



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN HISTOPATOLÓGICA DE NEOPLASIAS EN  
AVES DE ORNATO Y COMPAÑÍA REMITIDAS AL HOSPITAL DE AVES DE LA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNAM**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**PRESENTA**

**IRELY LEDESMA RAMÍREZ**

**Asesores:**

**MC. Félix Domingo Sánchez Godoy**

**Dra. Elizabeth Morales Salinas**



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.

**EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN HISTOPATOLÓGICA DE  
NEOPLASIAS EN AVES DE ORNATO Y COMPAÑÍA REMITIDAS AL  
HOSPITAL DE AVES DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
Y ZOOTECNIA DE LA UNAM**

## DEDICATORIA

A todas las personas que compartieron un momento de su vida con la mía.

A mi abuela Margarita García López, eres el mejor ser humano que he conocido, te admiro mucho y siempre me sorprendes, posees una gran calidad humana y resuelves todos los problemas de una forma tan sensata que espero igualar. Gracias por apoyarme en todo, ser mi confidente y jamás perder la confianza.

A mi madre Martha Ramírez García eres única e indescriptible, siempre serás un gran ejemplo, aunque nuestra personalidad no es muy compatible y las peleas fueron innumerables, pero al final sé que contare contigo y el tiempo me ha permitido comprender que tengo una gran madre.

A Manuel Mendoza Franco, por no tomarme de la mano pero cuidarme y enseñarme que para ser de la familia no se necesita compartir un apellido.

A mis hermanos Jesús Manuel y Aurora por estar en los momentos adversos y lindos de la vida, los quiero mucho, espero que estemos unidos siempre.

A mi esposo Enrique Arriaga Mendoza, eres mi príncipe azul, te quiero, adoro y me enamoraste desde que te conocí, gracias por devolverme la locura, confianza y adentrarme a ese mundo rosa y de fantasía que todos anhelamos. Eres único... Sé que cultivaremos miles de logros y metas.

A mi hija, eres mi gran inspiración, el principal motivo para luchar y convertirme en alguien mejor. Eres la máxima expresión del amor.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Hospital de Aves, Laboratorio de Diagnóstico e Investigación en Enfermedades de las Aves y su sección de histopatología y necropsias del Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Aves DMZA – FMVZ – UNAM por el apoyo en la realización de este proyecto.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al destino por permitirme estar en el momento y tiempo adecuado,  
en una familia única, con grandes personas, amigos y colegas  
que me permitieron obtener enseñanzas, fuerza, carácter y la experiencia  
necesaria para entender que no existen reglas, siempre debo perseguir mis  
sueños y todo tiene una explicación.

## CONTENIDO

<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
1.1 Componentes de las neoplasias	2
1.2 Comportamiento biológico	2
1.3 Características celulares de las neoplasias	3
1.4 Alteraciones celulares que inducen al desarrollo de neoplasias	4
1.5 Etiología del cáncer	5
1.6. Bases moleculares del cáncer	8
1.7 Vías de diseminación de las neoplasias malignas	9
1.8 Criterios clínicos en la evaluación del comportamiento biológico de las neoplasias.	10
1.9 Métodos de diagnóstico de neoplasias.	10
1.10 Efectos de las neoplasias en el paciente y síndromes paraneoplásicos	12
1.11 Antecedentes de neoplasias en aves	13
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>16</b>
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>17</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>17</b>

<b>2. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>18</b>
2.1 Revisión de casos.	18
2.2 Evaluación microscópica y clasificación de las neoplasias.	18
2.3 Inmunohistoquímica.	19
2.4 Banco de imágenes.	19
2.5 Análisis de resultados.	20
<b>3. RESULTADOS</b>	<b>21</b>
3.1 Especies con diagnóstico presuntivo y definitivo de proceso neoplásico	21
3.2 Datos de las aves afectadas y sitios de localización	22
3.3 Tipos de neoplasias identificadas	23
<b>4. DISCUSIÓN</b>	<b>25</b>
4.1 Especies con diagnóstico presuntivo y definitivo de proceso neoplásico	25
4.2 Localización anatómica y tipo de neoplasias	29
4.3 Tinciones histoquímicas e inmunohistoquímicas	32
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>34</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>36</b>



## ANEXOS TABLAS, CUADROS Y GRÁFICAS

Cuadro 1.	Nomenclatura de neoplasias de acuerdo a su tejido de origen y comportamiento biológico.	39
Cuadro 2.	Características de las neoplasias de acuerdo a su comportamiento biológico.	40
Cuadro 3.	Criterios clínicos en la evaluación del comportamiento biológico de las neoplasias.	40
Cuadro 4.	Síndromes paraneoplásicos asociados a neoplasias.	41
Cuadro 5.	Características de los anticuerpos utilizados en el estudio.	42
Cuadro 6.	Número de pacientes con diagnóstico presuntivo y definitivo de proceso neoplásico durante el periodo enero 2007 a abril 2014.	43
Gráfica 1.	Número de pacientes con diagnóstico presuntivo y definitivo de proceso neoplásico durante el periodo de enero 2007 a abril 2014.	43
Cuadro 7.	Tipos y frecuencia de neoplasias de acuerdo a la especie de ave.	44
Gráfica 2.	Número de casos con procesos neoplásico de acuerdo a los 4 órdenes de aves que incluye el estudio.	45
Cuadro 8.	Etapas fisiológicas de las especies de aves que presentaron procesos neoplásicos.	45
Cuadro 9.	Esquema que nos muestra el sitio de localización de las neoplasias reportadas en el estudio.	46

Cuadro 10.	Frecuencia y tipo de procesos neoplásicos diagnosticados por el Departamento de Medicina y Zootecnia de Aves – Hospital de Aves, durante el periodo enero 2007- abril 2014.	47
Gráfica 3.	Neoplasias identificadas con mayor frecuencia en el estudio.	47
Cuadro 11.	Clasificación de neoplasias de acuerdo a su comportamiento biológico.	48
Cuadro 12.	Técnicas de histoquímica e inmunohistoquímica utilizados en tumores de células fusiformes.	49

## BANCO DE IMÁGENES

Figura 1.	Radiografía digital – fibrosarcoma	50
Figura 2.	Pieza quirúrgica de fibrosarcoma	50
Figura 3.	Piezas quirúrgicas de fibrosarcomas	51
Figura 4.	Fotomicrografía de fibrosarcoma	51
Figura 5.	Fotomicrografía de fibrosarcoma	52
Figura 6.	Fotomicrografía de fibrosarcoma	52
Figura 7.	Fotomicrografía de fibrosarcoma	53
Figura 8.	Fotomicrografía de fibrosarcoma	53
Figura 9.	Fotomicrografía de hemangiosarcoma	54
Figura 10.	Fotomicrografía de hemangiosarcoma	54
Figura 11.	Fotomicrografía de carcinoma de cloaca	55
Figura 12.	Fotomicrografía de carcinoma de cloaca	55
Figura 13.	Fotomicrografía tumor de células granulares	56
Figura 14.	Fotomicrografía tumor de células granulares	56
Figura 15.	Adenocarcinoma de ovario	57
Figura 16.	Linfoma intestinal	58
Figura 17.	Fotomicrografía de linfoma intestinal	58
Figura 18.	Fotomicrografía de linfoma intestinal	59
Figura 19.	Pieza quirúrgica – seminoma	59
Figura 20.	Fotomicrografía de seminoma	60
Figura 21.	Pieza quirúrgica – teratoma	60

Figura 22.	Fotomicrografía teratoma	61
Figura 23.	Lipoma	62
Figura 24.	Fotomicrografía osteosarcoma	63
Figura 25.	Fotomicrografía osteosarcoma	63
Figura 26.	Fotomicrografía leucemia mieloide	64
Figura 27.	Fotomicrografía leucemia mieloide	64
Figura 28.	Osteoma	65
Figura 29	Timoma	66
Figura 30	Fotomicrografía fibrosarcomas – tinciones inmunohistoquímicas	67
Figura 31	Fotomicrografía controles internos utilizados en la técnica de inmunohistoquímica	68

## RESUMEN

LEDESMA RAMÍREZ IRELY. Evaluación y clasificación histopatológica de neoplasias en aves de ornato y compañía remitidas al Hospital de Aves de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. ASESORES: MC. Félix Domingo Sánchez Godoy y Dra. Elizabeth Morales Salinas.

Al Hospital de Aves del Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Aves de la FMVZ – UNAM, asisten personas que poseen diferentes especies de aves como animales de compañía con la finalidad de ser orientadas con respecto a los cuidados, o bien para el diagnóstico de algún problema médico que esté deteriorando la salud de sus aves. Dentro de los problemas médicos que se diagnostican se encuentran las neoplasias, existe poca información sobre la frecuencia, especies afectadas, así como de los tipos de neoplasias de acuerdo a las características anatomopatológicas, que permitan establecer un diagnóstico certero y probable pronóstico en las aves afectadas. La finalidad de este estudio es identificar los procesos neoplásicos que se han presentado en aves de ornato y compañía remitidas al Hospital de Aves del Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Aves de la FMVZ – UNAM, a través de una evaluación, clasificación y descripción histológica, que permita establecer un pronóstico.

# 1. INTRODUCCIÓN

Una neoplasia es el crecimiento anormal de un tejido que excede a los límites fisiológicos de crecimiento y que no está coordinado, carece de finalidad, compite por el suministro de energía, nutrimentos y es parcialmente autónoma (Aburto, 2014).

## 1.1 Componentes de las neoplasias

Todas las neoplasias tienen dos componentes:

- Células neoplásicas clonales que constituyen su parénquima.
- Estroma formado por tejido conjuntivo, vasos sanguíneos y en algunos casos cantidades variables de macrófagos y linfocitos.

La nomenclatura utilizada en las neoplasias y su comportamiento biológico se basan principalmente en la estirpe y morfología celular (Kumar *et al.*, 2010) (Cuadro 1).

## 1.2 Comportamiento biológico

Las diferencias entre las neoplasias benignas y malignas se basan en (Cuadro 2):

- 1) Características de las células neoplásicas.
- 2) Velocidad de crecimiento.
- 3) Invasión local – localización anatómica.
- 4) Capacidad para producir metástasis (Mattson, 2011).

### **1.3 Características celulares de las neoplasias**

Las características que se evalúan para determinar el comportamiento biológico de una neoplasia son: el grado de diferenciación celular, índice mitótico (el número de figuras mitóticas por campo aleatorio de 40X), pleomorfismo, relación núcleo citoplasma, invasividad, pérdida de la polaridad, grado de necrosis, reacción del estroma, celularidad global y la respuesta linfocítica (Withrow y MacEven's, 2007).

#### **Neoplasias benignas**

Se componen de células bien diferenciadas que se asemejan a las del tejido de origen; casi siempre presentan crecimiento lento y progresivo, que puede experimentar una pausa o regresión (Mattson, 2011).

Crece por expansión y permanecen localizados en su sitio de origen; no tienen capacidad de infiltrar, invadir o producir metástasis, con frecuencia desarrollan un borde de tejido conectivo llamado cápsula. La cápsula es la que da origen a una línea de demarcación bien definida entre la neoplasia y los tejidos adyacentes, lo cual facilita su extirpación quirúrgica (Mattson, 2011).

#### **Neoplasias malignas**

Crece con rapidez, invaden e infiltran el tejido contiguo y se diseminan a otras partes del organismo, no tienen cápsula y sus márgenes no están definidos del tejido normal circundante.

En virtud de su velocidad de crecimiento, las neoplasias malignas pueden comprimir vasos sanguíneos y eventualmente provocar isquemia y necrosis (Mattson, 2011).

Conforme avanza el crecimiento de la neoplasia primaria, algunas células se desprenden, invaden el tejido circundante y entran en vasos sanguíneos y linfáticos para diseminarse a sitios distantes (metástasis) (Mattson, 2011).

#### **1.4 Alteraciones celulares que inducen al desarrollo de neoplasias**

##### **Inestabilidad genética y anomalías cromosómicas**

Algunas neoplasias malignas tienen un rasgo denominado aneuploidía, significa que poseen un número anormal de cromosomas. Los cromosomas pueden tener una estructura anormal causada por inserciones, deleciones, amplificaciones o translocaciones de partes de sus brazos. Estas anomalías se denominan en conjunto inestabilidad cromosómica que implica secuencias repetitivas de ADN y mutaciones puntuales, que originan divisiones indefinidas (Mattson, 2011; Harrison y Longo, 2012).

##### **Propiedades de crecimiento**

Las características de proliferación y diferenciación alteradas se relacionan con cambios en el crecimiento y el comportamiento que distinguen a las células neoplásicas de sus homólogas normales. Algunos cambios que se presentan son: independencia de factores de crecimiento, ausencia de la inhibición dependiente de la densidad celular, cohesión y adhesividad alterada, comunicación intercelular defectuosa e inmortalidad (Mattson, 2011).



## **Características funcionales**

Debido a la falta de diferenciación, las células neoplásicas malignas funcionan de manera primitiva y solo conservan las funciones esenciales para su supervivencia y proliferación.

Las células de las neoplasias malignas también adquieren nuevas propiedades y pueden producir antígenos con diferencias inmunitarias en comparación con los antígenos expresados por células del tejido bien diferenciado del que provienen. Estos antígenos tumorales pueden tener utilidad clínica como marcadores para indicar la presencia, recurrencia o progresión del cáncer (Mattson, 2011).

### **1.5 Etiología del cáncer**

Los procesos neoplásicos son multifactoriales, aun cuando la causa primaria es identificada, existen factores promotores que influyen en el desarrollo de neoplasias (Aburto, 2014).

Los agentes que producen daños genéticos e inducen la transformación neoplásica de las células se dividen en: 1) carcinógenos químicos, 2) radiaciones y 3) microorganismos oncogénicos (Aburto, 2014).

El uso de pruebas bioquímicas cuantitativas para receptores de estrógenos en extractos de carcinomas mamarios, ha sido de utilidad para demostrar la dependencia estrogénica en estas neoplasias. En extractos de tumores de glándula mamaria y glándula perianal de perros, se han detectado moléculas receptoras con afinidad para el estradiol (Aburto, 2014).

Se piensa que los andrógenos desempeñan un papel importante en la patogénesis del cáncer de próstata en el hombre y el perro. Estas neoplasias se pueden prevenir por orquiectomía (Aburto, 2014).

En gatos se han descrito diferentes tipos de sarcomas en los sitios anatómicos donde previamente se les había vacunado contra el virus de la rabia o de leucemia viral felina. Dichos tumores se pueden generar tras la aplicación de una sola dosis, pero parecen ser más frecuentes cuando en el mismo sitio anatómico se han aplicado múltiples vacunas. Los tipos de sarcoma posvacunales que se han informado son principalmente fibrosarcomas, y con menos frecuencia fibrohistiocitomas malignos, osteosarcomas, rhabdomyosarcomas, condrosarcomas y sarcomas miofibroblásticos (Aburto, 2014).

Las radiaciones, ya sea en forma de rayos ultravioleta (UV) de la luz solar o como radiación ionizante de tipo electromagnético o de partículas, puede provocar transformación en prácticamente todos los tipos de células *in vitro* y puede inducir neoplasias *in vivo* tanto en el humano, como en los animales domésticos y de experimentación. Los rayos UV participan de forma importante en el cáncer de piel (Aburto, 2014).

Los resultados de las alteraciones en el ADN pueden ser: necrosis, apoptosis o carcinogénesis.

Los efectos carcinógenos generalmente son retardados, pues de forma común existe un período de latencia entre la exposición aguda a la radiación y la aparición del cáncer, fenómeno conocido como inestabilidad genética inducida. Las células que se dividen rápidamente presentan una mayor radiosensibilidad que las células estables.

Se ha demostrado que un gran número de virus ADN y ARN son oncogénicos para una amplia variedad de animales, desde anfibios hasta primates (Aburto, 2014).

Los herpesvirus del grupo B se caracterizan por su asociación a células; dentro de este grupo de virus oncogénicos, es de importancia económica para la industria avícola la enfermedad de Marek, que causa polineuritis y linfomas que afectan múltiples órganos (Aburto, 2014).

La familia Retroviridae está subdividida en siete géneros, mismos que se han agrupado en dos subfamilias: la oncoviridae y la de los lentivirus; la primera incluye varios géneros, que con base en sus características patogénicas se dividen en: retrovirus de transformación aguda o pasajeros y retrovirus de transformación lenta o crónica. Un ejemplo del primero es el virus de sarcoma de Rous, el cual contiene en su genoma al oncogen viral v-src y causa una rápida inducción de neoplasias en los pollos (Simon, 2005).

## 1.6 Bases moleculares del cáncer

Se conocen dos tipos de genes en los procesos neoplásicos.

Ambos ejercen sus efectos en la proliferación tumoral gracias a su capacidad de controlar la división celular y apoptosis de las células, pero por mecanismos muy complejos (Harrison y Longo, 2012).

### **Oncogenes**

Son genes anormales que proceden de la mutación de un gen normal llamado protooncogen. Codifican las oncoproteínas que regulan el crecimiento y la diferenciación celular (factores de crecimiento, factores de transcripción y moléculas receptoras (Anand y O'connor, 2011).

Una expresión inadecuada de las oncoproteínas determina un crecimiento y una supervivencia anormales de las células neoplásicas (Anand y O'connor, 2011).

La expresión de los oncogenes favorece:

- Independencia de factores extrínsecos de crecimiento
- Producción de proteasas que facilitan la invasión de los tejidos
- Menor cohesividad celular, que facilita las metástasis
- Orientación anormal de las células
- Aumento de la motilidad de la membrana celular

## **Genes supresores de tumores (GST)**

Codifican proteínas que impiden o suprimen el crecimiento de los tumores.

La pérdida de función de los GST o sus productos proteicos puede asociarse a un crecimiento neoplásico no controlado.

Los GST mantienen la integridad del genoma regulando el ciclo celular en células anómalas que se encuentran en fase de división, permitiendo así la reparación del DNA dañado. También inducen el suicidio celular o apoptosis en aquellas células con graves daños del DNA (Anand y O'connor, 2011).

### **1.7 Vías de diseminación de las neoplasias malignas**

El término metástasis se emplea para describir el desarrollo de una neoplasia maligna en un sitio distante a la neoplasia primaria. Las neoplasias que hacen metástasis conservan con frecuencia muchas de las características microscópicas de la neoplasia primaria de la cual provienen (Mattson, 2011).

Existen cuatro vías de diseminación de las neoplasias:

1. Invasión local
2. Extensión linfática
3. Extensión hematógena
4. Diseminación transcélomica

*Invasión local.* Es la vía más común de diseminación de las neoplasias, en donde las células tumorales infiltran directamente los tejidos adyacentes (Aburto, 2014; Kumar *et al.*, 2010).

*Extensión linfática.* Las células neoplásicas frecuentemente se diseminan a través del drenaje de los vasos linfáticos, para ser conducidas a los nódulos linfáticos regionales (Aburto, 2014; Kumar *et al.*, 2010).

*Extensión hematológica.* Las células neoplásicas invaden la pared de vasos sanguíneos logrando entrar a la circulación sistémica (Aburto, 2014; Kumar *et al.*, 2010).

*Diseminación transcélomica* Las neoplasias primarias localizadas en órganos situados en la cavidad torácica o abdominal, pueden diseminarse directamente, por desprendimiento de células neoplásicas, que se implantan en las superficies serosas de otros órganos (Aburto, 2014; Kumar *et al.*, 2010).

