




Neoplasias en animales silvestres

Yordan Alexis Echalar Mamani

RESUMEN:	El presente trabajo tiene por objetivo una recopilación de neoplasias halladas en animales silvestres a través de una revisión bibliográfica de las neoplasias reportadas, estas usualmente no son estudiadas y debido a la escasa información, su estudio es dificultoso, la necesidad de proveer información para su estudio es de mucha ayuda. Las neoplasias causantes de decesos y en su mayoría la falta de información y desconocimiento llegan a causar diagnósticos errados y afectan el bienestar de los animales silvestres. Para este propósito es necesario un abordaje integral a través de un marco conceptual para conceptualizar los tipos de neoplasias más hallados en animales silvestres, tanto en aves, reptiles, mamíferos y mamíferos marinos principalmente en que especies fueron halladas en su mayoría.
PALABRAS CLAVE:	Neoplasia: silvestre: mamíferos: tumor: cáncer.
AUTORES:	<p>Yordan Alexis Echalar Mamani: Estudiante Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. yordanechalar22@gmail.com</p> <p>Recibido: 25/11/2020. Aprobado: 20/12/2020.</p> 

INTRODUCCIÓN

Las neoplasias adquieren cada vez más importancia en medicina veterinaria, desde que en 1966 se inició la clasificación de estas por la OMS. Su importancia radica en tres aspectos fundamentales, primero, existe una relación afectiva creciente entre las personas y algunas mascotas, especialmente perros y gatos, lo que hace necesario el establecimiento de un diagnóstico y pronóstico precisos para las neoplasias en aquellos animales que a consecuencia de una mejor atención veterinaria alcanzan edades más avanzadas, edades en las que las neoplasias son más frecuentes, además del mayor número de animales que son estudiados actualmente y la disponibilidad de nuevas y efectivas medidas terapéuticas. (Misdorp, 1990; Crow, 1992; Flores y Cattaneo, 1996)

LA NEOPLASIA

Las neoplasias son formaciones de tejido que pueden crecer en varios órganos. El crecimiento neoplásico se define como una proliferación autónoma y progresiva de las

células propias de un individuo, que en la mayoría de los casos se correlaciona con la aparición de una masa o tumor. Este tipo de crecimientos se pueden desarrollar en cualquier especie animal. Los crecimientos pueden ser de diferente origen, dentro de los cuales se incluyen mesenquimales, epiteliales, de células redondas y de células productoras de pigmentos. (Meuten, 2002)

Las neoplasias carecen de finalidad alguna, de acuerdo con el grado de diferenciación, pueden conservar su funcionalidad bioquímica original o adquirir nuevas funciones. (Thomson, 1985; Robbins y Kumar, 1987)

Esta característica determina algunos de los diversos signos o síndromes paraneoplásicos asociados, que en ocasiones conllevan mayor riesgo para el paciente que el proceso neoplásico propiamente tal. (Villouta, 1994)

La clasificación consiste en identificar y describir morfológicamente a una neoplasia, categorizarla dentro de un grupo y adoptar una nomenclatura adecuada (Sobin y Beveridge,

1974, 1976). Además, la categorizan como un proceso patológico maligno o benigno. (Parodi, 1977)

Tumor maligno o cáncer

El término “cáncer” abarca una variedad de condiciones que tienen en común el crecimiento incontrolado y la proliferación de células huésped, frecuentemente en detrimento del hospedador. Se relaciona con desórdenes en los mecanismos genéticos que controlan el crecimiento o división y diferenciación celular. Por lo tanto, se puede considerar el cáncer como una enfermedad genética de células somáticas. (Dobson y Duncan, 2014)

Tumor benigno

En general, los tumores benignos se designan añadiendo el sufijo “oma” a la célula de origen. Los tumores de células mesenquimatosas generalmente siguen esta regla. Por ejemplo, un tumor benigno que se origina en el tejido fibroso se denomina fibroma, mientras que un tumor cartilaginoso benigno es un condroma. En cambio, la nomenclatura de los tumores epiteliales benignos es más compleja. Estos se clasifican de forma variable, algunos se basan en sus células de origen, otros en el patrón microscópico y aun otros en su arquitectura macroscópica. (Kumar, Abbas, Fausto, & Aster, 2010)

