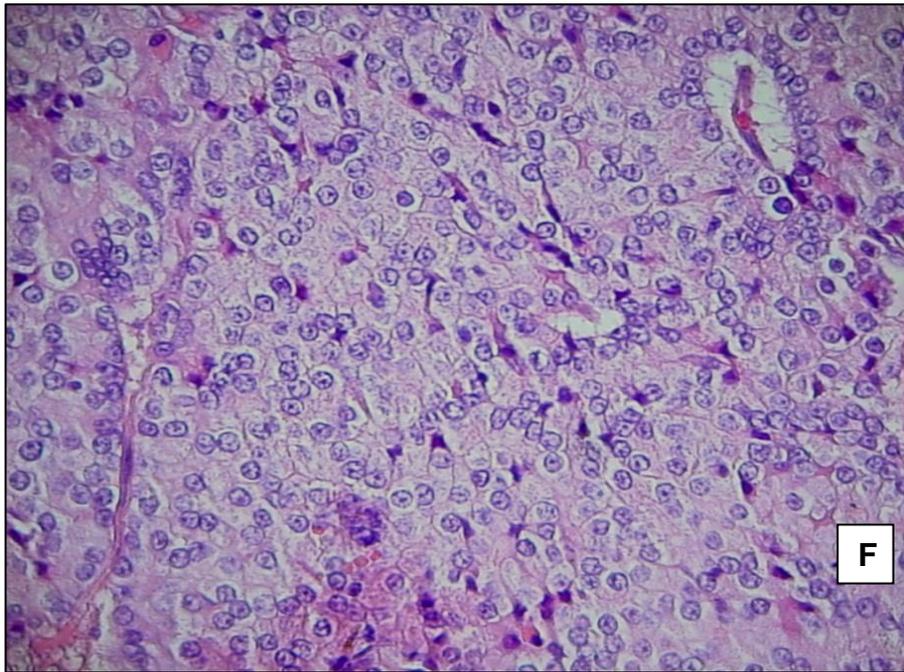
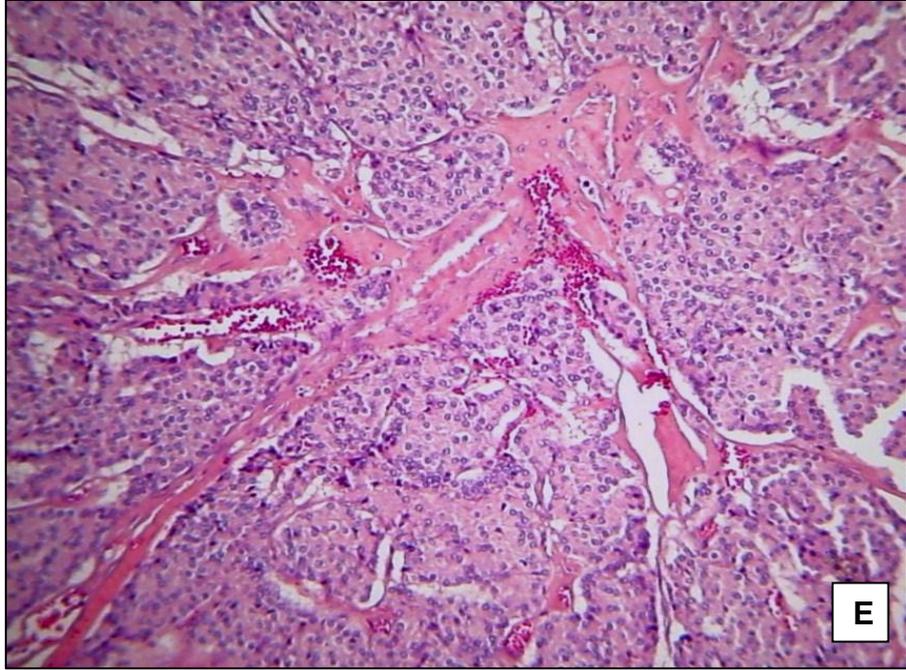
# TIROIDES Y PARATIROIDES