## **1.8 Criterios clínicos en la evaluación del comportamiento biológico de las neoplasias.**

El examen físico del paciente y las características macroscópicas de la neoplasia, puede brindar datos importantes al clínico para sugerir el comportamiento biológico y pronóstico al propietario (Aburto, 2014).  
(Cuadro 3)

## **1.9 Métodos de diagnóstico de neoplasias.**

Para realizar el diagnóstico de una neoplasia se emplea: examen clínico, examen citológico (punciones, improntas), biopsias (examen histológico), inmunohistoquímica, exámenes endoscópicos, imagenología, y pruebas de laboratorio clínico (Aburto, 2014; Mattson, 2011).

Imagenología. El diagnóstico por imagen juega un papel esencial en la manejo del paciente con neoplasia, permite determinar el sitio anatómico afectado, la planificación del tratamiento quirúrgico y radioterapia. Radiografías, ultrasonido, tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética se pueden utilizar en oncología veterinaria (Withrow y MacEwen`s, 2007).

La citología es el estudio de células individuales sin tener en cuenta la estructura arquitectónica del tejido. En caso de neoplasias, las muestras citológicas incluyen masas cutáneas, subcutáneas, en órganos, o líquidos. El estudio citológico de las neoplasias acerca al diagnóstico ya que se puede determinar si las células son de origen epitelial o mesenquimal, si son benignas o malignas y permite diferenciar de un proceso inflamatorio (Withrow y MacEwen`s, 2007; Mattson, 2011).

Las improntas se pueden realizar de lesiones cutáneas superficiales o de tejidos extraídos en cirugía o necropsia (Withrow y MacEwen`s, 2007).

Las improntas de lesiones superficiales pueden ofrecer un diagnóstico, pero con frecuencia reflejan sólo inflamación y contaminación. Para obtener improntas adecuadas es necesario eliminar de la superficie el exceso de sangre o fluidos (Withrow y MacEwen`s, 2007).

Para el examen histopatológico, las muestras se obtendrán de los órganos o tejidos afectados, por medio de biopsias o en la necropsia. El examen histológico es fundamental para identificar, clasificar y establecer el pronóstico del paciente con enfermedad neoplásica.

Además de realizar la tinción de Hematoxilina y Eosina, se pueden emplear tinciones especiales para ayudar a diferenciar algunas neoplasias (Withrow y MacEwen's, 2007; Mattson, 2011).

La inmunohistoquímica es un procedimiento inmunoenzimático capaz de demostrar la presencia de antígenos en células y tejidos. Dicha técnica se basa en la habilidad de anticuerpos específicos para localizar y unirse a sus antígenos correspondientes. De esta manera, se pueden identificar diversos componentes celulares o marcadores superficiales. Los anticuerpos dirigidos contra filamentos intermedios, han demostrado su utilidad en la clasificación de tumores poco diferenciados. Con esta técnica también es posible poner de manifiesto productos de secreción de las células tumorales como hormonas, melanina, caseína y otros marcadores citoplasmáticos como el factor VIII (factor de von Willebrand) para la identificación de células endoteliales en tumores vasculares; entre otros (Aburto, 2014).

#### **1.10 Efectos de las neoplasias en el paciente y síndromes paraneoplásicos**

Muchos efectos de las neoplasias no están mediados por las células mismas, sino por efectos directos e indirectos.

Los efectos directos incluyen compresión e invasión de estructuras vitales, como vasos sanguíneos y linfáticos, nervios, médula espinal o cerebro, hueso, vías respiratorias, tubo digestivo y tracto urinario. Éstos pueden ocasionar un modelo de dolor típico, así como disfunción del órgano afectado y obstrucción de un conducto. En ocasiones, una respuesta inflamatoria o desmoplásica del hospedero (McPhee y Hammer, 2011).



El término síndrome paraneoplásico alude a los trastornos que acompañan a las neoplasias benignas y malignas que no están directamente relacionados con los efectos neoplásicos o con la invasión, es decir, son manifestaciones clínicas colaterales a la presencia de una neoplasia (Harrison y Longo, 2012; McPhee y Hammer, 2011).

En muchas ocasiones, dichas manifestaciones no se pueden explicar fácilmente por el efecto local del tumor, por el de las metástasis, ni por la elaboración de hormonas propias del tejido del que procede el tumor. A pesar de que son relativamente infrecuentes, es importante reconocer los síndromes paraneoplásicos ya que pueden ser las primeras manifestaciones clínicas de una neoplasia oculta, o bien, pueden dar lugar a importantes problemas clínicos que incluso lleguen a ser mortales (Harrison y Longo, 2012; McPhee y Hammer, 2011).

Entre los principales síndromes paraneoplásicos se incluyen: caquexia (emaciación), fiebre, anemia, diarrea, coagulopatías (diátesis trombóticas y diátesis hemorrágicas), hipercalcemia, osteopatía hipertrófica pulmonar, e hipoglucemia, entre otros (Aburto, 2014) (Cuadro 4).

### **1.11 Antecedentes de neoplasias en aves**

Las aves en cautiverio parecen tener una mayor incidencia a presentar neoplasias que las aves silvestres, probablemente por su expectativa de vida, endogamia, la exposición a agentes carcinogénicos como aminas aromáticas, hidrocarburos y aflatoxinas (Simova *et al.*, 2006., Filippich, 2004).

Las aves de compañía con neoplasias actualmente son llevadas con mayor frecuencia a visitas médicas antes de que ocurra su muerte debido probablemente a la mejora y calidad de la medicina para este tipo de aves (Reavill, 2004).

En diversas especies de aves de compañía o silvestres se han diagnosticado distintos tipos de neoplasias. De acuerdo a la estirpe celular, se han descrito principalmente las siguientes neoplasias (Reavill, 2004).

Neoplasias epiteliales: tumor de células basales (foliculomas), carcinomas de células basales, carcinomas de células escamosas, papiloma, colangiocarcinoma, carcinoma nasal, carcinoma pulmonar, carcinoma de sacos aéreos, carcinoma renal.

Mesenquimales: fibromas y fibrosarcomas, hemangioma y hemangiosarcoma, lipoma y liposarcoma, condroma y condrosarcoma, mielolipoma, hemangiolipoma, osteoma y osteosarcoma, rabiomioma y rabiomiosarcoma, leiomiosarcoma, sarcoma de células sinoviales.

Neoplasias hematopoyéticas y hemolinfáticas: mielocitoma, mieloblastoma, pseudolinfoma cutáneo, linfoma, timoma.

Origen glandular: adenomas y adenocarcinomas de glándula uropígea, proventrículo y ventrículo, pancreático, de glándulas adrenales, glándula pituitaria y tiroides.

Neuroendocrinas: melanoma.

Aparato reproductor femenino: adenocarcinoma ovárico, adenoma quístico y tumor de células de la granulosa (ovario).

Aparato reproductor masculino: seminoma, tumor de células de Sertoli y tumor de células intersticiales (testículo).

Neoplasias del pico: carcinoma, sarcoma, melanoma, osteosarcoma.

Otras: tumor de células granulares, nefroblastoma (Reavill 2004).

## JUSTIFICACIÓN

Al Hospital de Aves del Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Aves de la FMVZ-UNAM, asisten personas que poseen diferentes especies de aves como animales de compañía con la finalidad de ser orientadas con respecto a los cuidados, o bien, para el diagnóstico de algún problema médico que esté deteriorando la salud de sus aves. Dentro de los problemas médicos que se diagnostican en las aves se encuentran las neoplasias, las cuales pueden estar relacionadas con su expectativa de vida, inadecuada alimentación, aumento en la exposición a agentes carcinogénicos y la predisposición genética debido a la endogamia, sin embargo, existe poca información en nuestro país sobre la frecuencia de su presentación, las especies afectadas. También existe poca información acerca de los tipos de neoplasias de acuerdo a las características anatomopatológicas, que permita establecer un diagnóstico certero y el probable pronóstico en las aves afectadas. Por lo cual la finalidad de este estudio es identificar los procesos neoplásicos que se han presentado en aves de ornato y compañía remitidas al Hospital de Aves del Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Aves de la FMVZ-UNAM, a través de su evaluación, clasificación y descripción histológica.

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar y clasificar por histopatología las neoplasias en aves de ornato y compañía remitidas al Hospital de Aves de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, durante el periodo de enero de 2007 a abril de 2014.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar el número de casos con diagnóstico clínico presuntivo de neoplasias en las aves de ornato y compañía remitidas al Hospital de Aves de la FMVZ-UNAM, en el periodo comprendido de enero 2007 a abril de 2014.
2. Determinar la frecuencia de los proceso neoplásicos diagnosticados por histopatología con base en la especie de ave, el sexo, la edad y localización anatómica de la lesión.
3. Describir microscópicamente los procesos neoplásicos y clasificarlos de acuerdo al tejido de origen y su comportamiento biológico.
4. Elaborar un banco de imágenes microscópicas con los procesos neoplásicos observados en el estudio.

## **2. MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio retrospectivo en aves de ornato y compañía con historia clínica de procesos neoplásicos, que fueron remitidas al Hospital de Aves del Departamento de Medicina y Zootecnia de Aves de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el período de enero de 2007 a abril de 2014.

### **2.1 Revisión de casos.**

Se obtuvieron los expedientes de los pacientes atendidos en los años 2007 a 2014. Se determinó el número total de aves remitidas durante el periodo de estudio y se identificaron los casos con diagnóstico clínico presuntivo de procesos neoplásicos. Asimismo, se analizaron las bases de datos del Laboratorio de Diagnóstico de Enfermedades de las Aves, para obtener información referente a especies afectadas, edad, género y localización anatómica de las neoplasias. Posteriormente se obtuvieron los tejidos incluidos en parafina (cubos) o las laminillas para la evaluación histopatológica de las neoplasias.

### **2.2 Evaluación microscópica y clasificación de las neoplasias.**

Los cortes histológicos de las neoplasias teñidos con la tinción de hematoxilina eosina (H.E.) fueron evaluados tomando en cuenta la estirpe celular (origen epitelial o mesenquimal), el patrón de distribución de las células neoplásicas, la forma celular, cantidad de citoplasma, forma del núcleo, presencia de nucléolos,

disposición de la cromatina, índice mitótico, presencia de células neoplásicas en los bordes quirúrgicos, inflamación y/o necrosis e invasión de vasos sanguíneos.

En algunos casos se realizaron tinciones histoquímicas como: Tricrómica de Masson (TM), Acido Peryódico de Schiff (PAS), PAS diastasa (PAS-D) y Ziehl-Neelsen (ZN), para apoyar en la clasificación de las neoplasias.

Con base en esta descripción, las neoplasias se clasificaron de acuerdo al tejido de origen y comportamiento biológico.

### **2.3 Inmunohistoquímica.**

Para apoyar en la clasificación de los sarcomas de células fusiformes y de otros tumores, se realizó la técnica de inmunohistoquímica utilizando un panel de anticuerpos primarios contra desmina, actina de músculo liso, proteína S-100, citoqueratina, vimentina CD3, CD30 y CD68 (todos los anticuerpos utilizados provienen de Dako North América, Inc. 6392 Vía Real Carpintería, California USA) (Cuadro 5).

### **2.4 Banco de imágenes.**

Se tomaron fotografías de las imágenes más representativas de cada uno de los tipos de neoplasias utilizando la cámara LEICA DFC 290 HD y el microscopio óptico LEICA DM500, con el software LAS V4.3.

## **2.5 Análisis de resultados.**

Utilizando estadística descriptiva, se cuantificaron el número de aves con diagnóstico clínico de neoplasia, las especies afectadas, género, edad, tipo de neoplasia, localización anatómica y el comportamiento biológico de éstas. Con estos datos se obtuvieron los porcentajes y se realizaron tablas de frecuencia.



### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Especies con diagnóstico presuntivo y definitivo de proceso neoplásico

El número total de pacientes atendidos en el Hospital de Aves de la FMVZ - UNAM en el periodo de enero de 2007 a abril de 2014 fue de 7733, de los cuales el 1.79% (139) presentaron diagnóstico clínico presuntivo de proceso neoplásico (Cuadro 6, Gráfica 1). Las especies de aves que presentaron mayor incidencia de casos con diagnóstico presuntivo de neoplasia fueron: *Melopsittacus undulatus* 53 (38.69%), *Serinus canaria* 19 (13.87%), *Amazona autumnalis* 15 (10.95%), *Agapornis sp.* 10 (7.30%), *Amazona albifrons* 5 (3.65%) y *Anas platyrhynchos* 5 (3.65%).

En el análisis de la base de datos del Laboratorio de Diagnóstico, se encontraron 44 aves de ornato y compañía con diagnóstico definitivo de proceso neoplásico (Cuadro 7). De acuerdo al orden al que pertenecen, el mayor número y porcentaje se encontró en Psittaciformes 27 (61%), Paseriformes 7 (16%), Anseriformes 6 (14%) y Galliformes 4 (9%) (Gráfica 2). De acuerdo a las familias, el número y porcentajes encontrados fueron: *Psittacidae* 24 (54.55%), *Anatidae* 6 (13.64%), *Fringillidae* 5 (11.36%), *Phasianidae* 4 (9.09%), *Cacatuidae* 3 (6.82%), *Turdidae* 1 (2.27%) y *Estrildidae* 1 (2.27%).

Se encontraron 17 especies afectadas por procesos neoplásicos. De acuerdo a la especie y los casos de mayor a menor frecuencia fueron: *Melopsittacus undulatus* 12 (26.67%), *Anas platyrhynchos* 6 (13.33%), *Serinus canaria* 5 (11.11%), *Agapornis* sp. 3 (6.67%), *Amazona autumnalis* 3 (6.67%), *Gallus gallus* 3 (6.67%), *Cacatua moluccensis* 2 (4.44%), *Amazona albifrons* 2 (4.44%). Las especies restantes afectadas son nueve, solo presentaron 1 (2.22%) caso de neoplasia. Se reportan 45 casos de neoplasias, debido a que un paciente *Anas platyrhynchos* presento 2 variedades de neoplasias: adenocarcinoma – osteosarcoma.

### **3.2 Datos de las aves afectadas y sitios de localización**

Los datos que se examinaron en las historias clínicas fueron: especie, edad, género, localización de neoplasias y signos clínicos. En la mayoría de las historias clínicas los datos eran inexistentes, debido a que pertenecían a piezas quirúrgicas o de aves remitidas para necropsia pero sin historia clínica.

En este estudio, la edad de las aves fue sustituida por su etapa fisiológica, de acuerdo a su especie, quedando divididas en: polluelos, pubertad, adulto, madurez y geriatra. Se determinó que veintitrés aves (52.27%) eran adultas, 3 (6.82%) en pubertad, 2 (4.55%) en madurez, 1 (2.27%) era geriatra y 1 (2.27%) polluelo. En 14 aves (31.82%), no se encontraron elementos para clasificarlas por su etapa fisiológica (Cuadro 8).

De las 44 aves que se incluyeron en el estudio, solo se determinó el sexo en 18 (40.9%) debido a que las características fenotípicas que determinan el dimorfismo sexual se limita a algunas especies de aves, por lo cual el sexado es mediante análisis genético o por endoscopia. Se encontraron 8 hembras y 10 machos afectados por diferentes neoplasias.

En el presente estudio, los sitios principales de aparición de neoplasias fueron: sistema tegumentario 12 (26.67%), aparato reproductor 10 (22.22%), y sistema músculo-esquelético 9 (20%)(Cuadro 9).

### **3.3 Tipos de neoplasias identificadas**

El estudio incluyó 44 aves que presentaron enfermedades neoplásicas, sin embargo, se informan 45 neoplasias, debido a que un ejemplar presentaba dos tipos de neoplasias. Se describieron 17 tipos diferentes de neoplasias de las cuales el número y porcentajes de mayor a menor fue el siguiente: 9 fibrosarcomas (20%)(figuras 1-8), 5 hemangiosarcomas (11.11%)(figuras 9-10), 4 carcinomas (8.88%)(figuras 11-12), 4 tumores de células granulares (8.88%)(figuras 13-14), 3 adenocarcinomas ováricos (figura 15), pulmonar y de cloaca (6.67%), 3 linfomas (6.67%)(figuras 16-18), 3 seminomas (6.67%)(figuras 19-20) y 3 teratomas (6.67%)(figuras 21-22), 2 lipomas (4.44%)(figura 23), 2 osteosarcomas (4.44%)(figuras 24-225), y un caso de adenoma, leucemia (figuras 26-27), osteoma (figura 28), papiloma, timoma (figura 29), tumor de células escamosas, y tumor de células de la granulosa (2.22%) respectivamente (Cuadro 10, Gráfica 3).

De acuerdo al comportamiento biológico, de los 17 tipos de neoplasias, 8 (47.06%) fueron neoplasias benignas y 9 (52.94%) malignas (Cuadro 11).

De los 9 fibrosarcomas identificados en el presente estudio, solo a 6 se les realizó la tinción histoquímica de Tricrómica de Masson, resultando 4 (66.67%) casos positivos. La técnica de inmunohistoquímica se realizó en 7 de los 9 casos, utilizando un panel de anticuerpos primarios. Los 7 (100%) casos presentaron inmunoreactividad positiva en intensidad variable para actina, pero fueron negativos para citoqueratina, dos (28.57%) casos fueron levemente positivos a PS100, vimentina y desmina respectivamente, confirmándose el diagnóstico de fibrosarcoma para todos los casos (Cuadro 12)(figura 30).

Para el caso de timoma, se realizó la técnica de inmunohistoquímica usando un panel de anticuerpos contra CD3, CD30 y citoqueratina. Las células neoplásicas de aspecto linfoide fueron inmunopositivas para CD3 y CD30 y los corpúsculos de Hassall marcaron positivo para citoqueratina por lo cual el tumor fue clasificado como un timoma linfocítico (figura 29).

A un tumor de células granulares se le realizó inmunohistoquímica utilizando el panel de anticuerpos primarios contra desmina, actina de músculo liso, proteína S-100, citoqueratina y CD68. Algunos grupos de células neoplásicas fueron inmunopositivas contra desmina y actina de músculo liso. No se encontró inmunopositividad para proteína S-100, CD68 y citoqueratina. En los cuatro casos se utilizaron tinciones de Ácido Peryódico de Schiff (PAS), PAS diastasa (PAS-D) y Ziehl-Neelsen (ZN), siendo positivo a PAS, resistentes a PAS diastasa y negativos a ZN. Así se confirmó el diagnóstico de tumor de células granulares.

## 4. DISCUSIÓN

### 4.1 Especies con diagnóstico presuntivo y definitivo de proceso neoplásico

El número total de pacientes atendidos en el Hospital de Aves durante el periodo de estudio fue de 7733 y de estos 139 (1.79%) tenían diagnóstico presuntivo de neoplasias. En el 2013 hubo 42 diagnóstico presuntivos de neoplasias lo que representa un incremento de 840% con respecto al 2007 en donde solo se informaron 5 aves con neoplasias. Este incremento se puede deber a que el gusto por las aves de ornato y compañía se ha incrementado con respecto a la adquisición de mascotas más tradicionales como perros y gatos, y el Hospital de Aves representa la opción más atractiva para servicios de salud en estas especies. Esto se ve reflejado por el incremento en el número de pacientes atendidos en el Hospital de Aves, ya que en el 2013 se atendieron 1649 aves lo que representa un incremento del 307% con respecto al 2007 en donde se atendieron 536 pacientes. Asimismo, este aumento en los diagnósticos presuntivos de neoplasias se puede deber a que los médicos veterinarios involucrados en la revisión clínica de los pacientes cuentan con mayor experiencia para el diagnóstico de este tipo de padecimientos. Las dos especies en las que se realizó el mayor número de diagnósticos presuntivos de neoplasia fueron los periquitos australianos (*Melopsittacus undulatus*) y los canarios (*Serinus canaria*) con el 38.69% y el 13.87% respectivamente. El número total de pacientes con diagnóstico presuntivo de proceso neoplásico en el periodo de estudio fue de 139 aves y solo se integró un diagnóstico definitivo por histopatología en 44.