Características generales

La frecuencia y naturaleza de las neoplasias en los distintos tejidos y órganos varía entre las distintas especies animales, las razas y ubicación geográfica. (Sobin y Beveridge, 1974, 1976)

Algunas familias dentro de esta orden tienen pocos reportes de neoplasias, lo cual puede explicarse por una posible resistencia o simplemente a falta de documentación de los casos. (Cruz-Ochoa, Ochoa-Amaya & Cruz-Casallas, 2017).

Sin embargo, como muchas veces se recurre a la eutanasia, parece ser un mejor indicador del pronóstico, la evaluación del tiempo de sobrevivencia de un paciente libre de recurrencia neoplásica o de metástasis. (Misdorp, 1990)

La mayoría de los problemas dermatológicos reportados en animales de zoológico son neoplasias (Owston et al., 2008; Ratcliffe, 1933). Actualmente se cuenta con información acerca de neoplasias presentadas en animales silvestres en cautiverio, un ejemplo es el del Zoológico de São Paulo, que en el 2012 se asoció con el Hospital A. C. Camargo para crear el primer banco de tumores de animales silvestres del mundo, a raíz de la muerte de un hipopótamo hembra de 53 años por causa de un sarcoma en músculos y vasos sanguíneos con metástasis en pulmón y corazón. En el mencionado zoológico, se presentaron 30 casos de tumores en mamíferos en los últimos 10 años. (Batista, 2012)

En América Latina se han realizado estudios retrospectivos de las neoplasias presentadas en animales exóticos o salvajes como el realizado en la Universidad Federal de Paraná en Brasil. Respecto a las neoplasias benignas, se presentó un caso de hemangioma en un agutí, un fibroma en un mono Capuchino, un adenoma hepatocelular en un puma y un lipoma y papiloma en un león. En lo que concierne a las neoplasias malignas se presentó un carcinoma indiferenciado en un lobo de crín. (Ribas et al., 1998). En contraste con la información disponible en los animales domésticos, la misma en animales de zoológico es limitada, generalmente a una sola especie o tipo de tumor. (Newman y Smith, 2006; Suedmeyer y Johnson, 2007; Owston et al., 2008)

Hay un alarmante punto de vista sobre la presencia y el impacto del cáncer en las especies, sobre todo en las que se encuentran en peligro de extinción (McAloose y Newton, 2009), sin embargo, estudios a gran escala de neoplasias en animales silvestres son raramente reportados. (Chu et al., 2012)

El monitoreo de enfermedades en animales en cautiverio, primariamente de aquellos ubicados en zoológicos y acuarios, revela un amplio rango de neoplasias espontáneas en los vertebrados (McAloose y Newton, 2009). En cuanto a las neoplasias en animales silvestres han sido relatadas en todos los sistemas con excepción del SNC. Varias etiologías y factores pueden predisponer a los animales a neoplasias, inclusive virosis. (Hoerner y Baptistotte, 2007, Cubas et al., 2007)

NEOPLASIAS EN MAMÍFEROS

Dependiendo de la especie animal, ciertas neoplasias se pueden desarrollar con mayor facilidad que otras; así mismo, hay reportes de animales que presentan cierta resistencia a la formación de tumores; entre esos están los topos ciegos “Blind more rat”. (Gorbunova et al., 2015)

Primates

En EE. UU., se elaboró un reporte sobre carcinomas hepatocelular espontáneos en prosimios en cautiverio. Se revisaron las evaluaciones post mortem de 145 animales, encontrándose un 9.7% de neoplasias. (Zadrozny et al., 2010)

En 1982, DePaoli y McClure reportaron 12 casos de neoplasias gastrointestinales en 11 primates. Todas las lesiones fueron malignas predominando los adenocarcinomas. Remick et al. (2009) realizó un estudio similar, encontrando 123 casos de neoplasias en 101 animales; las neoplasias epiteliales, hematopoyéticas.