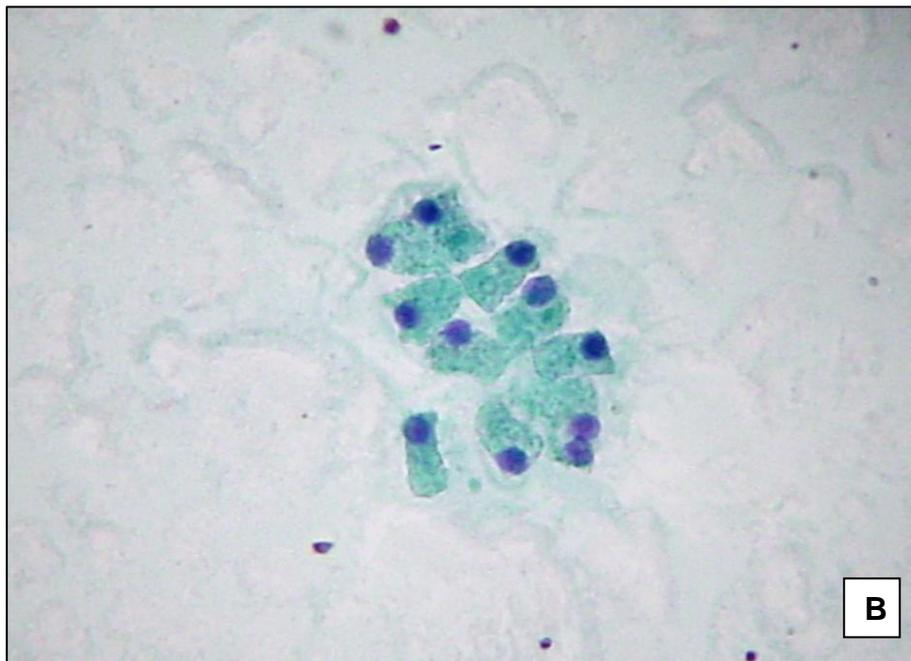
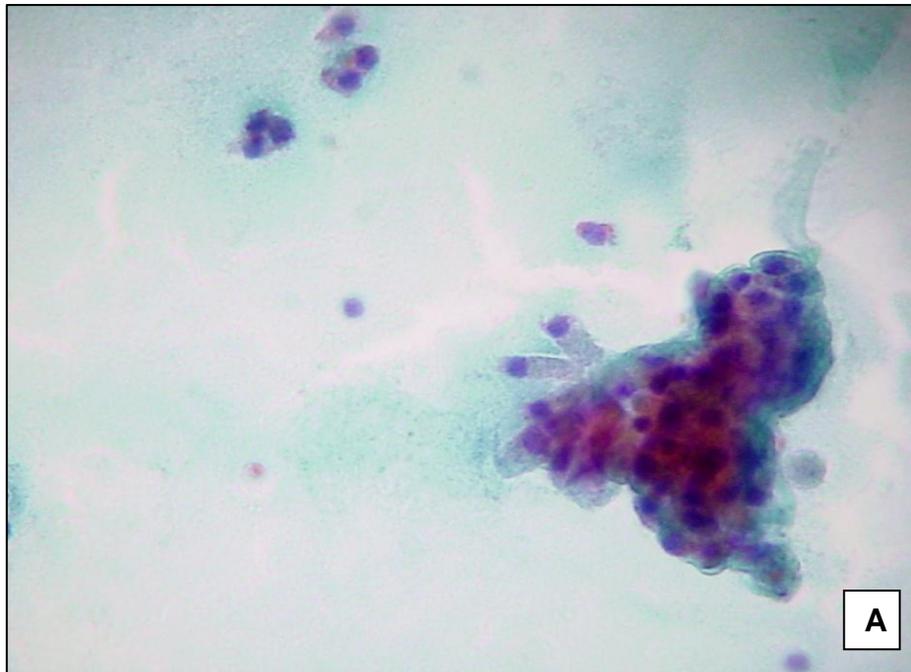
**FIG 68** Tiroides. Leopardo (*Panthera pardus*). Carcinoma paratiroideo. Tiroidomegalia (flecha). Se observa un nódulo café rojizo a nivel de tiroides, firme al tacto, de aproximadamente 4.0cm de diámetro.



Fotomicrografía de tiroides y paratiroides. Leopardo (*Panthera pardus*). Carcinoma paratiroideo. **B** - Vista panorámica de la neoplasia. 40X, HE **C**.- Acercamiento en dónde se observa una porción de tiroides (T) y una porción del carcinoma (PT). 400X, HE