La diferencia entre la cantidad de aves con diagnóstico presuntivo de proceso neoplásico y diagnóstico definitivo por histopatología, se puede deber a que el principal diagnóstico presuntivo fue de lipoma, el 55.40% de los casos, siendo una neoplasia que puede ser diagnosticada clínicamente por sus características macroscópicas por lo que habitualmente no se envían muestras para estudio histopatológico. Asimismo otros factores que pueden ocasionar que no se realicen pruebas diagnósticas complementarias en los procesos neoplásicos diagnosticados clínicamente son: limitantes económicas por parte de los propietarios, apego sentimental y falta de interés.

En el presente estudio, se encontró que el periquito australiano (*Melopsittacus undulatus*) es la especie y el psitácido con mayor incidencia de neoplasias (26.67%), dato que es similar a lo informado por Filippich *et al.*, (2004) en donde se menciona que la incidencia global de neoplasias para esta especie oscila entre el 15.8% al 24.2% (Filippich *et al.*, 2004).

Se ha informado que las aves de compañía poseen una incidencia mayor de neoplasias, posiblemente debido al promedio de vida que es mayor al de aves de vida libre (Filippich *et al.*, 2004). Se sabe que los factores genéticos, la endogamia y la exposición a compuestos carcinogénicos ambientales o nutricionales predisponen al desarrollo de neoplasias. Al respecto, la popularidad y prolificidad de los periquitos australianos (*Melopsittacus undulatus*) en cautiverio, podría ocasionar endogamia en centros de reproducción y venta, contribuyendo al desarrollo de neoplasias y favoreciendo la transmisión de otras enfermedades (Filippich *et al.*, 2004; Harrison y Lightfoot, 2006).

También debe considerarse que en México los periquitos australianos (*Melopsittacus undulatus*) son muy populares como animales de compañía y posiblemente sea otra razón por la cual se remitieron mayor número de casos con respecto a otras especies en el periodo de estudio.

En el presente estudio no fue posible contar con la mayoría de los datos clínicos de las aves con diagnóstico definitivo de neoplasia, esto impidió realizar un análisis más detallado acerca de la dieta, signos clínicos, edad, localización y tiempo de evolución de las neoplasias. Con respecto a la edad, en las aves, en muchas ocasiones no existen características fenotípicas que permitan determinar este dato, asimismo se sabe que el promedio de vida de las aves depende de la especie (Paraschiv *et al.*, 2012). En este estudio se encontró que la mayoría de las aves (52.27%) con proceso neoplásico eran adultas, esto concuerda con lo descrito por Paraschiv *et al.* (2012), quienes encontraron que el 73.9% de las aves con proceso neoplásico eran también adultas. La mayor frecuencia en aves adultas al igual que en otras especies, puede deberse a que la carcinogénesis es un proceso que consta de varias etapas (iniciación, promoción y progresión), durante las cuales se produce la transformación neoplásica de las células. Estas etapas necesitan un tiempo determinado para completarse, por lo que es más probable que su producto final, el cáncer, se manifieste en individuos adultos (De Merlo, 2007).

También se sabe que la edad favorece la aparición de una mayor cantidad de radicales libres endógenos que contribuyen a la inducción del cáncer mediante la producción de mutaciones en el ADN.

Además, la capacidad de reacción de la inmunidad celular disminuye por lo cual los clones de células neoplásicas pueden sobrevivir y dividirse (Godoy *et al.*, 2009). Adicionalmente, en el estudio de Baine *et al.* (2012) se menciona que las principales enfermedades en aves geriátricas fueron problemas cardíacos, daño hepático y renal, neoplasias y dolor crónico.

Asimismo, se sabe que a medida que se prolonga la vida de un individuo, aumenta proporcionalmente el periodo de exposición a agentes carcinogénicos como aminas aromáticas, hidrocarburos y micotoxinas (Campell, 2006; Godoy *et al.*, 2009).

Las micotoxinas son producidas por hongos del género *Aspergillus sp.* que contaminan granos y semillas como cacahuate, maíz y semilla de girasol. La micotoxicosis es común en psitácidos de compañía ya que sus dietas están compuestas principalmente de granos y semillas (Godoy *et al.*, 2009).

Por otro lado, las características fenotípicas que determinan el dimorfismo sexual se limita a algunas especies de aves; este estudio incluyó 17 tipos de aves, de las cuales sólo en 11 especies (64.71%) (*Cacatua moluccensis*, *Nymphicus hollandicus*, *Melopsittacus undulatus*, *Amazona albifrons*, *Turdus migratorius*, *Serinus canaria*, *Poephila guttata*, *Phasianus colchinus*, *Gallus gallus*, *Anas platyrhynchos* y *Cairina moschata*) se podría diferenciar entre hembras y machos a través de alguna característica física: color del plumaje, coloración de la región de la cera, coloración del iris, desarrollo de barbillas - cresta, ausencia o presencia de pigmento en algunas plumas (Kaufmann, 2005; Vriends, 1998; Chvapil, 2009).



De las 44 aves del presente estudio, solo se determinó el sexo en 18 (40.9%) casos, encontrando 8 (44.44%) hembras y 10 (55.56%) machos, por lo que no se puede deducir que si existe predisposición de sexo con respecto a la incidencia de las neoplasias. Paraschiv *et al.* (2012) informan resultados similares.

#### **4.2 Localización anatómica y tipo de neoplasias**

En el presente estudio, los sitios de aparición de neoplasias más frecuentes fueron: sistema tegumentario (26.67%), aparato reproductor (22.22%) y sistema músculo-esquelético (20%) (Cuadro 9). Esto concuerda con un estudio realizado en el Hospital de Docencia Medica Veterinaria de la Universidad de Davis, California, durante un periodo de 10 años, donde se incluyeron 1539 casos de neoplasias y el 31.7% se encontraron en tegumento, seguido del aparato urinario con el 25.1% y reproductor con el 17.3% de los casos respectivamente (Campell, 2006). Asimismo Ritchie *et al.* (1994) mencionan que las neoplasias del sistema tegumentario representan del 12% al 70% de todas las neoplasias informadas en aves, siendo los fibrosarcomas y lipomas los que se reportan con mayor frecuencia, similar a lo observado en el presente estudio. Esto puede deberse a que los tumores en piel son fácilmente detectados por el propietario y solicitan el apoyo del médico veterinario. Además, se debe considerar que las neoplasias de piel suelen ser menos invasivas, dan mayor oportunidad para ser diagnosticadas y que de la piel y sus anexos se pueden originar diversas neoplasias.

Por otro lado, se piensa que las aves son muy tolerantes al dolor, por lo que pueden estar muy enfermas y parecer clínicamente sanas lo que dificulta el diagnóstico de neoplasias internas.

Con respecto al tipo de neoplasia, en el presente estudio se encontró que las neoplasias más frecuentes fueron los fibrosarcomas con 9 casos (20%), lo cual concuerda con lo observado por Paraschiv *et al.* (2012) en donde se estudiaron 23 casos de psitácidos con procesos neoplásicos y los fibrosarcomas fueron también las neoplasias de mayor incidencia (17.3%). Asimismo Reece *et al.* (1992) realizaron un estudio retrospectivo de 1977 a 1987 que incluyó 10000 aves para diagnóstico observaron que 388 aves presentaban problemas neoplásicos, identificando 45 tipos de neoplasias. Las más frecuentes fueron: linfomas 63 casos (16.24%), fibromas – fibrosarcomas 62 casos (15.98%) y lipomas – liposarcomas 56 casos (14.43%) (Reece, 1992). Sin embargo, a diferencia de estos estudios, en otro realizado por Harrison *et al.* (1994) con 9574 aves, se encontró que 557 casos (5.82%) presentaron un diagnóstico definitivo de neoplasias, siendo las más comunes el carcinoma de células escamosas y el linfoma multicéntrico, seguido del sarcoma y el adenocarcinoma.

La mayor incidencia de fibrosarcomas en el presente estudio, se puede deber a que una de las aves de compañía más comunes que fueron remitidas al Hospital de Aves, son los periquitos australianos; en la literatura se informa que es una de las especies con mayor incidencia de neoplasias, siendo el fibrosarcoma la neoplasia de mayor frecuencia en esta especie (Ritchie *et al.*, 1994).

La mayoría de los fibrosarcomas involucran piel y tejido subcutáneo, usualmente los miembros pélvicos y torácicos son los sitios anatómicos frecuentemente afectados (figura 3). Las aves utilizan repetidamente estas regiones del cuerpo para perchar, desplazarse, volar, alimentarse, etcétera por lo cual pueden sufrir algún trauma o automutilarse, lo que puede predisponer al desarrollo de neoplasias, por su localización pueden ser detectadas fácilmente por el propietario (Reavill, 2004; Reece, 1992; Palmieri *et al.*, 2011).

El presente estudio integra el diagnóstico definitivo de 2 (4.44%) lipomas. Los lipomas son neoplasias frecuentemente observadas en aves de compañía, con una incidencia de 10% - 40% en el periquito australiano (Ritchie *et al.* 1994).

De acuerdo a la literatura, las aves afectadas frecuentemente por lipomas son las cacatúas gala (*Eolophus roseicapillus*), loros amazónicos (*Amazona sp.*) y ninfas (*Nymphicus hollandicus*) (Filippich, 2004; Reavill, 2004; Ritchie *et al.*, 1994). En el presente estudio los 2 casos de lipomas se encontraron en cacatúa moluca (*Cacatua moluccensis*) y guacamaya roja o bandera (*Ara macao*)(figura 23).

Los lipomas son neoplasias benignas que se identifican clínicamente y pueden tratarse modificando la dieta, con rutinas de ejercicio o por medio de la resección quirúrgica (Ritchie *et al.* 1994). En el Hospital de Aves se sugieren las dos primeras opciones antes de la recesión quirúrgica, por esta razón posiblemente la incidencia de lipomas en el laboratorio de diagnóstico fue baja.

En el presente estudio se encontraron 5 (11.11%) aves con hemangiosarcomas, de las cuales 2 casos correspondieron a periquitos australianos (*Melopsittacus undulatus*), un caso de loro amazónico (*Amazona auropalliata*), un caso en faisán común (*Phasianus colchinus*) y un caso en pato de collar (*Anas platyrhynchos*). En la literatura se ha informado que las principales aves afectadas por hemangiosarcomas son: ninfas (*Nymphicus hollandicus*), pollos (*Gallus gallus domesticus*), cisnes (*Cygnus sp.*), loros amazónicos (*Amazonas sp.*), inseparables o agapornis (*Agapornis sp.*) loro gris africano (*Psittacus erithacus*), pionus (*Pionus sp.*), periquitos australianos (*Melopsittacus undulatus*) y canarios (*Serinus canaria*) (Reavill, 2004). Al respecto, en el presente estudio, se encontró concordancia con respecto a la literatura al diagnosticarse hemangiosarcomas en 2 periquitos australianos y un loro amazónico. En las aves domésticas (*Gallus gallus*) los hemangiosarcomas pueden estar asociados a retrovirus (Complejo leucosis/sarcomas)

#### **4.3 Tinciones histoquímicas e inmunohistoquímicas**

Para el diagnóstico y clasificación histológica de las neoplasias se utilizaron las tinciones especiales de Tricrómica de Masson (TM), Ácido Peryódico de Schiff (PAS), PAS diastasa (PAS-D) y Ziehl-Neelsen (ZN), siendo de utilidad para la identificación de fibrosarcomas y tumores de células granulares. En la literatura se menciona que los tumores de células granulares son PAS (+), resistentes a la diastasa (PAS-diastasa) y negativos a Ziehl-Neelsen (ZN), como sucedió en los cuatro casos encontrados en este estudio.

Para realizar los estudios de inmunohistoquímica se utilizaron anticuerpos primarios hechos en ratón principalmente diseñados para uso en humanos, sin embargo, los resultados indicaron que cruzan con tejidos de ave y pueden ser de utilidad para el diagnóstico y clasificación de algunas neoplasias pobremente diferenciadas como los fibrosarcomas en las aves (figura 30-31).

El resultado de la inmunohistoquímica en el caso de los fibrosarcomas fue variable sin embargo, de acuerdo a las características macroscópicas y resultados de la tinción Tricrómica de Masson permitieron establecer el diagnóstico definitivo de fibrosarcomas (figura 8).

## **CONCLUSIONES**

El 1.79% (139) de las aves presentaron diagnóstico presuntivo de proceso neoplásico. El total de pacientes atendidos fue de 7733.

Se encontraron 17 especies afectadas por procesos neoplásicos. De acuerdo a la especie y los casos de mayor a menor frecuencia fueron: *Melopsittacus undulatus* 12 (26.67%), *Anas platyrhynchos* 6 (13.33%), *Serinus canaria* 5 (11.11%), *Agapornis* sp. 3 (6.67%), *Amazona autumnalis* 3 (6.67%), *Gallus gallus* 3 (6.67%), *Cacatua moluccensis* 2 (4.44%), *Amazona albifrons* 2 (4.44%). Las especies restantes afectadas fueron nueve y sólo presentaron un (2.22%) caso de neoplasias.

Se describieron 17 tipos diferentes de neoplasias de las cuales el número y porcentajes de mayor a menor fue el siguiente: 9 fibrosarcomas (20%), 5 hemangiosarcomas (11.11%), 4 carcinomas (8.88%), 4 tumores de células granulares (8.88%), 3 adenocarcinomas (6.67%), 3 linfomas (6.67%), 3 seminomas (6.67%), 3 teratomas (6.67%), 2 lipomas (4.44%), 2 osteosarcomas (4.44%) y un caso de adenoma, leucemia, osteoma, papiloma, timoma, tumor de células escamosas, y tumor de células granulosas (2.22%), respectivamente.

En el presente estudio, los sitios de aparición de neoplasias más frecuentes fueron: sistema tegumentario (26.67%), aparato reproductor (22.22%) y sistema músculo-esquelético (20%).

Los anticuerpos primarios de origen murino que se emplean para el diagnóstico en tejidos de humanos, cruzaron al aplicarlos en los tejidos de las aves, por lo que son de utilidad para diagnóstico en aves.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Aburto, FEM. (2014). *Trastornos del crecimiento celular; En: Patología General Veterinaria*. México: UNAM-FMVZ.

2. Kumar, V. y Abbas, A. K. (Eds) (2010). *Patología estructural y funcional*. España: ELSEVIER.
3. Mattson, C. P. (2011). *Fundamentos de fisiopatología*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
4. Withrow, S. J. y MacEwen's, D. V. (Eds) (2007). *Small Animal Clinical Oncology*. St. Louis, Missouri: SAUNDERS ELSEVIER.
5. Harrison, T.R. y Longo, D.L. (2012). *Principios de Medicina Interna*. México: Mc Graw – Hill.
6. Simon, M.S (2005). *As a Handbook on Poultry Diseases*. St. Louis, American Soybean Association.
7. Anand, A. y O'Connor, J. D. (Eds) (2011). *Lo Esencial en Patología*. España, ELSEVIER.
8. McPhee, S.J. y Hammer, G. D. (Eds) (2011). *Fisiopatología de la Enfermedad: Una introducción a la medicina clínica*. México: Mc Graw – Hill.
9. Simova, S.C.; Nitzl, D.; Mayer, J. y Matt, J.M. (2006) Clinical approach to renal neoplasia in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*). *Journal of Small Animal Practice*. 47, 505 – 511.
10. Filippich, L.J.; (2004) Tumor Control in Birds. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 13(1), 25 - 43.
11. Reavill, D.R. (2004). Tumors of pet birds. *Vet Clin Exot Anim*, 7, 537 – 560.
12. Harrison, G. J. y Lightfoot, T. L. (Eds) (2006). *Clinical Avian Medicine*. Florida USA: Spix Publishing Inc.



13. Paraschiv, I.; Militaru, M. y Tudor, L. (2012). Epidemiologic study and morphologic diagnosis on lesions identified in psittacines. *Scientific Works*, 17(4), 286 – 295.
14. De Merlo, M.E.W. Influencia de la edad en el desarrollo del cáncer. Revista Electrónica de Clínica Veterinaria. Obtenida el 23 octubre 2014, de <http://www.veterinaria.org/revistas/recvet/n01a0407/01a040704.pdf>
15. Godoy, S.N.; Alves, V.A.F.; Kanamura, C.T. y Matushima, E.R. (2009). Neoplastic processes in psittacines birds kept in captivity. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 29(6), 445 – 451.
16. Baine, K. (2012). Management of the geriatric psittacine patient. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 21, 140 – 148.
17. Campell, T.W.; (2006) *Neoplasia. In Clinical Avian Medicine and Surgery*. Florida USA: Spx Publishing Inc.
18. Kaufmann, K. (2005). *Guía de campo Kaufman a las aves de Norteamérica*. New York: Hillstar Editions L.C
19. Vriends, M. M. (1998). *Guía de aves de jaula*. Barcelona: Grijalbo.
20. Chvapil, S. (2009). *Aves de Jaula Biblioteca de la Naturaleza*. Madrid, España: Tikal ediciones.
21. Ritchie, B. W. y Harrison, G. J. (Eds) (1994). *Avian Medicine: Principles and Application*. Lake Worth, Florida: Wingers Publishing.
22. Reece, R.L. (1992). Observations on naturally occurring neoplasms in birds in the state of Victoria, Australia. *Avian Pathology*, 21, 3 – 32.

23. Palmieri, C.; Cusinato, I.; Avallone, G.; Shivaprasad, L.; y Salda, L.D. (2011) Cloacal Fibrosarcoma in a Canary (*Serinus canaria*). *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 25(4), 277 – 280.