Félidos

Como nos indica Owston et al., (2008), varios estudios confirman que los félidos pueden sufrir de neoplasias, tanto benignas como malignas. En su mayoría los sistemas afectados son tegumentario, endocrino, reproductivo y hematopoyético linforeticular. Dependiendo del tipo de tumor, puede ocurrir metástasis o no.

El carcinoma escamo celular (SCC) es el de mayor incidencia; puede manifestarse como

una lesión erosiva que no cicatriza, afectando a félidos salvajes, tales como tigres, leones y leopardos. Sus características histológicas son iguales a las observadas en las especies domésticas; sin embargo, existe un reporte de un SCC con descarga sinusal en un león. Histológicamente se observan células neoplásicas escamosas que rodean el tracto sinusal sin fibrosis circunferencial, lo cual lo diferencia de los otros tipos de SCC. (Mwase et al., 2013)

En el continente asiático se han reportado múltiples casos, como de un carcinoma epidermoide en un tigre (Bose et al., 2002), un adenocarcinoma mamario en una leona (Firdous et al., 2013), un carcinoma de células escamosas en un tigre de bengala (Gupta et al., 2013) y un adenocarcinoma cutáneo de glándula sebácea en un jaguar macho (Majie et al., 2014). Todos los casos fueron presentados en animales de zoológicos de la India.

Un caso bien documentado, es el que hace referencia a un leopardo macho, que vivía en cautiverio en el centro de cría de Animales de fauna de Oman, de aproximadamente 18 años y 31 kilos corporal. Fue admitido en la Clínica Veterinaria para la colección de semen. Al examen físico de rutina se le identificaron dos masas subcutáneas adyacentes de gran tamaño en la extremidad posterior izquierda. El examen histológico permitió diagnosticarlas como lipoma. (Baqir et al., 2014)

Harrenstien et al. en 1996 reportó 31 casos de tumores mamarios espontáneos. Posteriormente se realizó un estudio sobre neoplasias en félidos de un zoológico en EE. UU., hallándose 40 neoplasias en 26 félidos, predominando los adenocarcinomas mamarios. (Owston et al., 2008)

Cánidos

La familia Canidae presenta incidencias aproximadas de 5%, de origen mayormente epitelial, afectando el sistema tegumentario. (Ratcliffe, 1933)

El primer caso de adenocarcinoma mamario fue diagnosticado y reportado por Janovsky y Steineck (1999) en un zorro rojo adulto (*Vulpes vulpes*), con metástasis en los riñones e hígado. En zorros (*Vulpes vulpes*) se ha reportado el carcinoma de células C de tiroides, el nefroblastoma (Dillberger, 1987; Fukui et al., 2007), También (Bock et al., 2007) nos dice que el leiomioma, de la misma manera que ocurre en el perro, puede presentarse en lobos (*Canis lupus*).

Se han reportado neoplasias mamarias malignas en un lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*) (Federico et al., 2010). En los lobos de crín se han detectado neoplasias ováricas (Munson y Montali, 1991), fibrosarcoma (McNulty et al., 2000) papiloma intraductal (Cassali et al., 2009), sarcoma de células sinoviales (Cracknell et al., 2009) y un carcinoma tubulopapilar mamario (Gamba et al., 2011).

Úrsidos

Las enfermedades no infecciosas más frecuentes en osos son enfermedad dental, enfermedad degenerativa articular y neoplasias. Las neoplasias son encontradas en animales viejos, de cautiverio, pero no son la principal causa de muerte (Mete et al., 2012). Las neoplasias son poco comunes en osos cautivos, algunos estudios sugieren que son más frecuentes las malignas que las benignas. Especies como el oso malayo (*Helarctos malayanus*) y el oso bezudo (*Melursus ursinus*) parecen tener predisposición para la presentación de neoplasias malignas, principalmente las involucradas con el sistema hepatobiliar; sin embargo, los hallazgos se relacionan a osos cautivos que están destinados para la extracción de bilis (Newman y Smith, 2006). En osos polares (*Ursus maritimus*) se reportaron 4 casos de neoplasias, entre las cuales se encuentran 2 neoplasias hepáticas en dos osos de 15 y 19 años, una neoplasia pancreática en un oso de 25 años y un osteosarcoma en un oso de 7 años; todos los cuatro casos con características de malignidad.