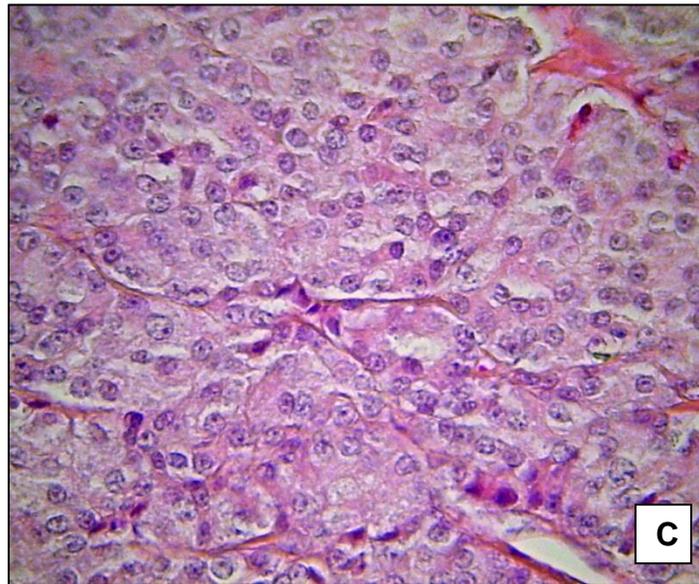
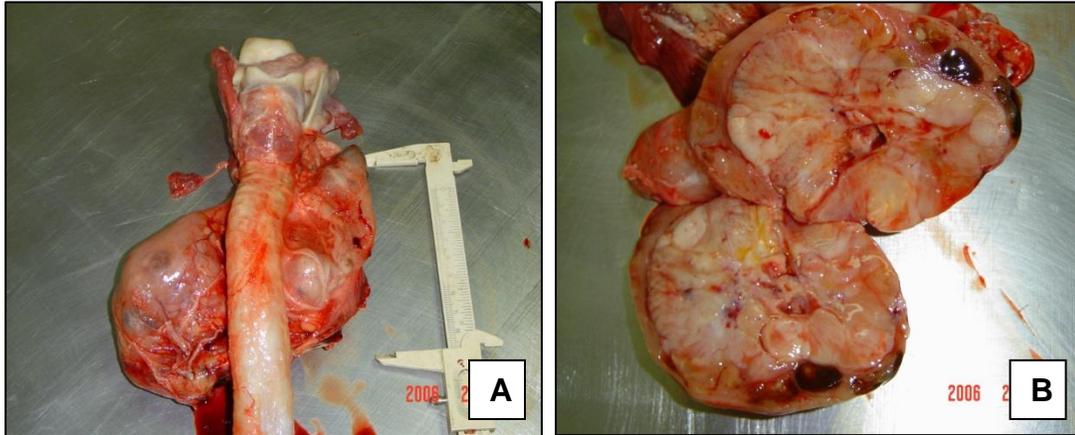


**E y F.-** Fotomicrografía del Carcinoma paratiroideo. 40X, 400X respectivamente. HE



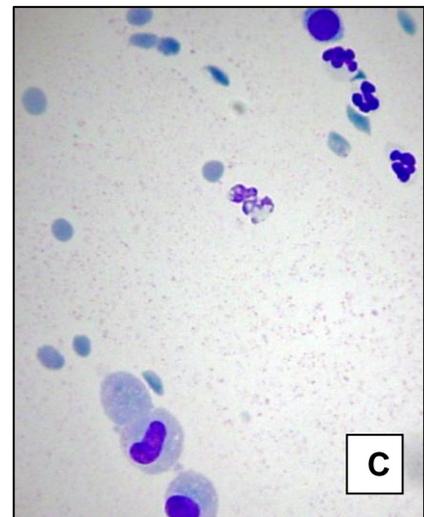
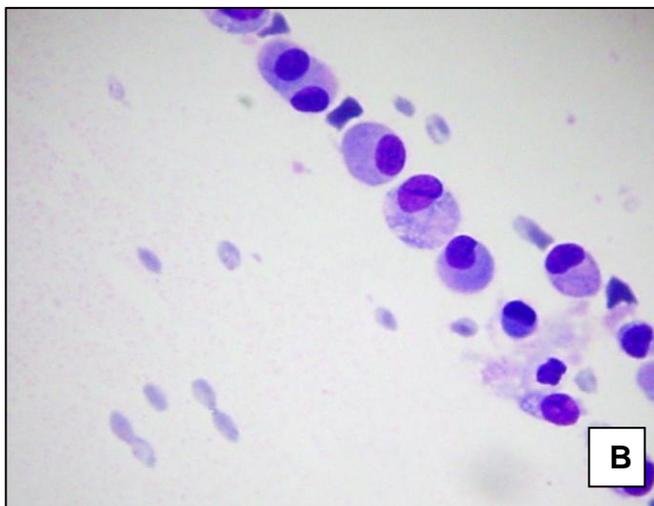
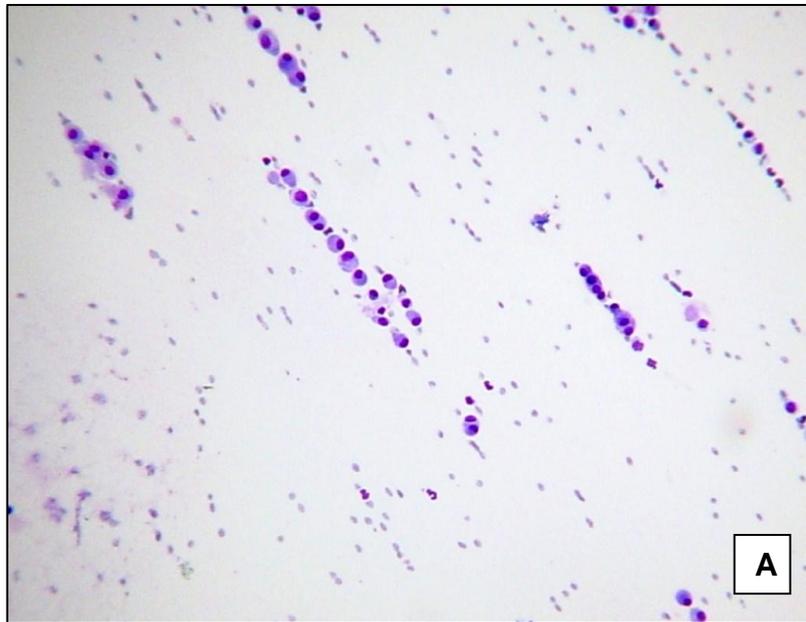
**FIG 69** ACAD de tiroides de un Ocelote (*Leopardus pardalis*). Degeneración quística sugerente de Bocio.