## ANEXOS TABLAS, CUADROS Y GRÁFICAS

**Cuadro 1. Nomenclatura de neoplasias de acuerdo a su tejido de origen y comportamiento biológico**

	TEJIDO DE ORIGEN	BENIGNO	MALIGNO
COMPUUESTO DE UN TIPO DE CÉLULAS PARENQUIMATOSA	<b><i>Tumores de origen mesenquimatoso</i></b>		
	Fibroblastos	Fibroma	Fibrosarcoma
	Lipoblastos	Lipoma	Liposarcoma
	Condrioblastos	Condroma	Condrosarcoma
	Osteoblastos	Osteoma	Osteosarcoma
	<b><i>Endoteliales y tejidos relacionados</i></b>		
	Vasos sanguíneos	Hemangioma	Hemangiosarcoma
	Vasos linfáticos	Linfangiona	Linfangiosarcoma
	Cubiertas encefálicas	Meningioma	Meningioma invasivo
	<b><i>Células sanguíneas</i></b>		
		----	Leucemias
		----	Linfomas
	<b><i>Tumores de origen epitelial</i></b>		
	Epitelio escamoso	Papiloma	Carcinoma de células escamosas
	Epitelio glandular	Adenoma	Adenocarcinoma
	Epitelio endocrino	Adenoma	Carcinoma
	Epitelio espermatogénico	Seminoma	Seminoma maligno
	Epitelio transicional (urinario)	Pólipo	Carcinoma de células transicionales
	Los ---- indican que las neoplasias siempre son malignas. Sin equivalentes benignos		

**Cuadro 2. Características de las neoplasias de acuerdo a su comportamiento biológico**

<b>CARACTERÍSTICAS DE LAS NEOPLASIAS</b>	
<b><i>Benignas</i></b>	<b><i>Malignas</i></b>
Localizadas	Diseminadas
Ausencia de metástasis	Metástasis
Velocidad de crecimiento lenta	Velocidad de crecimiento rápida
Buena diferenciación	Poco diferenciadas
Escasas mitosis	Gran cantidad de mitosis
Uniformidad en el tamaño celular	Pleomorfismo
Comprensión del tejido sano	Infiltración a tejidos sanos
Exofíticas	Endofíticas

**Cuadro 3. Criterios clínicos en la evaluación del comportamiento biológico de las neoplasias**

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>NEOPLASIAS BENIGNAS</b>	<b>NEOPLASIAS MALIGNAS</b>
Velocidad de crecimiento	Lento	Rápido
Modo de crecimiento	Expansivo	Infiltrante
Cápsula	Frecuente	Infrecuente
Necrosis	Raro	Frecuente
Ulceración	Raro	Frecuente
Metástasis	No	Frecuente
Efectos sistémicos	Infrecuentes (excepto endocrinos)	Frecuentes

**Cuadro 4. Síndromes paraneoplásicos asociados a neoplasias**

<b>SÍNDROMES PARANEOPLÁSICOS</b>	
<b>Manifestaciones endocrinas</b>	<b>Manifestaciones cutáneas</b>
<i>Hipercalcemia</i>	<i>Alopecia</i>
Linfoma Mieloma múltiple Tumores de paratiroides Tumores mamarios Timoma	Carcinomas pancreáticos
	<i>Enrojecimiento</i>
	Mastocitoma Feocromocitoma
<i>Hipoglicemia</i>	<i>Dermatofibrosis nodular</i>
Insulinoma Tumores hepáticos Tumores salivales Leiomioma / leiomiosarcoma Tumor de células plasmáticas Linfoma	Cistoadenocarcinoma
	<b>Manifestaciones renales</b>
	<i>Glomerulonefritis/síndromes nefróticos</i>
	Mieloma múltiple Leucemia linfocítica
<b>Manifestaciones hematológicas</b>	<b>Manifestaciones neurológicas</b>
<i>Hipergamaglobulinemia</i>	<i>Miastemia gravis</i>
Linfoma Mieloma múltiple	Timoma Osteosarcoma Carcinoma biliar
<i>Anemia</i>	
Múltiples tumores	<b>Manifestaciones gastrointestinales</b>
	<i>Caquexia</i>
<i>Eritrocitosis</i>	Diversos tipos de neoplasias
Tumores renales Linfoma Tumores hepáticos	<i>Ulceración gastroduodenal</i>
	Mastocitoma Gastrinoma
<i>Trombocitopenia / coagulopatias</i>	<b>Manifestaciones misceláneas</b>
Hemangiosarcoma Tumores de tiroides Tumores mamarios Tumores nasales Linfoma	<i>Osteopatía hipertrófica</i>
	Tumor primario en pulmón Tumores esofágicos Tumores metastásicos
	<i>Fiebre</i>
	Múltiples tumores

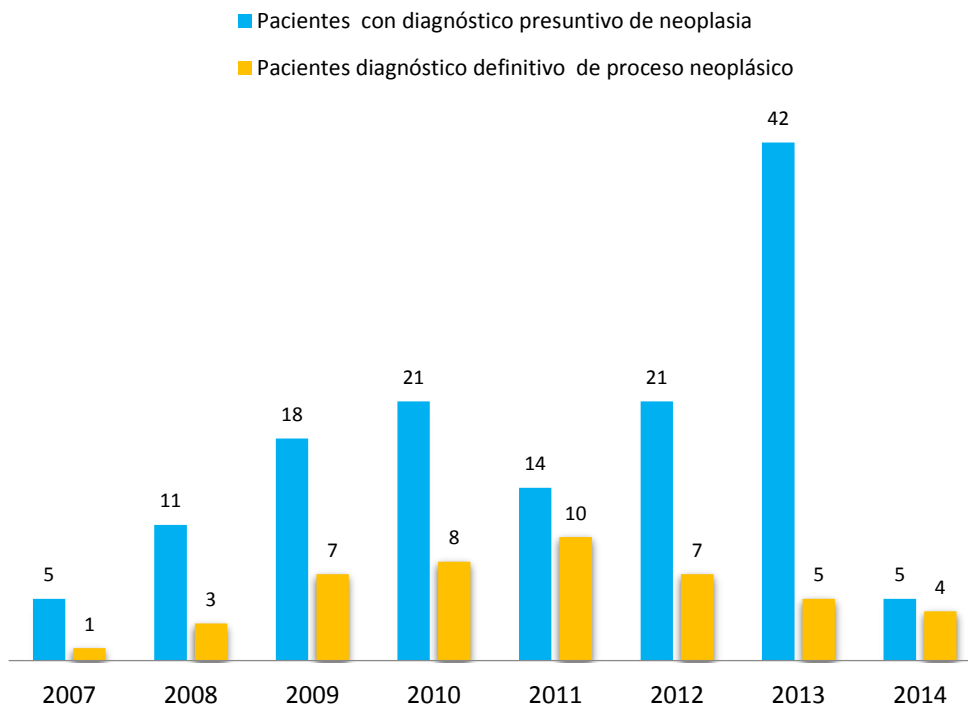
**Cuadro 5. Características de los anticuerpos utilizados en el estudio**

<b>Anticuerpo</b>	<b>Origen</b>	<b>Reactividad</b>	<b>Dilución</b>
Actina Músculo Liso	ratón	músculo	1:100
Desmina	ratón	Músculo	1:100
Proteína S-100	conejo	Neural	1:16000
Citoqueratina	ratón	Epitelial	1:50
CD68	ratón	macrófagos	1:1600
Vimentina	ratón	tejido conectivo	1:50
CD3	conejo	linfocitos T	No determinada
CD30	ratón	Linfocitos y células plasmáticas	No determinada

**Cuadro 6. Número de pacientes con diagnóstico presuntivo y definitivo de proceso neoplásico durante el periodo enero 2007 a abril 2014**

Año	Pacientes atendidos	Pacientes con diagnóstico presuntivo de neoplasia	Pacientes diagnóstico definitivo de proceso neoplásico
2007	536	5	1
2008	785	11	3
2009	891	18	7
2010	818	21	8
2011	1053	14	10
2012	1458	21	7
2013	1649	42	5
2014	543	5	4
	7733	137	45

**Gráfica 1. Número de pacientes con diagnóstico presuntivo y definitivo de proceso neoplásico durante el periodo de enero 2007 a abril 2014**

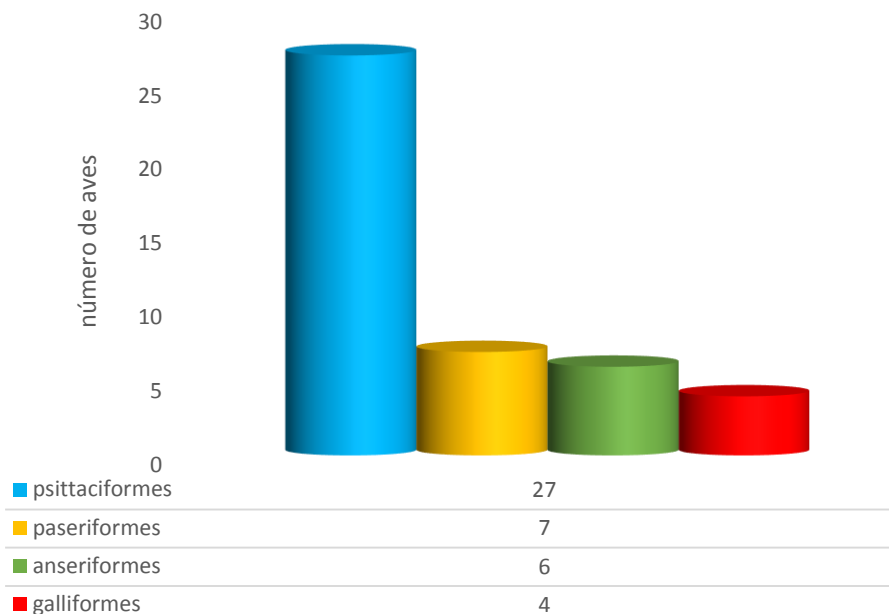


**Cuadro 7. Tipos y frecuencia de neoplasias de acuerdo a la especie de ave**

ESPECIE	# Casos	TIPO DE NEOPLASIAS																
		Adenocarcinoma	Adenoma	Carcinoma	Fibrosarcoma	Hemangiosarcoma	Leucemia	Linfoma	Lipoma	Osteoma	Osteosarcoma	Papiloma	Seminoma	Teratoma	Timoma	Tumor de células escamosas	Tumor de células granulares	Tumor de células de la granulosa
<b>Psittaciformes</b>	<b>27</b>																	
<i>Nymphicus hollandicus</i>	1											1						
<i>Cacatua moluccensis</i>	2				1			1										
<i>Melopsittacus undulatus</i>	12		1		4	2				1		1			1	2		
<i>Agapornis sp</i>	3				2						1							
<i>Amazona albifrons</i>	2			1												1		
<i>Amazona autumnalis</i>	3						1	1								1		
<i>Amazona finschi</i>	1	1																
<i>Amazona auropalliata</i>	1				1													
<i>Myopsitta monachus</i>	1			1														
<i>Ara macao</i>	1							1										
<b>Paseriformes</b>	<b>7</b>																	
<i>Turdus migratorius</i>	1													1				
<i>Poephila guttata</i>	1			1														
<i>Serinus canaria</i>	5				2			2		1								
<b>Galliformes</b>	<b>4</b>																	
<i>Phasianus colchinus</i>	1				1													
<i>Gallus gallus</i>	3	1												2				
<b>Anseriformes</b>	<b>6</b>																	
<i>Anas platyrhynchos</i>	5	1		1	1					1		1						1
<i>Cairina moschata</i>	1												1					
<b>Total</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>



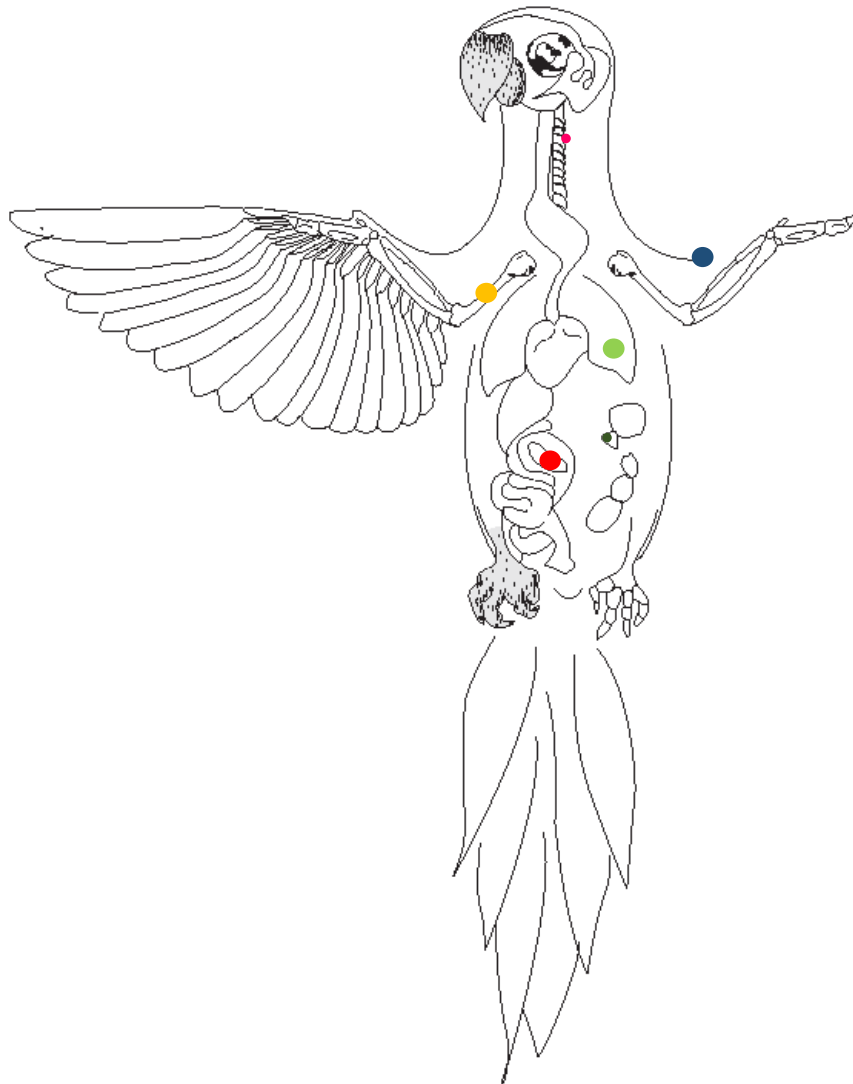
**Gráfica 2. Número de casos con procesos neoplásico de acuerdo a los 4 órdenes de aves que incluye el estudio**



**Cuadro 8. Etapas fisiológicas de las especies de aves que presentaron procesos neoplásicos**

<b>Especies de aves</b>	<b>Polluelo</b> (semanas)	<b>Inicio Pubertad</b> (meses / años)	<b>Madurez sexual</b> (semanas / meses / años)	<b>Adulto</b> (años / semanas)	<b>Geriátricos</b> (años)
	<b>Etapas fisiológicas</b>				
<i>Nymphicus hollandicus</i>	7 – 11	4 – 7 meses	1 año	1 – 12	+12 – 18
<i>Cacatua moluccensis</i>	16 – 25	3 – 5 años	10 años	10 – 25	+25
<i>Melopsittacus undulates</i>	6 – 7	4 – 6 meses	1 año	1 – 6	+6 – 12
<i>Agapornis sp</i>	7 – 11	7 – 8 meses	1 año	1 – 10	+10 – 15
<i>Amazona albifrons</i>	12 – 16	3 – 5 años	6 años	6 – 25	+25 – 35
<i>Amazona autumnalis</i>	15 – 18	4 – 6 años	7 años	7 – 35	+35 – 45
<i>Amazona finschi</i>	15 – 18	4 – 6 años	7 años	7 – 35	+35 – 45
<i>Amazona auropalliata</i>	15 – 18	4 – 6 años	7 años	7 – 35	+35 – 45
<i>Amazona viridigalis</i>	12 – 16	3 – 5 años	6 años	6 – 25	+25 – 35
<i>Ara macao</i>	16 – 35	5 – 7 años	10 – 11 años	10 – 35	+35 – 45
<i>Serinus canaria</i>	4 – 5	10 meses	1 año	1 – 12	+12
<i>Gallus gallus</i>	----	----	18 – 20 semanas	+ 20 semanas	----
<i>Anas platyrhynchos</i>	----	----	12 – 14 meses	1 – 15	+15

**Cuadro 9. Esquema que nos muestra el sitio de localización de las neoplasias reportadas en el estudio**

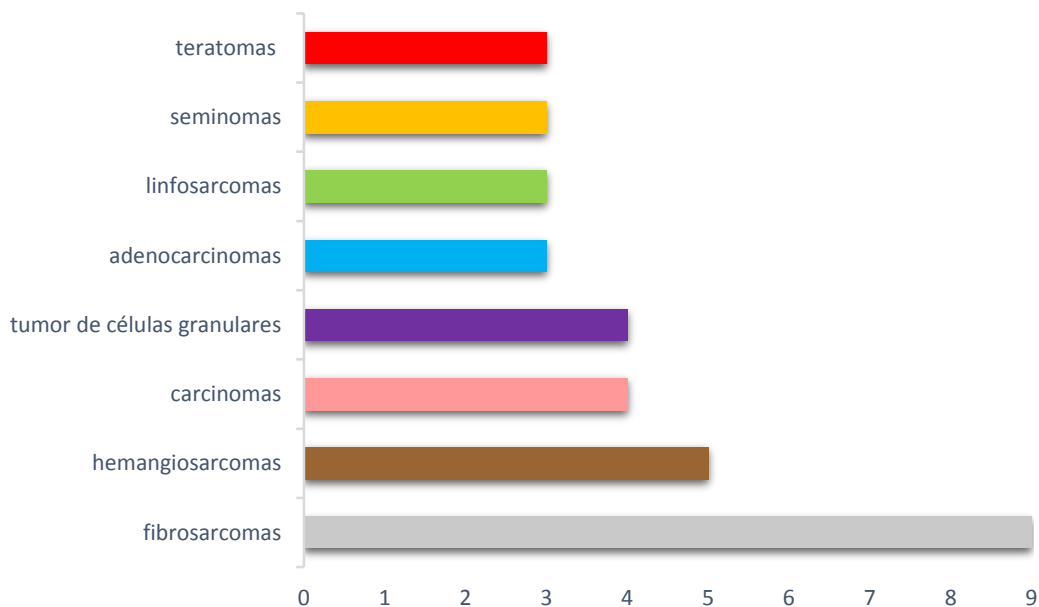


Localización de la neoplasia	Porcentaje	Casos	Clave
Sistema tegumentario	26.67%	12	■
Aparato reproductor	22.22%	10	■
Sistema musculo - esquelético	20%	9	■
Piezas quirúrgicas / Tejidos sin referencia	13.33%	6	■
Sistema digestivo	11.11%	5	■
Sistema respiratorio	2.22%	1	■
Sistema linfático	2.22%	1	■
Distribución generalizada	2.22%	1	■

**Cuadro 10. Frecuencia y tipo de procesos neoplásicos diagnosticados por el Departamento de Medicina y Zootecnia de Aves – Hospital de Aves, durante el periodo enero 2007- abril 2014**

NEOPLASIA	PERIODO			
	2007-2008	2009-2011	2012-2014	TOTAL
Adenocarcinoma		3		3
Adenoma		1		1
Carcinoma			4	4
Fibrosarcoma		6	3	9
Hemangiosarcoma	2	3		5
Leucemia		1		1
Linfoma	1		2	3
Lipoma		2		2
Osteoma	1			1
Osteosarcoma		1	1	2
Papiloma		1		1
Seminoma		2	1	3
Teratoma		1	2	3
Timoma			1	1
Tumor de células escamosas			1	1
Tumor de células granulares		3	1	4
Tumor células de la granulosa		1		1

**Gráfica 3. Neoplasias identificadas con mayor frecuencia en el estudio**



**Cuadro 11. Clasificación de neoplasias de acuerdo a su comportamiento biológico**

NEOPLASIA	COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO	
	Benigna	Maligna
Adenocarcinoma		*
Adenoma	*	
Carcinoma		*
Fibrosarcoma		*
Hemangiosarcoma		*
Leucemia		*
Linfoma		*
Lipoma	*	
Osteoma	*	
Osteosarcoma		*
Papiloma	*	
Seminoma	*	
Teratoma	*	
Timoma	*	
Tumor de células escamosas		*
Tumor de células granulares	*	
Tumor células de células de la granulosa		*