(Newman y Smith, 2006; Fortin y Benoit-Biancamano, 2014)

Mustelidos

Existen hipótesis que plantean resistencia genética de los mustelidos al desarrollo de tumores (Dillberger y Altman, 1989). También (Stannard y Pulley, 1978) informa que entre los tumores reportados en hurones está el carcinoma escamo celular, que puede surgir en cualquier parte de la piel y también en la cavidad oral. Comparte similitudes histológicas con carcinomas escamosos presentes en otras especies animales y humanos.

Un adenocarcinoma de las células basales de la glándula lacrimal en un hurón (*Mustela putorius furo*) de 6 años, castrado, fue encontrado en la zona superotemporal caudal del ojo izquierdo. La masa y el ojo izquierdo se extirparon quirúrgicamente. Al examen microscópico se reveló que el tumor de la glándula anexa del ojo había invadido el músculo ocular circundante. El tumor estaba compuesto de células epiteliales de tipo basal dispuestos en un patrón sólido y tubular. Por inmunohistoquímica, las células tumorales expresaron citoqueratina y p53, pero no actina de músculo liso. Basado en estos hallazgos, el tumor fue diagnosticado como adenocarcinoma de células basales de la glándula lagrimal. (Chambers et al., 2016)

Fueron reportados por (Dillberger y Altman, 1989). Otros tumores de origen mesenquimal han sido reportados en hurones, entre ellos varios sarcomas, algunos exhibiendo diferenciación de músculo liso (*Leiomioma*), también mesenquimomas y sarcomas indiferenciados, la mayoría en cavidad abdominal.

La posible causa para el desarrollo de seminomas en otras especies animales es la presencia de criptorquidismo. Ocurriendo de igual manera en las nutrias, el criptorquidismo juega un papel importante para la presentación de este tipo de neoplasias en estos mustelidos, por la

excesiva producción de hormonas masculinas. En la mayoría de los tumores malignos reportados en estas especies, se encuentran metástasis o micrometastasis a diferentes órganos, similar a como ocurre en hurones. (Nakamura et al., 2002; Newman y Smith, 2006; Rodríguez-Ramos Fernández et al., 2012)

Otros tumores reportados son Linfomas pueden presentarse en hurones, las lesiones han sido relacionadas con supresión mieloide y con síndromes de inmunosupresión inducidos por virus (parvovirus, enfermedad Aleutiana) (Erdman et al., 1992). Es común que los linfomas se presenten en hurones jóvenes, las características histológicas presentes en algunos linfomas tienen similitud con linfomas ocasionados por virus en el hombre, primates no humanos y en el gato doméstico. Es posible que el origen de ellos en los hurones esté relacionado con un virus DNA que afecte a esta especie. (Erdman et al., 1992)

Prociónidos

El coati (*Nasua nasua*) presenta tumores de origen hematopoyético como linfomas. Existen reportes de linfomas epiteliotrópicos en coatis. (Reppas et al., 2001; Skorinsky et al., 2008)

Mamíferos marinos

Según reportes de caso, las neoplasias más comunes en pinnípedos son las originadas en el tracto reproductivo, con mayor incidencia de neoplasias de origen epitelial. Estas han sido relacionadas con la exposición a contaminantes acuáticos que tienen actividad estrogénica. (Newman y Smith, 2006)