**A y B.-** Sobre un fondo proteináceo denso fragmentado se observa un grupo de células foliculares monomorfas. 100X, Papanicolaou

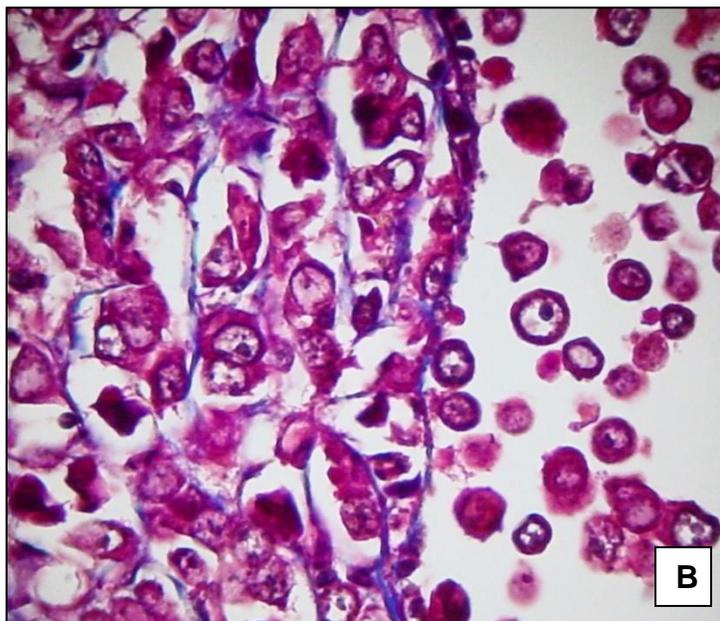
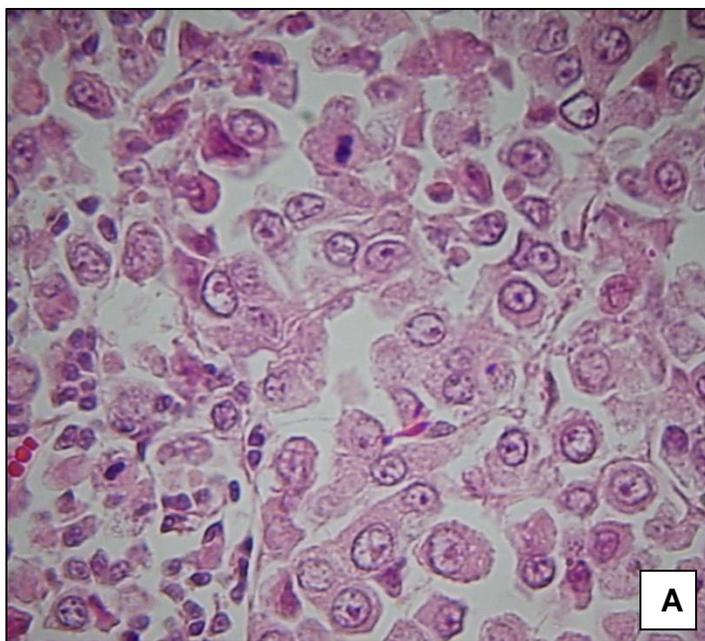