**Cuadro 12. Técnicas de histoquímica e inmunohistoquímica utilizados en tumores de células fusiformes**

Caso	Histoquímica	Anticuerpos primarios				
	T.M.	PS100	Citoqueratina	Vimentina	Actina	Desmina
09-142	Azul tejido neoformación	( - )	( - )	( - )	( ++ )	( - )
10-138	Rojo tejido neoformación	( - )	( - )	( - )	( + )	( - )
10-177	Sin tinción	( + )	( - )	( + )	( +++ )	( - )
10-188	Azul tejido neoformación	( - )	( - )	( + )	( ++ )	( - )
12-098	Azul tejido neoformación	( - )	( - )	( - )	( +++ )	( + )
12-222	Azul tejido neoformación	( - )	( - )	( - )	( + )	( - )
12-267	Rojo tejido neoformación	( + )	( - )	( - )	( ++ )	( + )

( - ) Inmunopositividad negativa ( + ) Inmunopositividad leve ( ++ ) Inmunopositividad moderada ( +++ ) Inmunopositividad intensa

## BANCO DE IMÁGENES

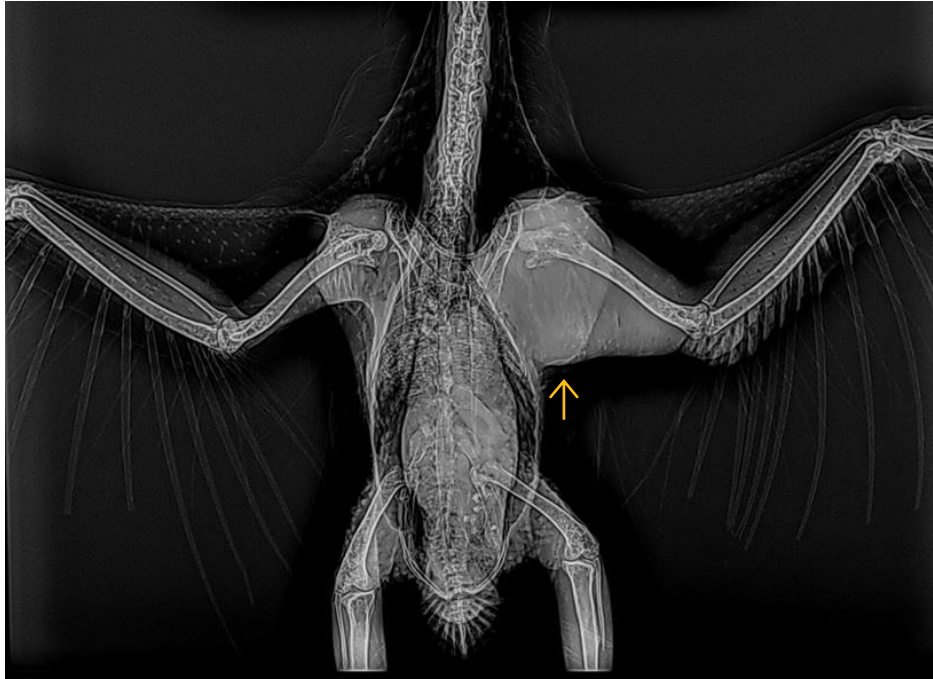


Figura 1. Radiografía digital, posición ventrodorsal de *Cacatua moluccensis*, se observa un tejido de nueva formación identificado como fibrosarcoma que involucra la región proximal miembro torácico izquierdo (MTI) sin afectar el húmero y la clavícula (↑).



Figura 2. Pieza quirúrgica miembro torácico izquierdo de *Cacatua moluccensis*, se observa un crecimiento exofítico que exhibe extensas zonas de hemorragia sobre la piel, diagnosticado como fibrosarcoma.

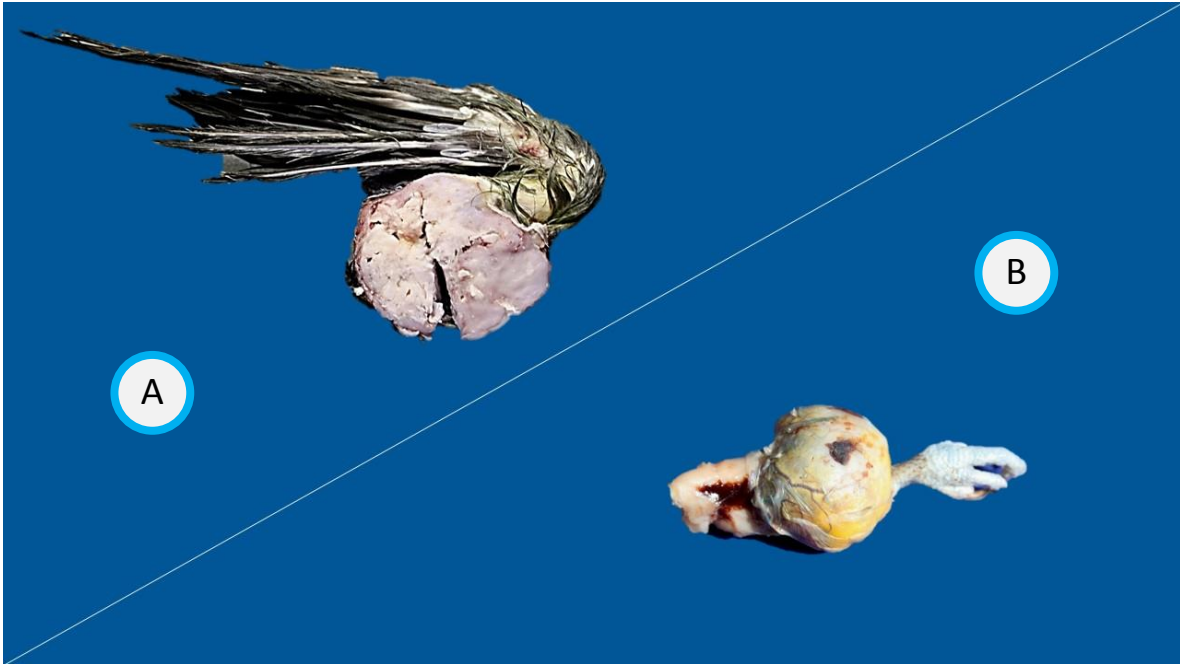


Figura 3. Piezas quirúrgicas de fibrosarcomas. Clave A: *Agapornis sp.* miembro torácico izquierdo a nivel de articulación escapulo – humeral presenta tejido de neoformación firme y multilobulado. Clave B: *Melopsittacus undulatus* miembro pélvico derecho con tejido de neoformación de crecimiento exofítico bien delimitado que involucra tarso, metatarso y fémur.

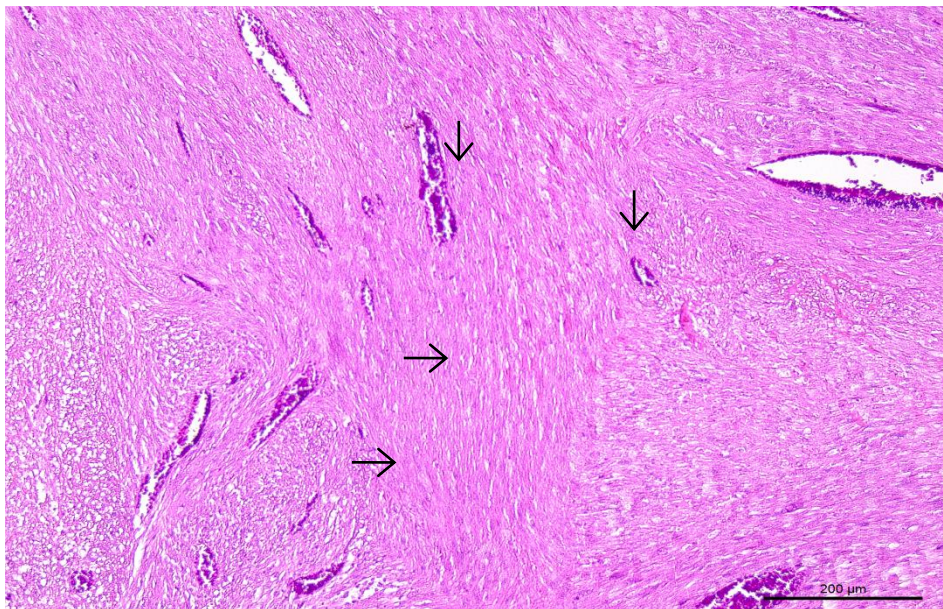


Figura 4. Fotomicrografía de fibrosarcoma donde se aprecian áreas hiper celulares compuestas de células neoplásicas fusiformes que se disponen de manera vertical (→) y formando nidos alrededor de vasos sanguíneos (↓). Tinción HE, Barra 200µm.

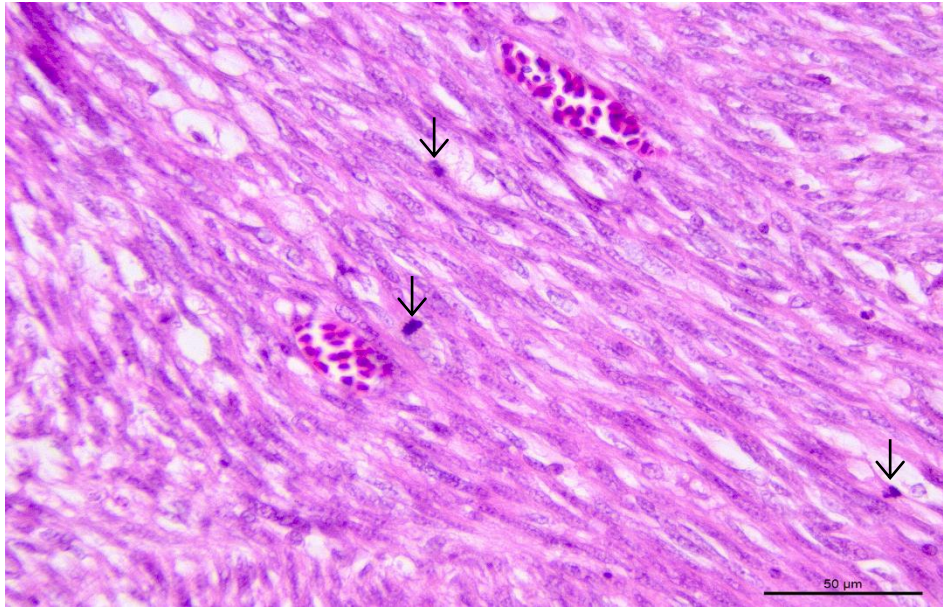


Figura 5. Fotomicrografía de fibrosarcoma, las células neoplásicas son alargadas, presentan núcleos ovales a fusiformes y con abundante cantidad de citoplasma ligeramente eosinófilico, presencia de figuras mitóticas atípicas (↓). Tinción HE, Barra 50µm.

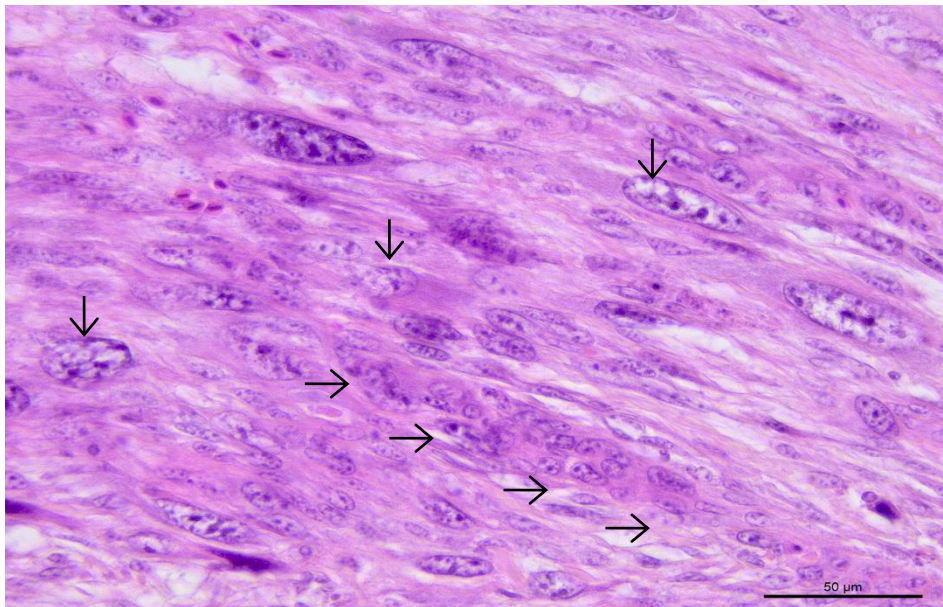


Figura 6. Fotomicrografía de fibrosarcoma, se aprecia anisocariosis marcada (↓), entremezclado con el tejido neoplásico se observan células gigantes multinucleadas (→). Tinción HE, Barra 50µm.



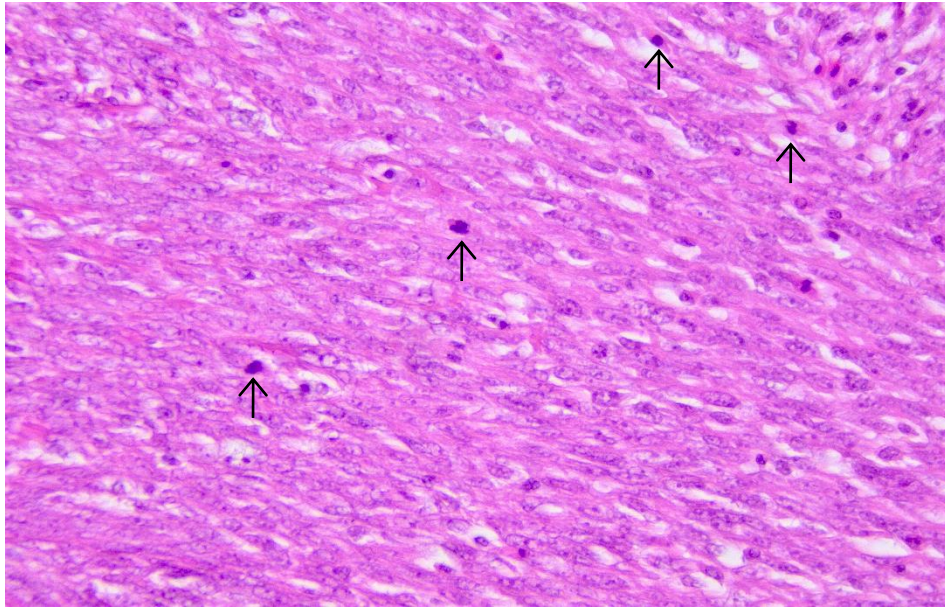


Figura 7. Fotomicrografía de fibrosarcoma, donde se aprecian abundante cantidad de figuras mitóticas (↑). Tinción HE, Barra 50µm.

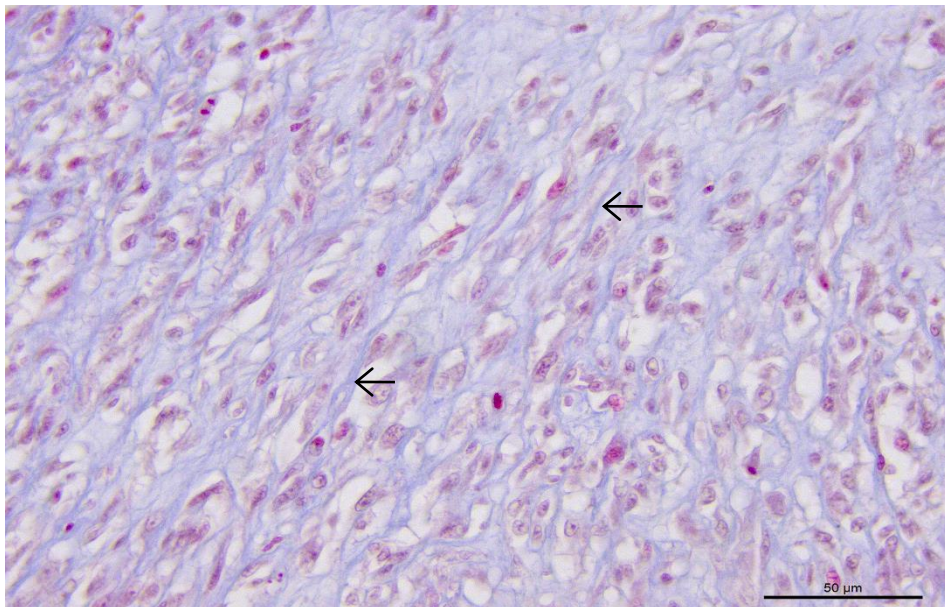


Figura 8. Fotomicrografía de fibrosarcoma, se observa abundante cantidad de matriz extracelular de color azul que separa las células neoplásicas (←).Tinción Tricrómica de Masson, Barra 50µm.

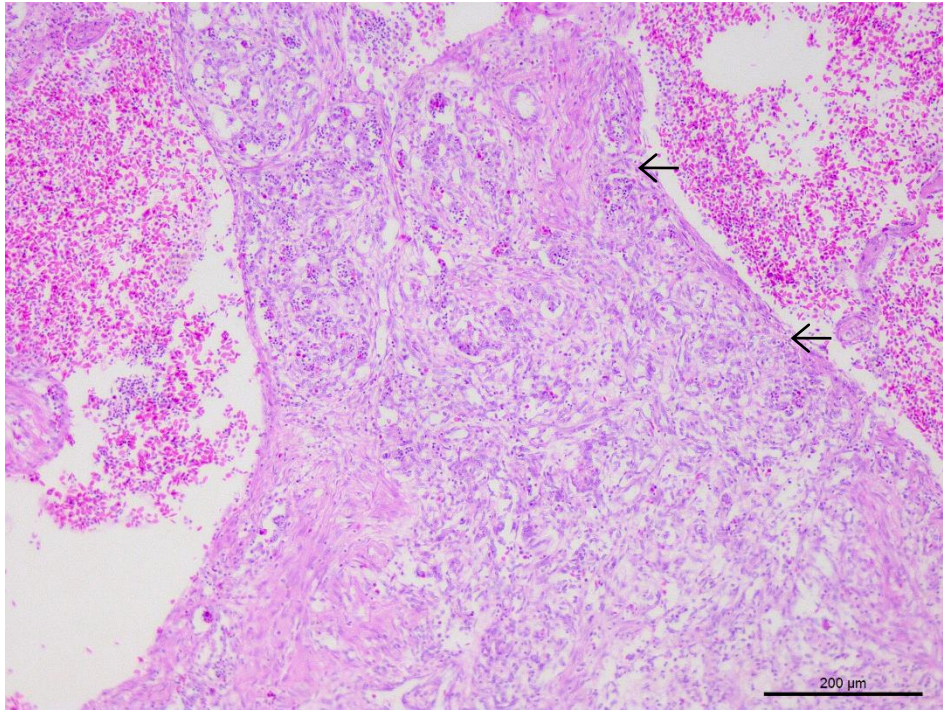


Figura 9. Fotomicrografía de hemangiosarcoma, se observan áreas hipercelulares compuestas por células neoplásicas fusiformes que se disponen formando canales vasculares (←). Tinción HE, Barra 200μm.