Estudios de tejidos de las ballenas beluga del estuario del Saint Lawrence han demostrado una alta incidencia de neoplasia y han dado evidencia de que la contaminación ambiental con altos niveles de bifenoles policlorados y diclorofenil tricloroetano podría ser la causa. Además, se sospecha que los virus son la causa de papilomas gástricos en belugas y papilomas

cutáneos en manatíes y marsopas de la Florida. (Newman y Smith, 2006)

Se ha reportado una alta incidencia y una amplia variedad de tumores en diferentes sistemas orgánicos en leones marinos de California (*Zalophus californianus*), caso contrario ocurre con las focas, en las cuales las neoplasias son menos reportadas (Newman y Smith, 2006). En leones marinos se reportan neoplasias benignas epiteliales, entre las cuales se incluyen, adenoma de células de islote, adenoma adrenal, adenoma ovárico, papiloma vaginal, papiloma urinario y papiloma cutáneo. Otras neoplasias malignas reportadas en esta especie están el adenocarcinoma mamario, el adenocarcinoma pulmonar, el carcinoma hepático con patrón neuroendocrino, el adenocarcinoma ductal biliar, el carcinoma neuroendocrino perirrenal, el adenocarcinoma endocrino, el tumor ovárico de células de la granulosa, el carcinoma de células transicionales en vejiga urinaria, el adenocarcinoma renal, el carcinoma escamocelular en gingiva con metástasis. Tumores mesenquimales como fibroma renal, leiomioma uterino, leiomioma cutáneo, hemangioma vaginal, lipoma infiltrativo, rhabdomyosarcoma y sarcomas indiferenciados de posible origen histiocítico, también han sido reportados en leones marinos. (Newman y Smith, 2006)

Aproximadamente el 20 % de leones marinos de California maduros sexualmente tienen cáncer urogenital, el cual a menudo hace metástasis y se asocia con un nuevo gammaherpesvirus, designado herpesvirus - 1 otarine (OtHV-1) (Bossart, 2011). El carcinoma urogenital afecta tanto a animales jóvenes como a adultos de ambos sexos, con una edad media de aproximadamente 8 años. Hay cuatro áreas de importancia etiológica, se han explorado basados en los factores de riesgo identificados en otras especies y otros tipos de cáncer. (Browning et al., 2015)

En seis focas (*Phoca vitulina spp*) fue diagnosticado carcinoma de células escamosas

mediante biopsia de la mucosa del esófago durante la endoscopia o al examen histopatológico de los tejidos afectados después de la necropsia. Los signos clínicos que presentaron las seis focas fueron disfagia intermitente, regurgitación, inapetencia, postura anormal, malestar gastrointestinal. (Flower et al., 2014)

Neoplasias en reptiles

En países desarrollados se han reportado pocos estudios retrospectivos, tanto a nivel de clínicas veterinarias como en zoológicos para determinar cuáles son las patologías más comunes de los reptiles en cautiverio; otros estudios hacen referencia a etiologías determinadas como micobacteriosis, neoplasias y clamidiasis. (Kaneene, 1985; Garner, 2004; Soldati, 2004)

Entre las patologías más comunes afectando a tortugas silvestres se han reportado fibropapilomatosis, la cual se caracteriza por la aparición de múltiples tumores cutáneos de naturaleza fibroepitelial en cuello, conjuntiva ocular, extremidades, cola, regiones axilares e inguinales, caparazón y plastrón. (Jacobson et al., 1998)

La fibropapilomatosis en tortugas es una enfermedad epizootica que afecta a las tortugas marinas en todo el mundo, principalmente a la tortuga verde. La etiología aún es desconocida, pero se sospecha de un agente viral. Las lesiones predominantes asociadas con esta enfermedad son fibromas, papilomas cutáneos y fibropapilomas. (Hoerner y Baptistotte, 2007, Cubas et al., 2007)

Neoplasias en Aves

Al contrario de lo que se especulaba (que las neoplasias no eran frecuentes en las aves rapaces) (Keymer, 1972, Wadsworth y Jones. A 1980), la revisión realizada por (Forbes et al, 2000) concluyó que los procesos neoplásicos podrían tener un impacto mayor en estas especies de lo que se pensaba. Aunque el número de casos

publicados se ha incrementado desde entonces, un registro completo de patología neoplásica en aves rapaces, incluyendo descripción clínica, diagnóstico histopatológico y tratamiento, sigue un desarrollo lento, aunque cada vez con más presencia en publicaciones especializadas.