**FIG 70** Tiroides y paratiroides. Leopardo (*Panthera pardus*). Carcinoma paratiroideo.  
**A y B.-** Aspecto macroscópico de la neoplasia.  
**C.-** Fotomicrografía del carcinoma. 400X, HE.

# SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO



**FIG 71** Citología de líquido sinovial de un Leopardo (*Panthera pardus*). Artritis degenerativa. **A, B y C.**- Se observan múltiples sinovitos degenerados entremezclados con escasa cantidad de polimorfonucleares. 40X y 100X (B, C). Hemocolorante rápido



**FIG 72** León africano (*Panthera leo*). Neoplasia de origen mesenquimal, que sugiere un rhabdiosarcoma. **A.-** Fotomicrografía de las células neoplásicas. 400X, HE. **B.-** Detalle de la neoplasia con la tinción Tricrómica de Masson. 400X

## DISCUSIÓN

Los felinos silvestres son susceptibles a contraer las mismas enfermedades que se presentan en felinos domésticos; sin embargo existe cierta predisposición por la presentación de lesiones en algunas especies de esta familia.

Con base a lo que se presentó en este trabajo, se puede deducir que las afecciones renales presentaron una mayor incidencia en los felinos de la Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre en los años de 1999-2009, ya que del total de lesiones observadas, el 39% de estas son de origen renal. Seguidas por las alteraciones digestivas que se presentaron con 34% de incidencia; y con un menor porcentaje se encuentran las lesiones de origen reproductor, respiratorio, circulatorio, tegumentario, hematopoyético y músculo-esquelético (27%).

En cuanto a las lesiones de origen renal, se observó que las más frecuentes en los ejemplares de la colección fueron: nefritis intersticial y glomerulonefritis de tipo membranoso y proliferativo en especies como el Leopardo, León Africano, Lince rojo y Jaguar, en algunos casos acompañadas del engrosamiento de la cápsula de Bowman y de glomeruloesclerosis. Este resultado es similar a lo informado en un estudio en donde en 27 lince ibéricos, se observó que la glomerulonefritis membranosa de origen inmune fue la lesión más frecuente. <sup>26</sup>

Este resultado difiere de otro estudio realizado por Newkirk y colaboradores (2010), en el Departamento de Patología de la Universidad de Tennessee en donde se revisaron cortes histológicos de los riñones de 70 felinos silvestres en un zoológico municipal entre los años 1978 a 2008, encontrando que la nefritis túbulo-intersticial fue la lesión más frecuente con un 51%. En este mismo estudio, no se

informan casos glomerulonefritis. En un Leopardo del zoológico de Chapultepec, se diagnosticó un caso de glomeruloesclerosis, Al respecto, los únicos informes que existen de esta lesión en felinos silvestres, está documentada en cheetahs en cautiverio, en los que se presenta con frecuencia como un daño crónico de una lesión glomerular. <sup>25</sup>

En dicho estudio, en tigres, la lesión renal que se presentó con mayor frecuencia fue la nefritis intersticial linfocítica (36%) misma que no se observó en otras especies de felinos. <sup>25</sup> Por otro lado solo se diagnosticó un caso de pielonefritis, sin embargo, Hyang y colaboradores en el 2007 informaron otro caso de pielonefritis en un tigre Siberiano, la cual fue causada por *Staphylococcus intermedius*. <sup>25, 31</sup> Otra de las lesiones que se documentaron en ese estudio, fue la necrosis papilar renal, la cual se presentó en un 19% de los ejemplares y se relacionó estrechamente al tratamiento con antiinflamatorios no esteroideos, hipótesis que comparten Wolf y colaboradores (1991), quienes informan un caso de necrosis papilar renal (NPR) en un tigre asociándolo a la misma causa. Adicionalmente Corpa y colaboradores (2005) mencionan que esta lesión también está asociada a estados severos de deshidratación. <sup>25, 19, 27</sup> Cabe señalar que otra de las lesiones observadas en un tigre de Bengala del presente trabajo, fue la displasia renal, misma que no ha sido documentada en grandes felinos.