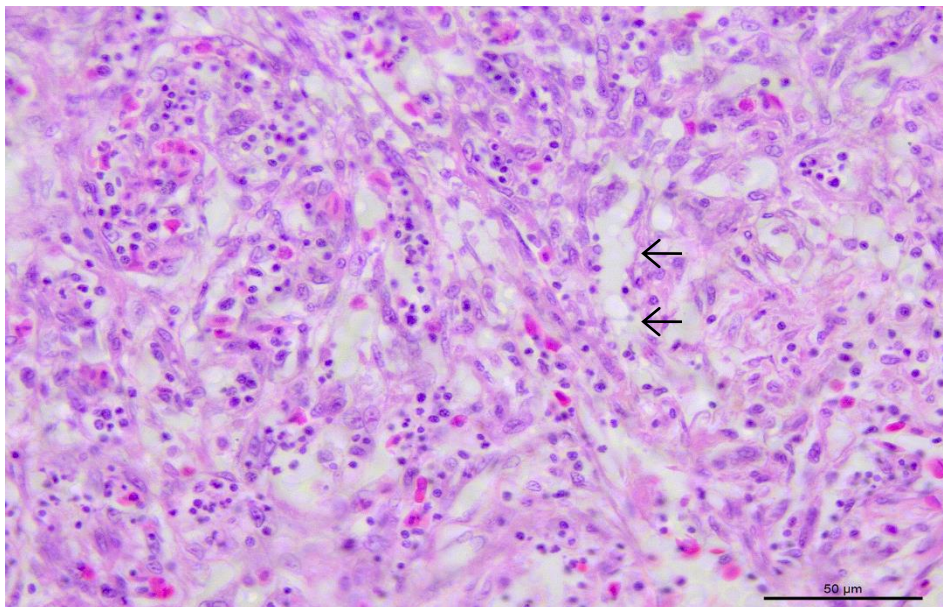


Figura 10. Fotomicrografía de tumor de hemangiosarcoma, se observan áreas hipercelulares compuestas por células neoplásicas que se disponen formando canales vasculares (←). Tinción HE, Barra 50μm.

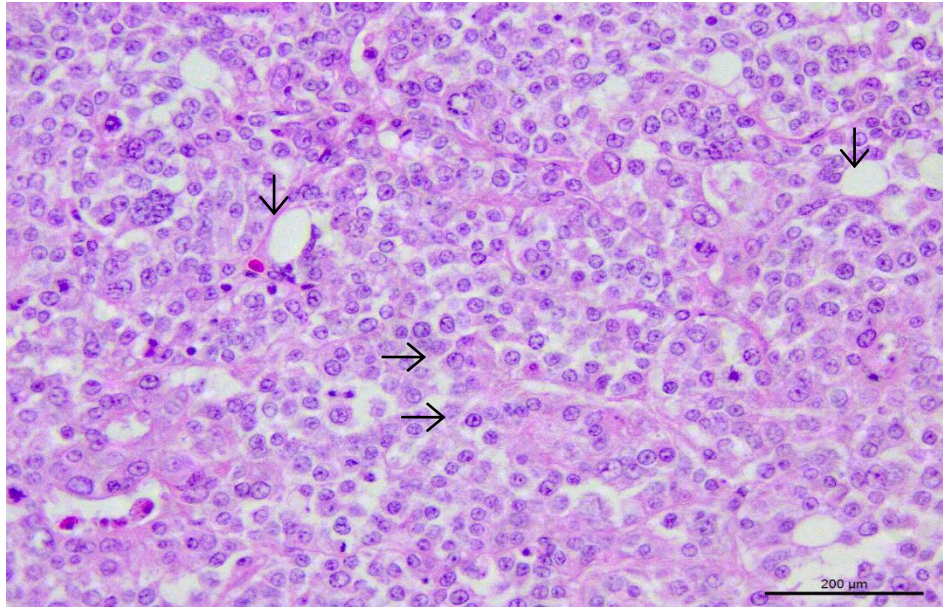


Figura 11. Fotomicrografía carcinoma de cloaca en donde se aprecian áreas hipercelulares dispuestas en un patrón sólido, que en algunas zonas forman lucos (↓). Las células exhiben núcleo redondo a oval (→), eucromático, moderada anisocariosis y moderada cantidad de citoplasma. Tinción HE, Barra 200μm.

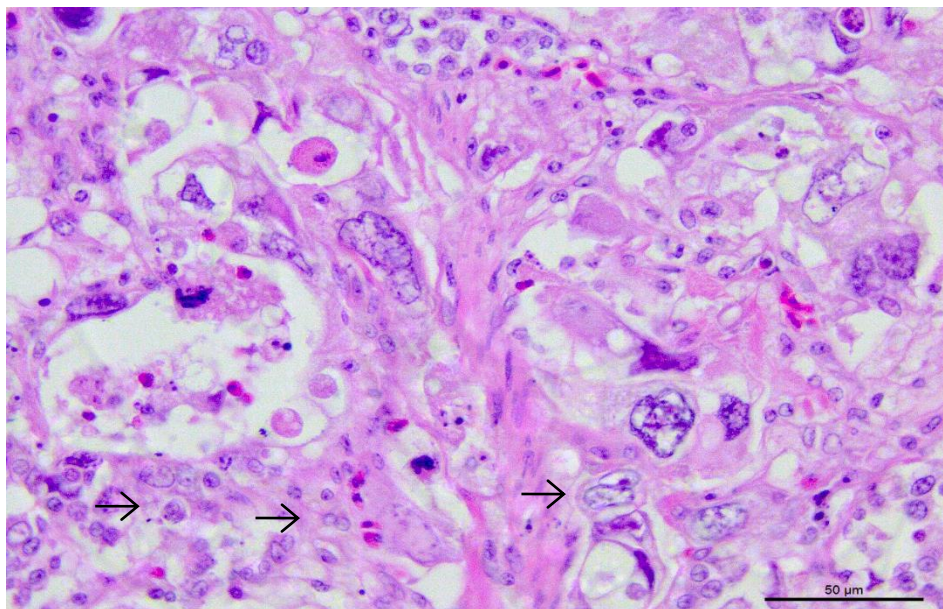


Figura 12. Fotomicrografía carcinoma de cloaca, en donde se aprecian anisocariosis marcada (→) y detritus celulares. Tinción HE, Barra 50μm.

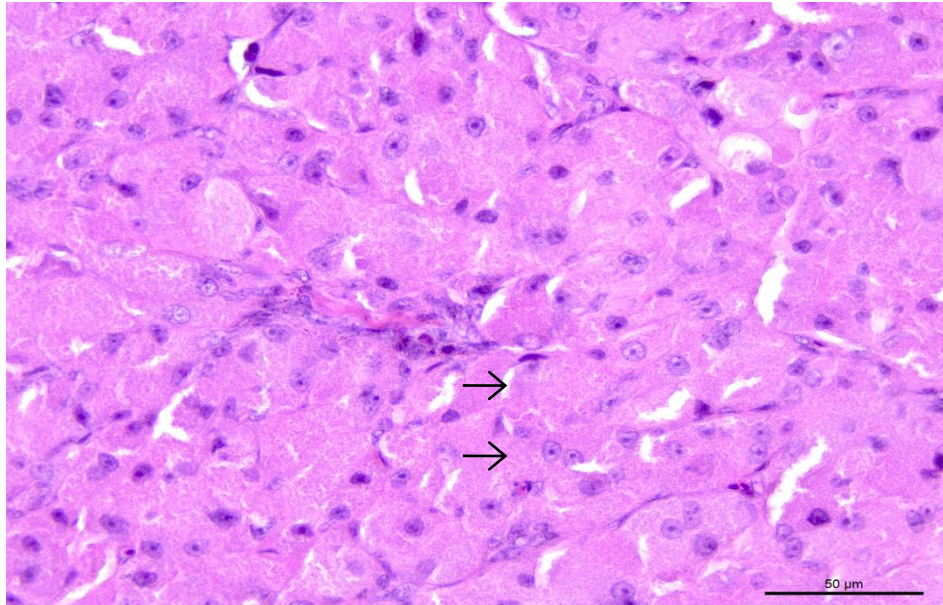


Figura 13. Fotomicrografía de tumor de células granulares, se aprecian áreas hipercelulares compuestas de células neoplásicas poseen abundante cantidad de citoplasma ligeramente eosinofílico y gran cantidad de gránulos en su interior (→), el núcleo es redondo a oval, eucromático, con cromatina fina. Tinción HE, Barra 50µm.

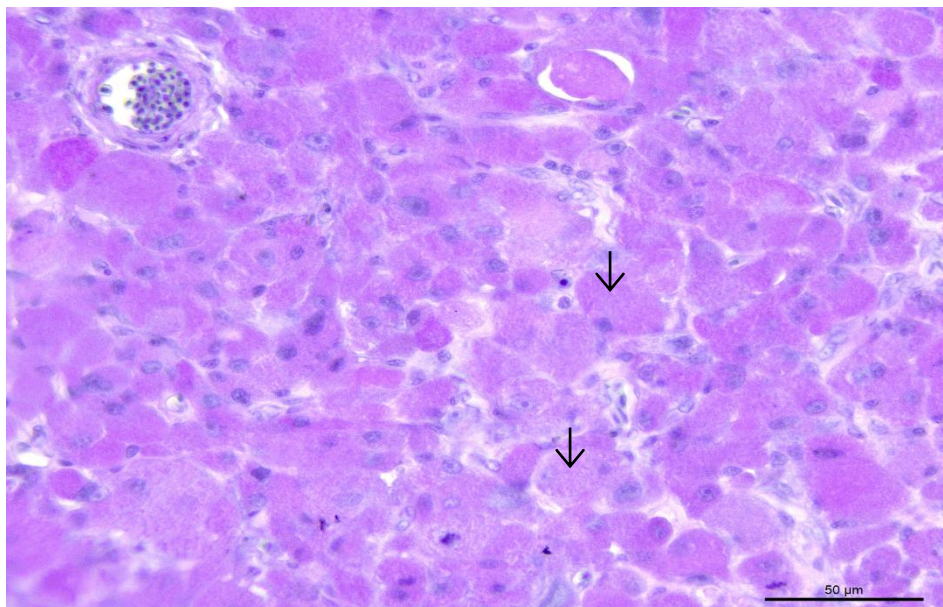


Figura 14. Fotomicrografía de tumor de células granulares, la tinción de PAS permite observar los gránulos intracitoplasmáticos teñidos de color morado (↓) y fueron resistentes a la digestión con diastasa. Tinción ácido periódico de Schiff PAS, Barra 50µm

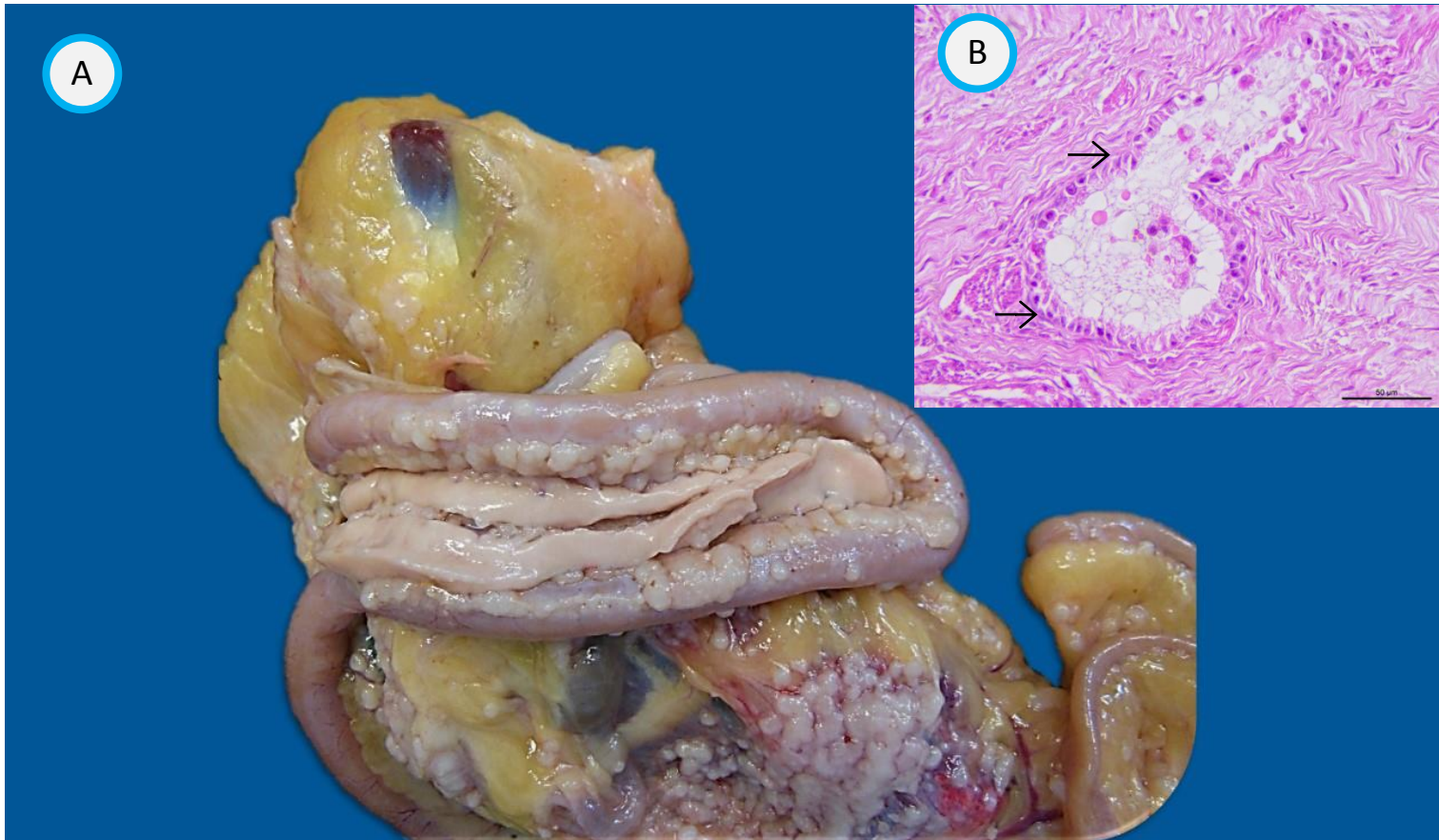


Figura 15. Clave A - Adenocarcinoma de ovario con carcinomatosis peritoneal. Clave B – Fotomicrografía donde se aprecian áreas hiper celulares compuestas por células epiteliales neoplásicas que se disponen formando conductos y glándulas (→). Dichas células presentan de moderada a abundante cantidad de citoplasma eosinofílico y de bordes mal definidos. El núcleo es redondo a oval eucromático y nucléolo prominente. Tinción HE, Barra 50µm.



Figura 16. Fotografía macrosópica de linfoma intestinal en loro *Amazona autumnalis*. El intestino se observa engrosado y coloración blanquecina (↑).

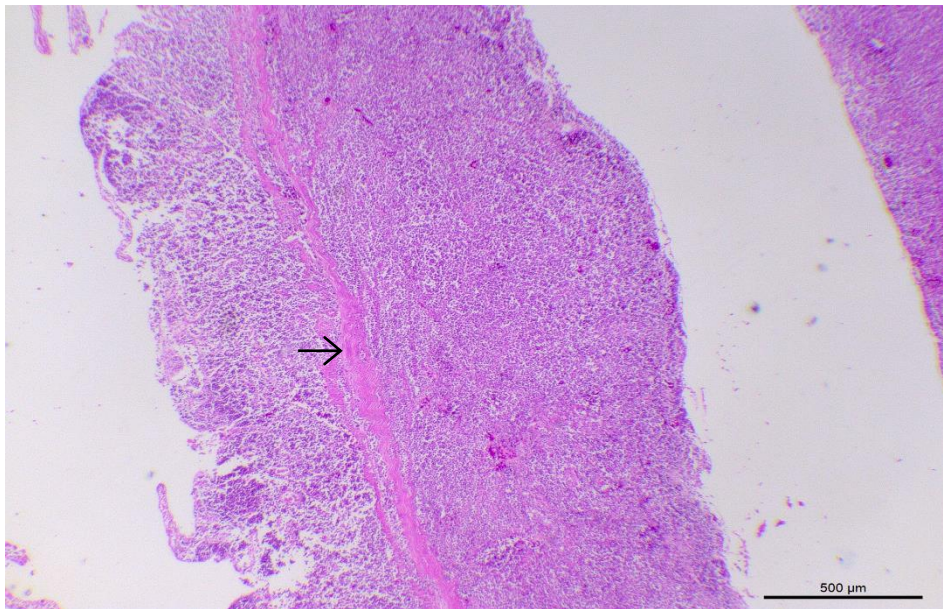


Figura 17. Fotomicrografía de linfoma intestinal, en intestino delgado se aprecia una infiltración neoplásico linfoide transmural (→). Tinción HE, Barra 500µm.

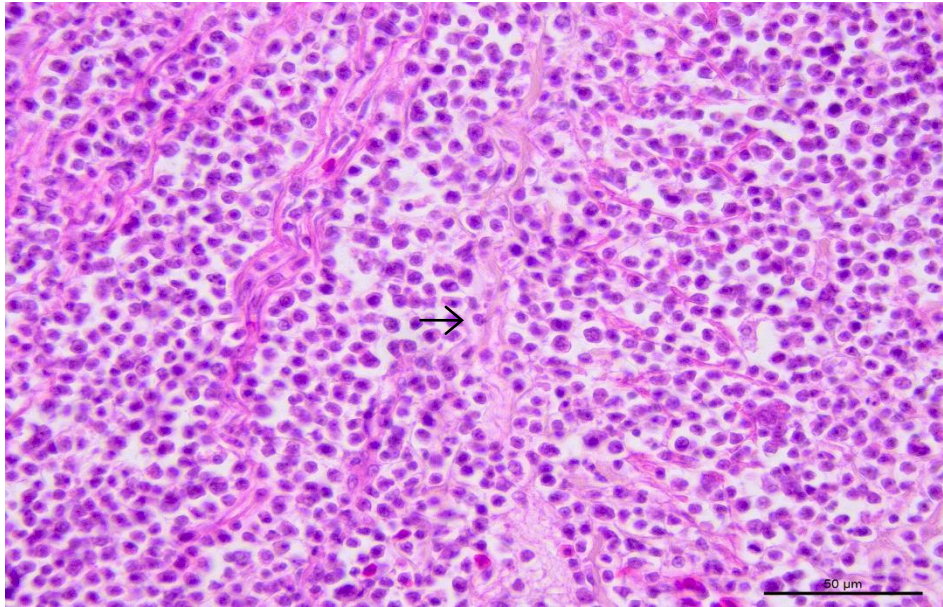


Figura 18. Fotomicrografía de linfoma intestinal, se aprecian células neoplásicas de aspecto linfoide con núcleo redondo, hiper cromático, (→) ocasionalmente un nucléolo prominente y moderada anisocariosis. El citoplasma escaso y ligeramente eosinofílico. Tinción HE, Barra 50µm.