En aves se ha reportado el tumor de Wilms, una neoplasia maligna trifásica embrionaria derivada de células nefrogénicas blastémicas, células epiteliales y mesenquimales. Son tumores renales malignos, ocasionalmente observadas en aves. (Saiz et al., 2003)

Las aves rapaces, al igual que todo ser vivo, pueden desarrollar procesos neoplásicos en cualquier sistema del organismo. Probablemente se podría explicar una mayor prevalencia en las destinadas a la cetrería con respecto a las aves rapaces en libertad, debido entre otras cosas, a una mayor probabilidad de diagnóstico en aves controladas que en aquellas que pueden enfermar y morir en la Naturaleza, sin posibilidad de encontrar el cadáver para su estudio. (Cooper, 1981)

CONCLUSIONES

Estos estudios demuestran que la presencia de neoplasias, en su mayoría están originados por la edad de los animales y que de mayor ocurrencia son en mamíferos, también cabe recalcar, que, en su mayoría de animales reportados, se debe a que en mamíferos se puede observar mas presencia de neoplasias, a diferencia de aves y reptiles donde los casos son escasos por la fisiología también puede deberse a falta de documentación y reporte al respecto.

Para poder determinar y así afirmar o negar presencia de neoplasias se debe fomentar la investigación a través de más estudios al respecto y ser diagnosticados oportunamente, la mayoría de los animales se debía a temas de edad, animales de edad avanzada los cuales debido al deterioro y una alimentación no apropiada llegaban a desarrollar neoplasias.

ABSTRACT

The objective of this work is a compilation of neoplasms found in wild animals through a bibliographic review of reported neoplasms, these are usually not studied and due to the scarce information, their study is difficult, the need to provide information for their study it is very helpful. The neoplasms that cause deaths and, for the most part, the lack of information and ignorance lead to misdiagnoses and control of the welfare of wild animals. For this purpose, a comprehensive approach is necessary through a conceptual framework to conceptualize the types of neoplasms most found in wild animals, both in birds, reptiles, mammals and marine mammals, mainly in which species were found mostly.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baqir S, Al Azri H, Al Rasbi K, Mastromonaco G, Gartley C. (2014). Skin lipoma in an Arabian leopard (*Panthera pardus nimr*). *Acta Scientiae Veterinariae*; 42(1): 54.
- Batista J. (2012). Doentes no zoológico. En: Ciência Hoje. (Internet) (15 de agosto del 2017). Disponible en: <http://chc.org.br/doentes-no-zoologico/>
- Bock, P, Seehusen, F, Müller, H, Aupperle, H, Hewicker-Trautwein, M, Wohlsein, P. (2007). Subcutaneous leiomyosarcoma in a captive European wolf (*Canis lupus*). *Veterinary Record*; 161(12):429-430.
- Bose VS, Nath I, Mohanty J, Panda SK, Rao AT. (2002). Epidermoid carcinoma of the eyelid in a tiger (*Panthera tigris*). *Zoo's Print Journal* 17 (12). 965 – 966 pp.
- Bossart, GD. (2011). Marine mammals as sentinel species for oceans and human health. *Veterinary Pathology*; 48(3): 676–690.
- Browning, HM, Gulland FM, Hammond JA, Colegrove KM, Hall AJ. (2015). Common cancer in a wild animal: the California sea lion (*Zalophus californianus*) as an emerging model for carcinogenesis. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*; 370(1673): 1-7.
- Cassali GD, Bertagnolli AC, Ferreira E, Malta MC. (2009). A simple ductal mammary papilloma in a male maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). *J. Vet. Diagn. Invest. Jan*; 21(1):153-5.
- Chambers JK, Nakamori T, Kishimoto TE, Nakata M, Miwa Y, Nakayama H, Uchida K. (2016). Lachrymal Gland Basal Cell Adenocarcinoma in a Ferret (*Mustela putorius furo*). *Journal of Comparative Pathology*; 155(2):259-262.
- Cooper J. (1981). Morbidity and mortality in the Mauritius kestrel (*Falco punctatus*). Recent advances in the study of raptor diseases. Chiron Ltd. Keighley, West Yorkshire, England.
- Cracknell JM, McCort RJ, Benigni L, Knott C. (2009). Synovial cell sarcoma in a captive maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). *Vet Rec. Apr* 18; 164 (16):501-2.
- CROW, S.E. (1992). Biología tumoral En: Tratado de Medicina Interna Veterinaria. Enfermedades del perro y el gato. Vol. I. Ettinger, S. J. (ed) 3ra ed., Editorial Intetmedica. Buenos Aires.
- Cruz-Ochoa, P. F., Ochoa-Amaya, J. E., & Cruz-Casallas, P. E. (2017). Patología comparada de neoplasias en carnívoros salvajes. *Orinoquia*, 21(1), 41. <https://doi.org/10.22579/20112629.393>.
- Cubas ZS, Ramos Silva JC, Catão-Dias JL. (2007) Tratado de animais selvagens-Medicina veterinária. 1. ed. São Paulo: Editora Roca. p. 1354.
- Chu PY, Zhuo YX, Wang FI, Jeng CR, Pang VF, Chang PH, Chin SC, Liu CH. (2012).