En cuanto a las lesiones de origen digestivo, la que se presentó con mayor frecuencia fue la enteritis linfo-plasmocítica, la cual no está documentada en felinos silvestres. Por otro, se diagnosticó un caso de gastritis ulcerativa en un Leopardo, sin identificar el agente causal, sin embargo, diferentes autores refieren a *Helicobacter spp.* como el agente causal más frecuente relacionado con este

tipo de lesión. <sup>32, 33, 34, 35</sup> En el caso de lesiones hepáticas, Chi-Ho Yu y colaboradores (2007) informa la presencia de quistes peribiliares en un león africano, asociándolos a enfermedad hepática severa o como lesión previa a un proceso neoplásico. <sup>20</sup> En este trabajo se informa además la presencia de quistes biliares en leopardos, sin ninguna asociación con neoplasias.

Con respecto al aparato reproductor, las patologías observadas en los ejemplares de la Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre (DGZVS) fueron las siguientes: leiomiomas en hembras de león africano; esta neoplasia fue informada en un leopardo, en el causó compresión de colon. <sup>11</sup> Otra neoplasia que se identificó en el presente estudio fue un tumor de células de la granulosa en una hembra de león africano y en un jaguar respectivamente. Sin embargo se conoce que esta neoplasia es muy frecuente en otras especies animales, no se encontraron casos documentados de este tipo de neoplasia en felinos silvestres. Por otro lado, en una hembra de jaguar se diagnosticó un adenocarcinoma mamario con metástasis a diferentes órganos, entre ellos pulmón, riñón e hígado. En un estudio realizado por McAloose y Munson (2007) en el Departamento de Patología de la Universidad de California, mencionan que los tumores de glándula mamaria encontrados en felinos en cautiverio están estrechamente relacionados a tratamientos con acetato de melengestrol como método anticonceptivo. <sup>18</sup>

En el caso de aparato respiratorio, se identificaron pocas lesiones en los ejemplares de la Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre (DGZVS), entre ellos se encuentra un caso de bronconeumonía purulenta en un leopardo y un caso de pleuritis fibrinosa en un tigre de bengala. Francisco Carvallo y

colaboradores describen un caso de neumonía necrotizante y pleuritis asociado a *Escherichia coli* en una cría de tigre. <sup>42</sup>

Con respecto al sistema hematopoyético, la única afección identificada en los felinos de la colección fue leucemia mielocítica, en un jaguar y un león Africano. De acuerdo a los informes, la neoplasia más frecuente en leones africanos de diferentes zoológicos de los Estados Unidos de América de origen hematopoyético es el linfoma de células T, el cual se diagnosticó en 11 ejemplares. <sup>43</sup>

Se puede concluir que aunque las enfermedades que afectan a los diferentes aparatos y sistemas de los felinos en cautiverio son muy similares a las descritas en felinos domésticos, desafortunadamente son pocos los casos que se documentan considerando la escasa literatura al respecto. Posiblemente esto se deba a que no en todos los casos se practique un estudio post-mortem o en el caso de que éste si se realice, los hallazgos no llegan a publicarse.

## BIBLIOGRAFÍA

1. FOWLER ME, editor. Zoo and Wild Animal Medicine. Current therapy. 3rd ed. Philadelphia: *Saunders*. 1993. USA.
2. MENDOZA SS. Indicadores Clínicos- Patológicos de desordenes nutricionales en felinos silvestres mantenidos en cautiverio en el Zoológico de Chapultepec: Estudio Recapitulativo de 5 años (Tesina Licenciatura). México D.F. UAM – Xochimilco. 2002
3. HARRISON TM, SIKARSKIE J, KRUGER J, WISE A, MULLANEY P, KIUPEL M, MAES R. Systemic Calicivirus epidemic in captive felids. *J Zoo and Wild Med* 2007; 38: 292-299.
4. MARKER L, MUNSON L, BASSON PA, QUACKENBUSH S. Multicentric T-cell Lymphoma associated with Feline Leukemia Virus Infection in a captive Namibian Cheetah (*Acinonyx jubatus*). *J Wildl Dis* 2003; 39:690-695.
5. APPEL MJG, YATES RA, FOLEY GL, BERNSTEIN JJ, SANTINELLI S, SPELMAN LH, *et al.* Canine Distemper Epizootic in lions, tigers and leopards in North America. *J Vet Diag Invest* 1994; 6: 277-288.
6. PESAVENTO PA, CHANG K-O, PARKE JSL. Molecular virology of feline Calicivirus. *Vet Clin Small Anim* 2008; 38: 775-786.
7. HUR K, YOON B-I, YOO H-S, SHIN N-S. Aortic valvular endocarditis associated with *Pasteurella haemolytica* in a tiger. *Vet Rec* 2001; 149: 490-491.