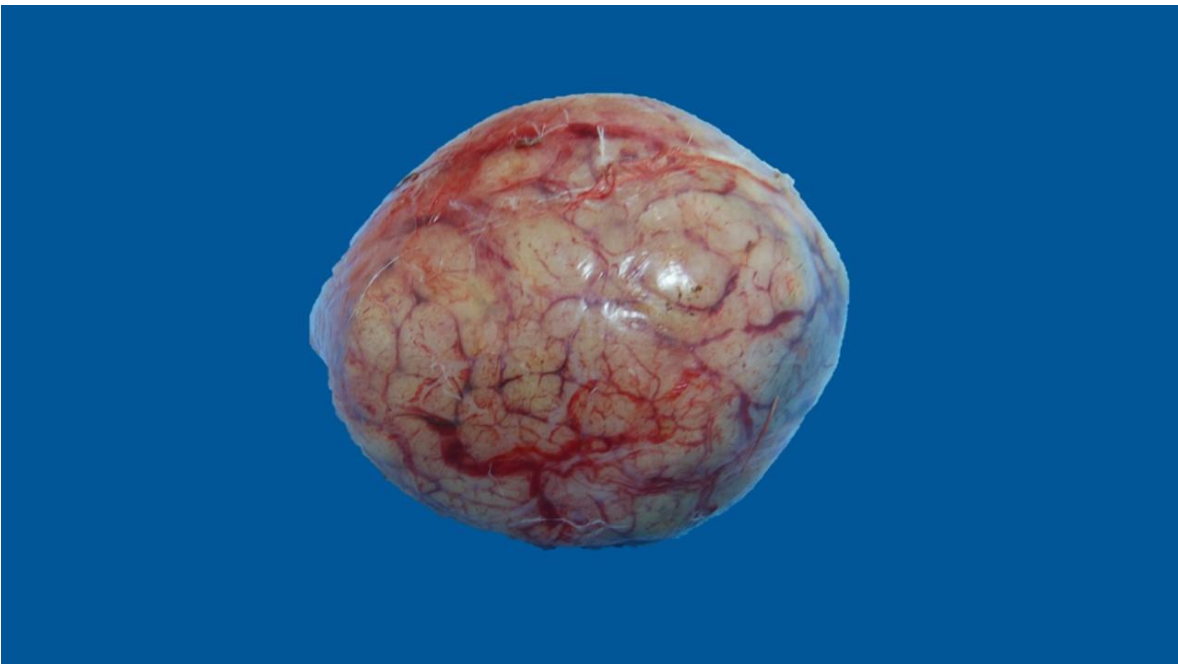


Figura 19. Pieza quirúrgica de un seminoma de *Anas platyrhynchos*, el cual se encuentra bien delimitado y con áreas vasculares.

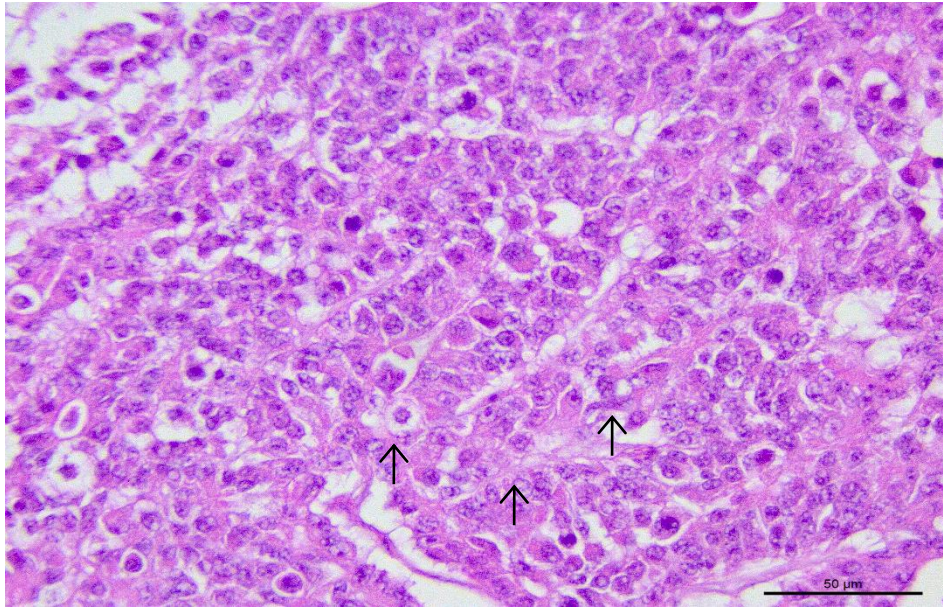


Figura 20. Fotomicrografía de seminoma, en donde se aprecian áreas hipercelulares en testículo compuestas de células neoplásicas dispuestas en un patrón tubular (↑), las células neoplásicas exhiben núcleo redondo a oval, eucromático a hiper cromático y moderada anisocariosis. Seminoma. Tinción HE, Barra 50µm.

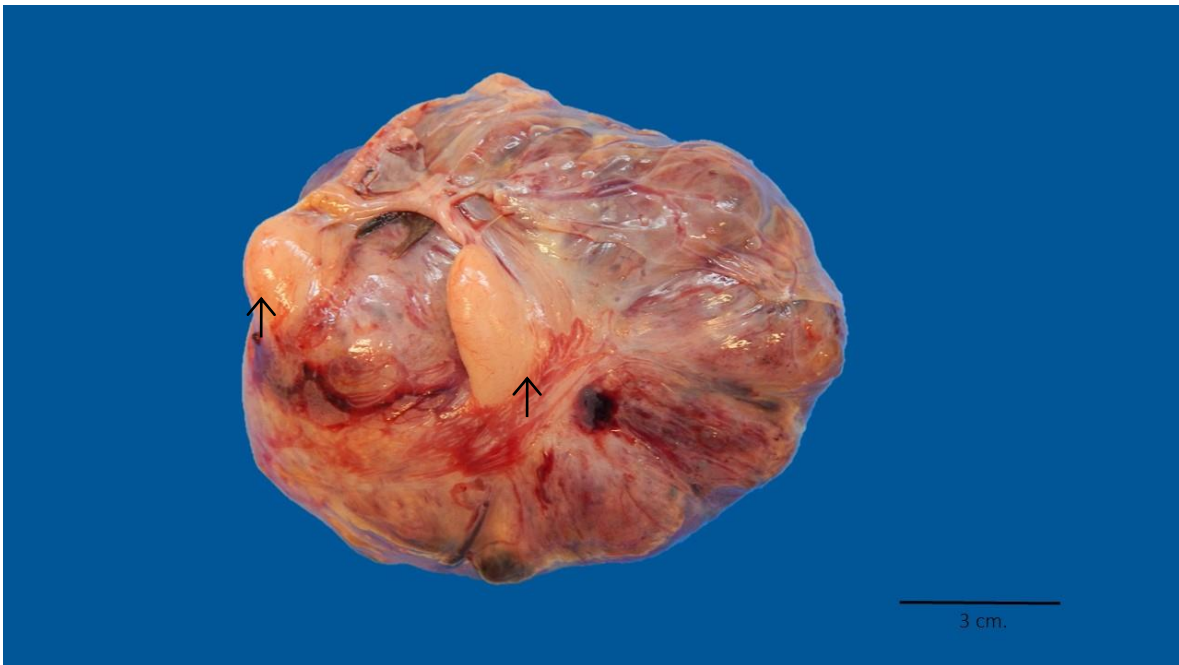


Figura 21. Pieza quirúrgica identificada como teratoma que pertenece a un *Anas platyrhynchos*. El cual está bien delimitado, no encapsulado, con remanentes de testículo (↑) y áreas de hemorragia.



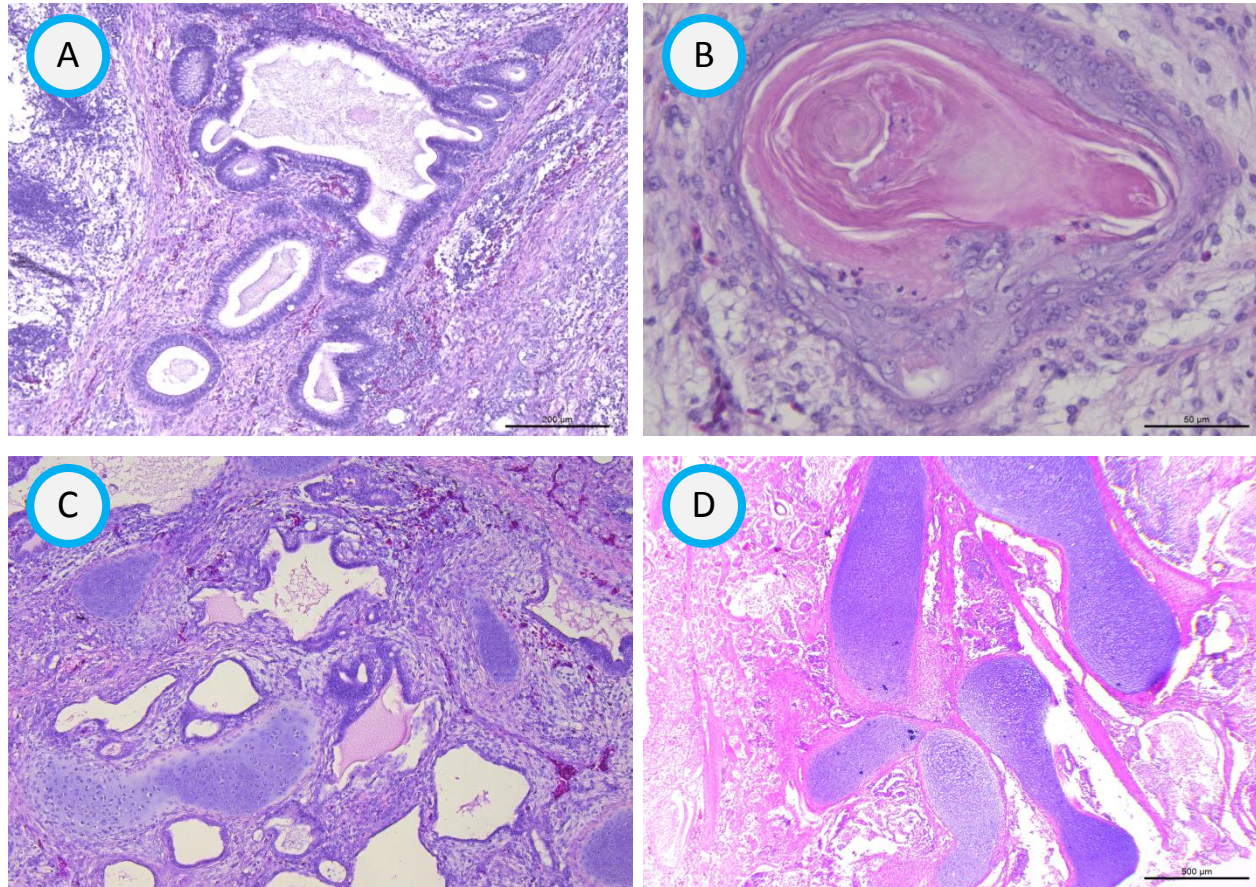


Figura 22. Fotomicrografías de teratoma que están compuestos por diferentes tejidos embrionarios. Clave A – Endodermo. Clave B – Ectodermo. Clave C – Mesodermo, Clave D – Mesodermo. Tinción HE.

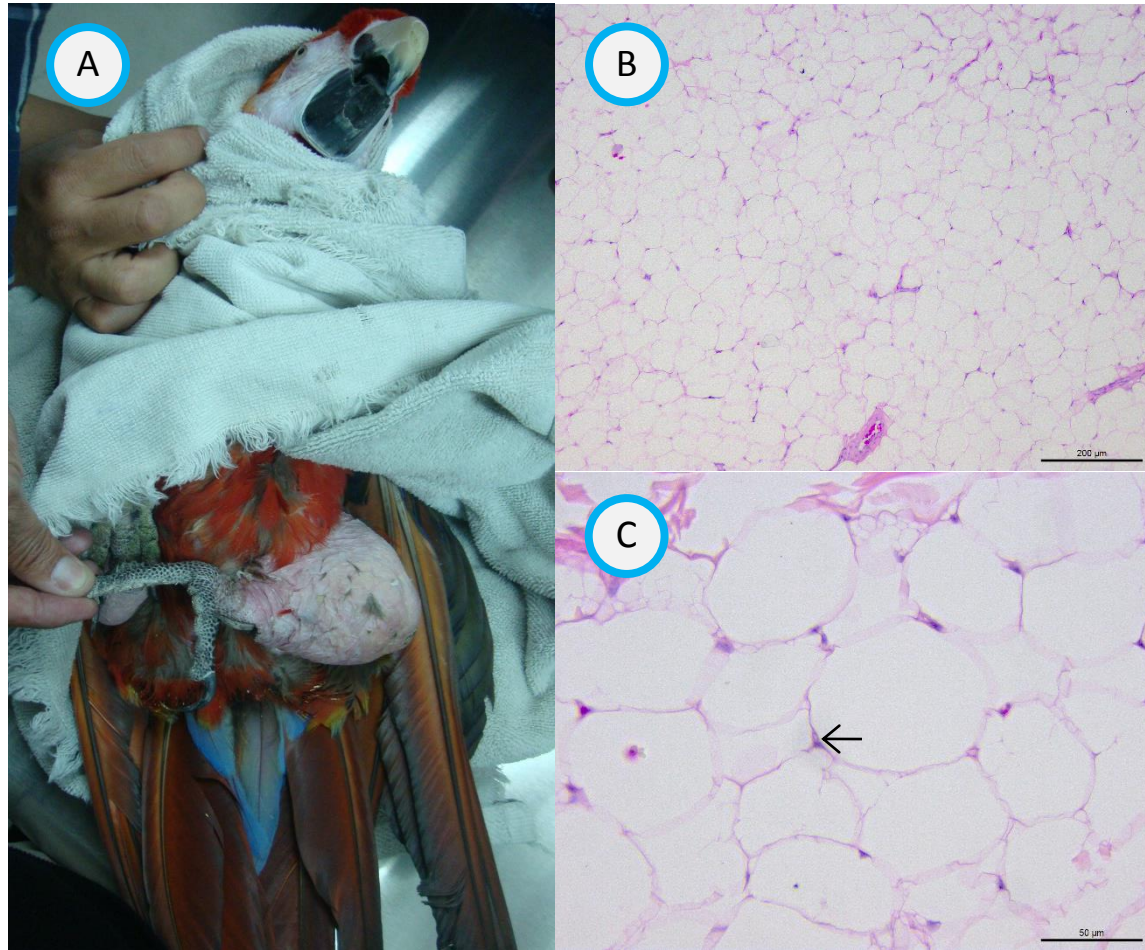


Figura 23. Clave A. *Ara chloroptera* donde se observa tejidos de neoformación en el miembro pélvico izquierdo el cual esta mal delimitado y no encapsulado identificado como lipoma. Clave B y C. Fotomicrografías de lipomas, se observan adipocitos bien diferenciados con una gran vacuola en su citoplasma y el núcleo es excéntrico y pequeño (←). Tinción HE, Barra 200 y 50 $\mu$ m.

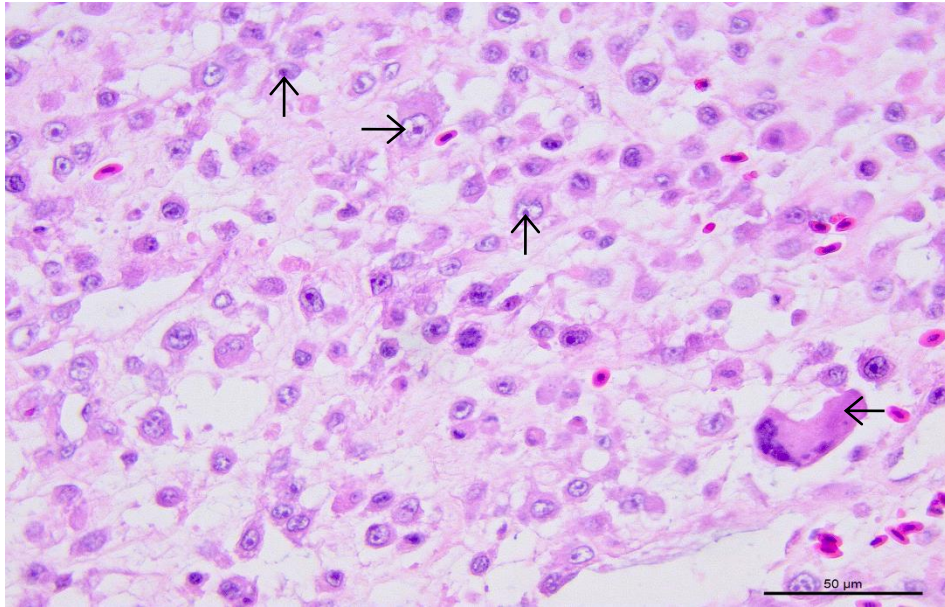


Figura 24. Fotomicrografía de osteosarcoma. Las células neoplásicas presentan un núcleo grande (→), eucromático, con 1 – 2 nucléolos prominentes (↑) y marcada anisocariosis. Presencia de osteoclastos (←).Tinción HE, 50μm.

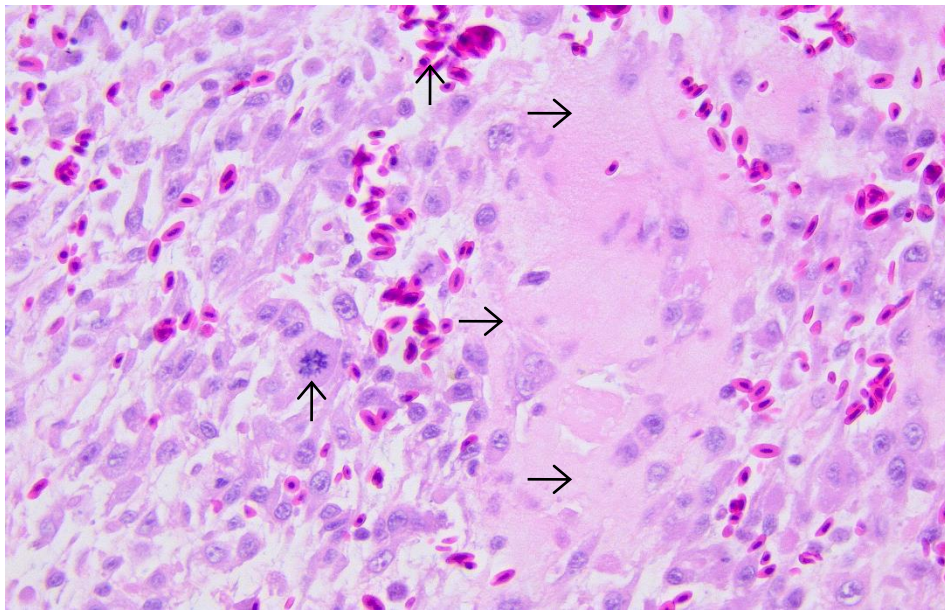


Figura 25. Fotomicrografía de osteosarcoma, se aprecian áreas hipercelulares compuestas por células neoplásicas, así mismo se observa abundante cantidad de matriz extracelular que en algunas ocasiones es semejante a material osteoide (→). Entremezclado con el tejido neoplásico se observan eritrocitos y mitosis atípicas (↑). Tinción HE, Barra 50μm.