- Spontaneous neoplasms in zoo mammals, birds, and reptiles in Taiwan – a 10-year survey. *Animal Biology* 62: 95–110 pp.
- DePaoli A, McClure H. (1982). Gastrointestinal Neoplasms in Nonhuman Primates: A Review and Report of Eleven New Cases. *Vet. Pathol. IP (Supp. 7): 104-125 pp.*
- Dillberger JE, Altman NH. (1989). Neoplasia in ferrets: eleven cases with a review. *Journal of Comparative Pathology; 100(2): 161–76.*
- Dobson, J., y Duncan, B. (2014). Manual de oncología en pequeños animales 3ª edición. Barcelona, España: EDICIONES S
- Erdman SE, Moore FM, Rose R, Fox JG. (1992). Malignant lymphoma in ferrets: clinical and pathological findings in 19 cases. *Journal of Comparative Pathology; 106(1):37–47.*
- Federico RA, Hector FTM, Martin EPS, Jose HMG, Hector MHC. (2010). Case report of malignant mammary neoplasia in Mexican Grey wolf (*Canis lupus baileyi*). *J. Anim. Vet. Adv., v.9, p.1472-1475.*
- Firdous AD, Maya S, Sunil Kumar V, Nair ND, Ashok N, Pramod S. (2013). Mammary adenocarcinoma in lioness. *Scientific Journal of Review. 2(3) 103-103-105 pp.*
- Flores, E., G. Cattaneo. (1996). Oncología veterinaria en Chile. *Tecnovet 2: 13-18.*
- Flower, JE, Gamble KC, Stone M, Lyons JA, Maganti RJ, Tuomi PA, Olds JE, Sims MA, Gauger P, Tuttle AD. (2014). Esophageal squamous cell carcinoma in six harbor seals (*Phoca vitulina spp.*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine; 45(3): 620–631.*
- Forbes NA; Cooper JE; Higgins R. (2000). Neoplasms of birds of prey. Raptor Biomedicine III, Zoological Educ Network, Inc. Lake Worth; 127-145.
- Fortin JS, Benoit-Biancamano MO. (2014). Characterization of a pancreatic islet cell tumor in a polar bear (*Ursus maritimus*), *Zoo Biology; 33(5): 446–451.*
- Fukui, D. Bando G, Ishikawa Y, Kadota K. (2007). Adenosquamous carcinoma with cilium formation, mucin production and keratinization in the nasal cavity of a red fox (*Vulpes vulpes schrencki*). *Journal of Comparative Pathology; 137(2-3):142–145.*
- Gamba CO, Damasceno KA, Ferreira E, Malta MCC, Cassali GD. (2011). Tubulopapillary carcinoma of the mammary gland in a maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*): histopathological and immunophenotypical analysis. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.63, n.6, p.1377-1381.*
- Garner, Michael, M. (2005). Common and Emerging Diseases of Reptiles: Bacterial In: Proceeding of the NAVC North American Veterinary Conference Orlando, Florida. Jan. 8-12, published in IVIS with the permission of the NAVC. Web: www.ivis.org.
- Gorbunova V, Seluanov A, Zhang Z, Gladyshev V N, Vijg J. (2014). Comparative genetics of longevity and cancer: insights from long-lived rodents. *Nature Reviews. Genetics; 15(8): 531–540.*
- Gupta A, Jadav K, Nigam P, Swarup D; Shrivastava AB. (2013). Eyelid neoplasm in a white tiger (*Panthera tigris*) - a case report. *Veterinarski Arhiv 83 (1), 115-124 pp.*
- Harrenstien LA, Munson L, Seal US, Riggs G, Cranfield MR, Klein L, Prowten AW, Starnes DD, Honeyman V, Gentzler RP, Calle PP, Raphael BL, Felix KJ, Curtin JL, Gillespie D, Morris PJ, Ramsay EC, Stringfield CE, Douglass EM, Calle PP, Miller TO, Baker BT, Lamberski N, Junge RE, Carpenter JW, Reichard T. (1996). Mammary cancer in captive wild felids and risk factors for its development: a