8. CHOMEL BB, KIKUCHI Y, MARTENSON JS, ROELKE-PARKER ME, CHANG CH-CH, KASTEN RW, *et al.* Seroprevalence of *Bartonella* infection in American free-ranging and captive pumas (*Felis concolor*) and bobcats (*Lynx rufus*). *Vet Res* 2004; 35: 233-241.
9. MARTÍNEZ FA, TROYANO JC, AÑASCO LG, REARTE R, JARA D. Infección por coccidios en carnívoros silvestres de cautiverio de Argentina. *Parasitol latinoam* 2002; 57:146-148.
10. BROWN RJ, DAVIS D, TREVENTHAN WP, JOHNSON NL. Basal cell tumor in an indian leopard. *J Wildl Dis* 1972; 8: 237-238.
11. SIEGAL-WILLOTT JL, HENRIKSON T, CARPENTER JW, ANDREWS GA. Chronic obstipation in a leopard (*Panthera pardus*) caused by intrapelvic uterine leiomyoma compression of the distal colon. *J Zoo Wildl Med* 2005; 36: 534-537.
12. CHASSY LM, GARDNER IA, PLOTKA ED, MUNSON L. Genital tract smooth muscle tumors are common in zoo felids but are not associated with Melengestrol Acetate contraceptive treatment. *Vet Pathol* 2002; 39:379-385.
13. POWE J, CASTLEMAN W, FIORELLO C. A thymic carcinoid in a bengal tiger (*Panthera tigris*). *J Zoo Wildl Med* 2005; 36: 531-533.
14. SAKAI H, YANAI T, YONEMARU K, HIARATA A, MASEGI T. Gallbladder adenocarcinomas in two captive african lions (*Phantera leo*). *J Zoo Wildl Med* 2003; 34: 302-306.

15. SHILTON CM, THOMPSON S, MESNER R, LOCK B, LINDSAY WA. Nasopharyngeal mixosarcoma in a bengal tiger (*Panthera tigris*). J Zoo Wildl Med 2002; 33: 371-377.
16. SCHULMAN FY, KRAFF AE, JANCZEWSKI T, MIKAEALION I, IRWIN J, HASSINGER K. Cutaneous fibropapilloma in a mountain lion (*Felis concolor*). J Zoo Wildl Med 2003; 34: 179-183.
17. SUNUBERG JP, VAN RM, MONTALI M, HOMER BL, MILLER WH, ROWLAND PH, SCOTT DW, ENGLAND JJ, DUSTAN RW, MIKAEALIAN I, JENSON AB. Feline Papillomas and Papillomaviruses. Vet Pathol 2000; 37:1-10.
18. MC ALOOSE D, MUNSON L, NAYDON DK. Histologic features of mammary carcinomas in zoo felids treated with Melengestrol Acetato (MGA) contraceptives. Vet Pathol 2007; 44:320-326.
19. CORPA JM, MARIN S, PERIS B, BOLEA R, ORTEGA J, MARTÍNEZ J, SEGURA P, PÉREZ V. Renal papillary necrosis associated with deshydration in large cats. Vet Rec 2005; 157: 814-816.
20. YO C-H, KIM K-T, HWANG D-N, YHEE J-Y, MOON C-T, HUR T-Y, SUR J-H. Peribiliary cysts associated with severe liver disease: a previously unrecognized tumor in a lion. J Vet Diagn Invest 2007; 19: 709-712.
21. Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre. [citado 2009 Oct 22]. <http://www.zoologicos.df.gob.mx/>

22. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 Protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. México 2001.
23. CITES.org [Homepage on the Internet]. Geneva, Switzerland: Convention on International Trade in Endangered Species and Wild Fauna and Flora; 1974-2007 [updated 2007 October 16] [cited 2009 Oct 22]. Available from: <http://www.cites.org/eng/resources/species.html>
24. MCGAVIN MD, ZACHARY JF. EDITORES. Pathologic basis of Veterinary disease. 4<sup>th</sup> ed.
25. NEWKIRK KM, NEWMAN SJ, WHITE LA, ROHRBACH BW, RAMSAY EC. Renal Lesions of Nondomestic Felids. *Vet Pathol* 2011; 48:698.
26. JIMÉNEZ MA, SÁNCHEZ B, PÉREZ AMD, GARCÍA P, LÓPEZ JV, RODRÍGUEZ A, *et al.* Membranous glomerulonephritis in the Iberian lynx (*Lynx pardinus*). *Vet Immunol Immunopathol* 2008; 121:34-43
27. WOLF DC, LENZ SD, CARLTON WW. Renal Papillary Necrosis in Two Domestic Cats and a Tiger. *Vet Pathol* 1991; 28:84-87
28. SCHULZE C, BRUGMANN M, BÖER M, BRANDT HP, POHLENZ J, LINKE RP. Generalized AA-amyloidosis in Siberian Tigers (*Panthera tigris altaica*) with Predominant Renal Medullary Amyloid Deposition. *Vet Pathol* 1998; 35:70-74

29. BOLTON LA, MUNSON L. Glomerulosclerosis in Captive Cheetahs (*Acinonyx jubatus*). *Vet Pathol* 1999; 36:14-22
30. CORPA JM, MARÍN S, BOLEA R, ORTEGA J, PERIS B, PÉREZ V. Urolithiosis in two lions. *Vet Rec* 2003; 153:786-787
31. JEE H, PAKHRIN B, BAE IH, SHIN NS, LEE SI, YOO HS, *et al.* Pyelonephritis Associated with *Staphylococcus intermedius* in a Siberian Tiger (*Panthera tigris altaica*). *J Vet Med Sci* 2007;69:851-852
32. TERIO KA, MUNSON L, MARKER L, ALDRIDGE BM, SOLNICK JV. Comparison of *Helicobacter* spp. In Cheetahs (*Acynonyx jubatus*) with and without Gastritis. *J Clin Microbiol* 2005; 43: 229-234
33. EATON KA, RADIN MJ, KRAMER L, WACK R, SHERDING R, KRAKOWKA S, *et al.* Epizootic Gastritis Associated with Gastric Spiral Bacilli in Cheetahs (*Acinonyx jubatus*). *Vet Pathol* 1993; 30:55-63
34. SCHRÖDER HD, LUDWIG C, JAKOB W, REISCHL U, STOLTE M, LEHN N. Chronic Gastritis in Tigers Associated with *Helicobacter acinonyx*. *J Comp Pathol* 1998; 119:67-73
35. KINSEL MJ, BRIGGS MB, VENZKE K, FORGE O, MURNANE D. Gastric Spiral Bacteria and Intramuscular Sarcocysts in African Lions from Namibia. *J Wildl Dis* 1998; 34: 317-324

36. MCCAIN S, RAMSAY E, ALLENDER MC, SOUZA C, SCHUMANCHER J. PYOMETRA in captive large felids: a review of eleven cases. *J Zoo Wildl Med* 2009; 40:147-51
37. SCUDAMORE CL, MEREDITH AL. Sertoli Cell Tumour in an Amur Tiger. *J Comp Pathol* 2001; 124:79-82
38. WIEDNER EB, ISAZA R, LINDSAY WA, CASE AL, DECKER J, ROBERTS J. Pericardial mesothelioma in a Bengala tiger (*Panthera tigris*). *J Zoo Wildl Med* 2008; 39:121-3
39. BARNES JA, GERLIS LM, CUNNINGHAM AA. Preductal Aortic Coarctation and Patent Ductus Arteriosus in a Sumatran Tiger (*Panthera tigris sumatrae*) cub. *J Zoo Wildl Med* 2001; 32:111-114
40. DE CASTRO MB, WERTHER K, GODOY GS, BORGES VP, ALESSI AC. Visceral Mast Cell Tumor in a Captive Black Jaguar (*Panthera onca*). *J Zoo Wildl Med* 2003; 34:100-102
41. ORBELL GM, YOUNG S, MUNDAY JS. Cutaneous sarcoids in captive African lions associated with feline sarcoid-associated papillomavirus infection. *Vet Pathol* 2011; 48: 1176-9
42. CARVALLO FR, DEBROY C, BAEZA E, HINCKLEY L, GILBERT KELLY, CHOI SJ. Necrotizing Pneumonia and Pleuritis Associated with Extraintestinal Pathogenic *Escherichia coli* in a Tiger (*Panthera tigris*) Cub. *J Vet Diagn Invest* 2010; 22: 136-140

43. HARRISON TM, MCKNIGHT CA, SIKARSKIE JG, KITCHELL M, GARNER M, RAYMOND JT, *et al.* Malignant Lymphoma in African Lions (*Panthera leo*). *Vet Pathol* 2010; 47: 952