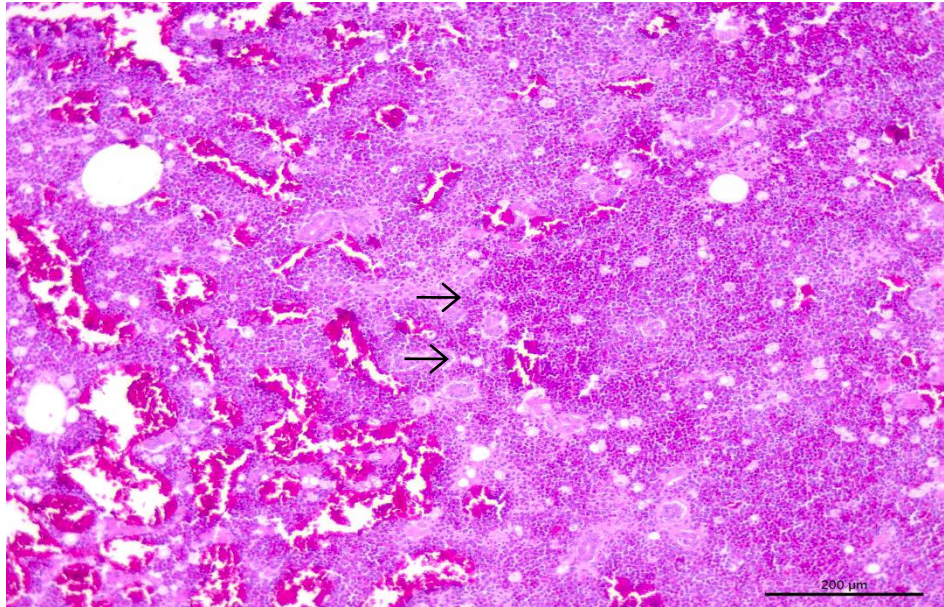


Figura 26. Fotomicrografía de leucemia mieloide, en hígado se aprecian áreas hipercelulares compuestas de células neoplásicas de origen mieloide que ocupan principalmente sinusoides hepáticos (→). Tinción HE, Barra 200µm.

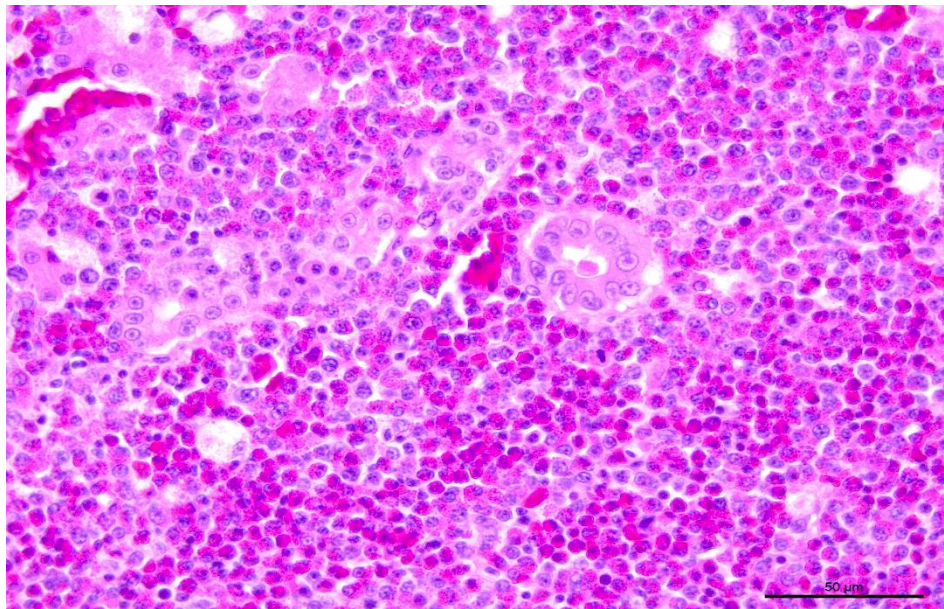


Figura 27. Fotomicrografía de leucemia mieloide, en hígado se aprecian células neoplásicas mieloides de aspecto granulocítica (heterófilos vs eosinófilos) en diferentes grados de maduración y con figuras mitóticas atípicas. Tinción HE, Barra 50µm.

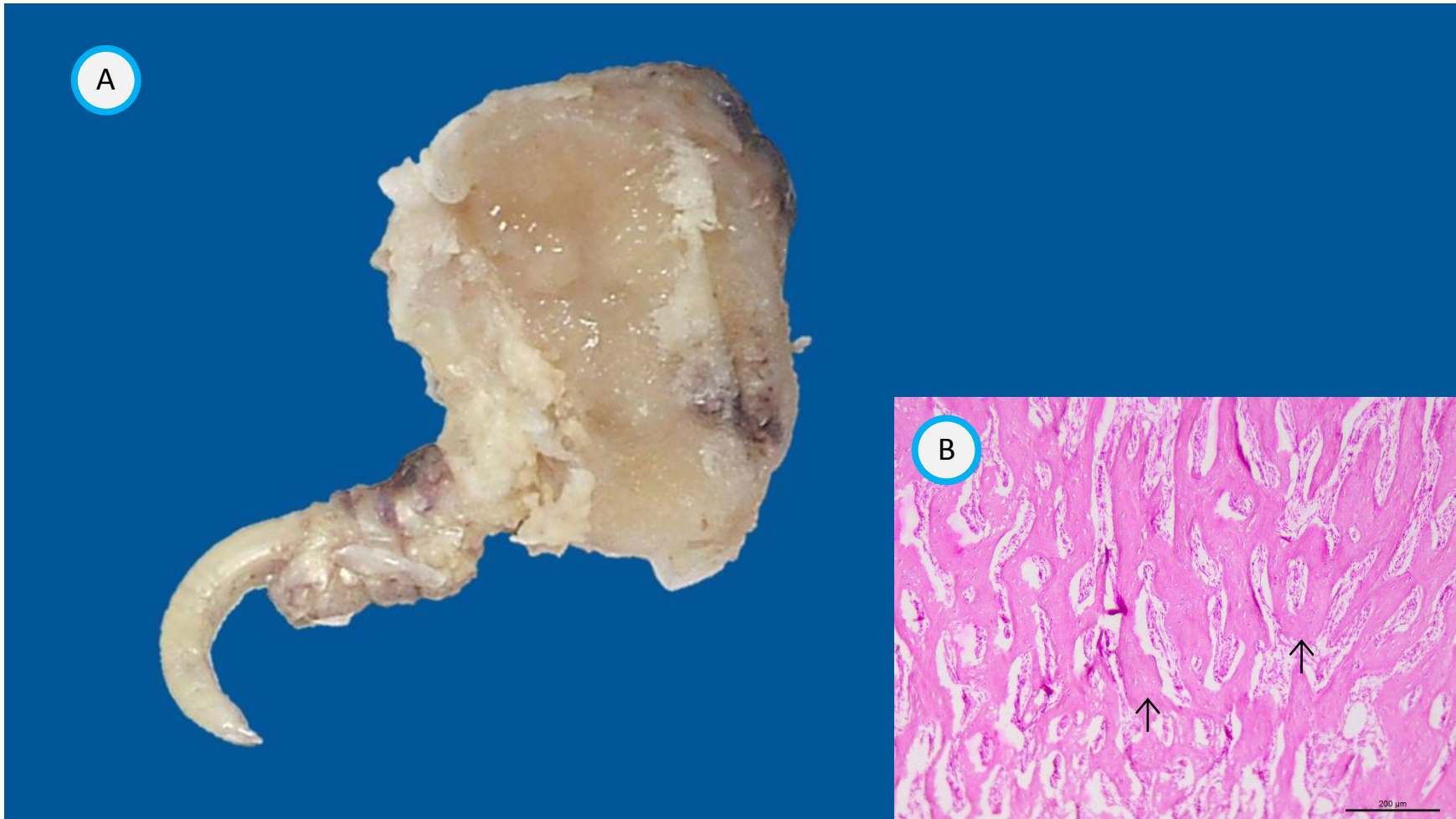


Figura 28. Clave A - Pieza quirúrgica que corresponde la falange del miembro pélvico derecho de un *Serinus* canaria con osteoma. Clave B - Fotomicrografía del osteoma en donde se observan abundante cantidad de trabéculas óseas bien diferenciadas (↑). Tinción HE, 200μm.

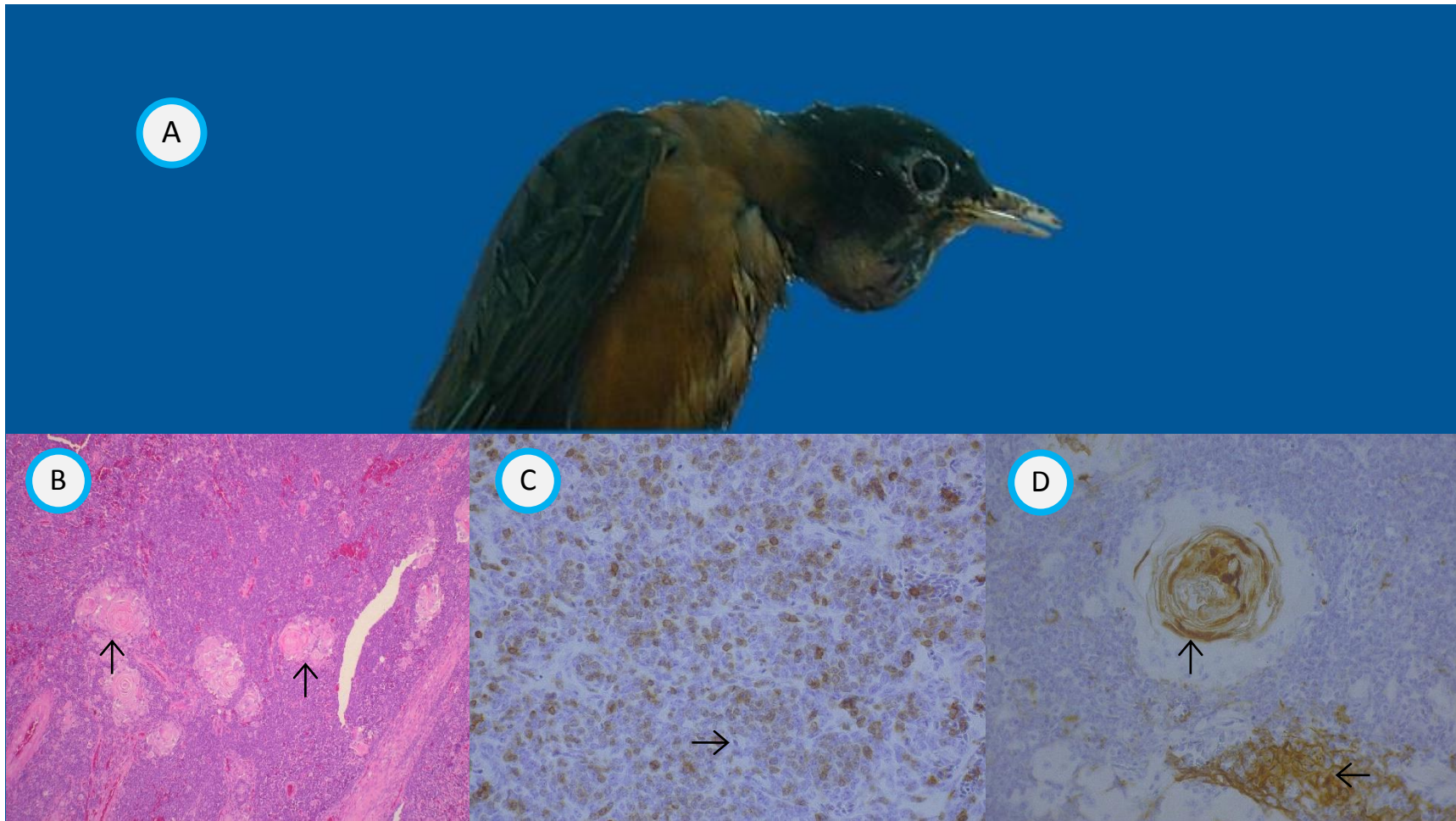


Figura 29. Clave A – *Turdus migratorius* presenta un nódulo en la parte ventral del primer tercio del cuello, que se extiende a nivel submandibular, firme al tacto y no desplazable. Clave B – Fotomicrografía se identifica áreas hipercelulares compuestas por células neoplásicas redondas de aspecto linfoide que se disponen en un patrón sólido y Corpúsculos de Hassall (↑). Tinción HE. Clave C - Linfocitos neoplásicos positivos por inmunohistoquímica (→) utilizando una marcador para CD3. Inmunohistoquímica CAB-P, Clave D - Células epiteliales neoplásicos (←) y corpúsculo de Hassall (↑) positivos por inmunohistoquímica utilizando una marcador para citoqueratina. Inmunohistoquímica CAB-P.

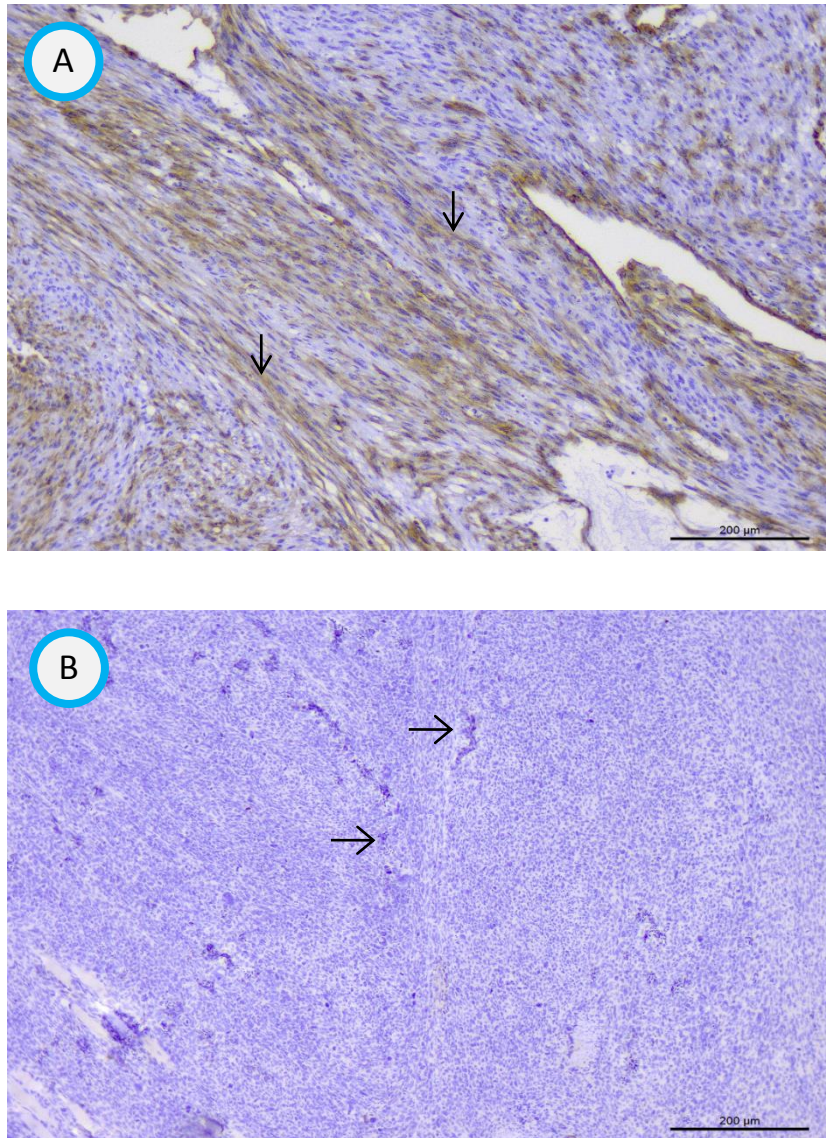


Figura 30. Clave A. Fotomicrografía de fibrosarcoma, inmunopositividad intensa de las células neoplásicas utilizando el anticuerpo primario actina musculo liso (↓). Clave B. Fotomicrografía de fibrosarcoma, inmunopositividad negativa a citoqueratina (→). Tinciones Inmunohistoquímicas, Barra 200µm.

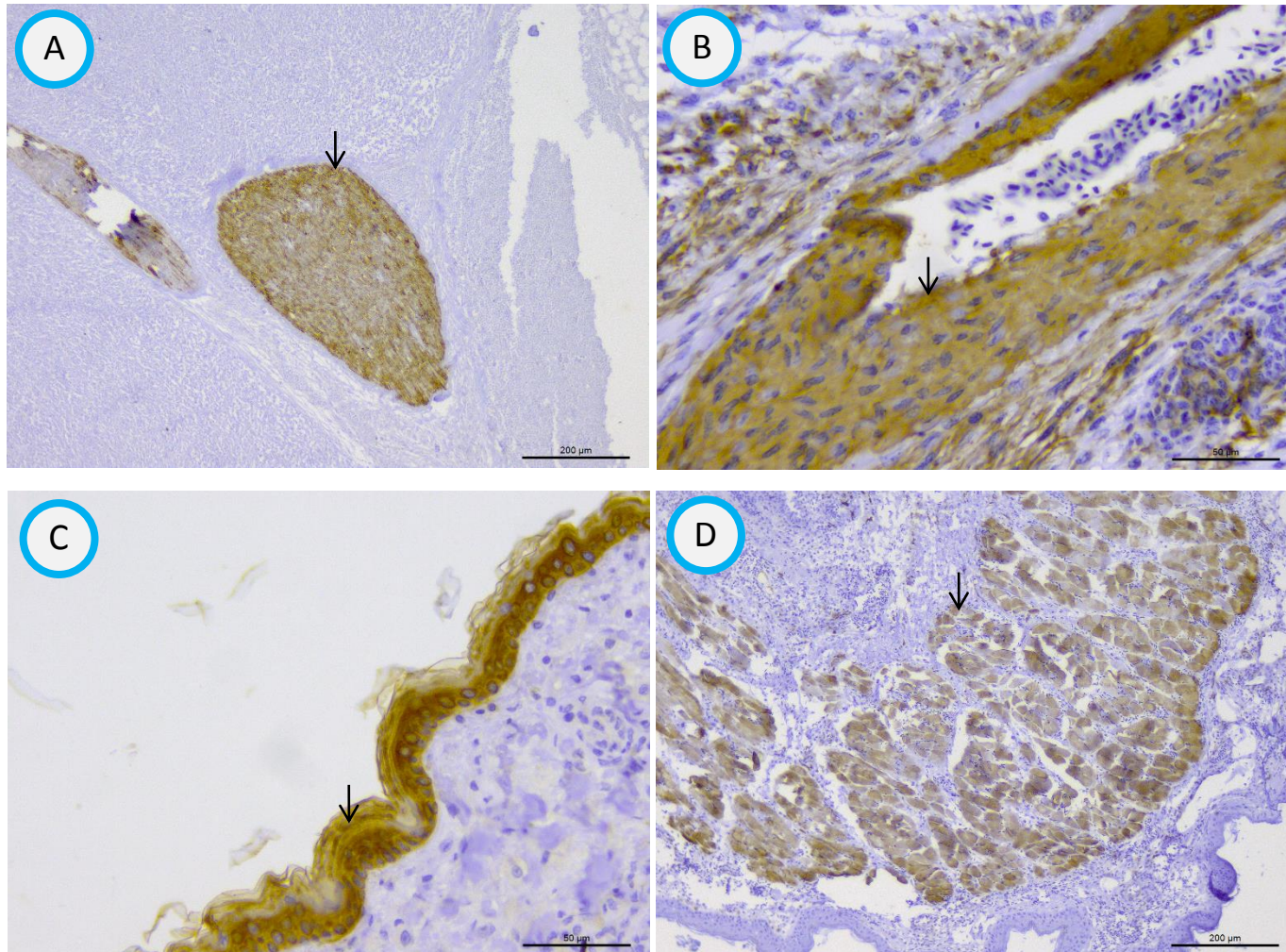


Figura 31. Fotomicrografías de controles internos positivos para diferentes antígenos utilizados en la técnica de inmunohistoquímica (↓). Clave A “nervio” – Proteína S100. Clave B “pared de vaso sanguíneo” – Actina Músculo Liso. Clave C “células epiteliales” – Citoqueratina. Clave D “músculo” – Desmina. Tinciones Inmunohistoquímicas, Barra 200µm.