- retrospective study of the clinical behavior of 31 cases. *J. Zoo Wildl. Med.*, 27, 468-476.
- Hoerner P, Baptistotte C. Chelonia. Tartaruga, Cágado, Jabuti. En: Cubas ZS, Silva JCR, Catao-Dias JL. (2007). Tratado de Animais Selvagens. Medicina veterinária. 1st ed. Sao Paulo, Brasil, Editora Roca Ltda. p. 109- 110.
- Jacobson E, Lackovich J, Klein K, Brown S, Homer D, Garber B, Mader R, Moretti D, Patterson R, Herbst AD, Lawrence H, Oros J. (1998). Prevalence and cultivation of a Chelonid herpesvirus associated with Fibropapillomas of the green turtle, Chelonia mydas, and the loggerhead turtle, Caretta caretta, in Florida. Gainesville, Florida Cooperative fish, and wildlife research Unit university of Florida.
- Janovsky M, Steineck T. (1999). Adenocarcinoma of the mammary gland in a red fox from austria. *J. Wildl. Dis.*, v.35, p.392-394.
- Kaneene, J. B. (1985). Disease patterns in the Detroit Zoo: A Study of Reptilian and Amphibian Populations from 1973 through 1983. En *Journal of the American Veterinary Medical Association Dec 1; 187 (11): 1132-1133. p.*
- Keymer IF. (1972). Diseases of birds of prey. Zoological Society of London. *Vet Rec*; 90: 579-594.
- Kumar, V., Abbas, A., Fausto, N., & Aster, J. (2010). Robbins y Cotran. Patología Estructural y funcional + Student Consult. Barcelona - España: Elsevier España S.L.
- Majie AK, Mondal P, Ghosh SK, Banerjee D. (2014). Cutaneous Adenocarcinoma of sebaceous gland in a captive male jaguar (*Panthera onca*): A case report. *Journal of the South African Veterinary Association* 85(1), Art. 918, 3 pages. (Internet) (15 de Agosto del 2017). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4102/jsava.v85i1.918>.
- McAloose D, Newton AL. (2009). Wildlife cancer: a conservation perspective. En: *Nature Reviews: Cancer. Vol 9. 517 – 526 pp.*
- McNulty EE, Gilson SD, Houser BS, Ouse A. (2000). Treatment of fibrosarcoma in a maned wolf (*Chrysocyon Brachyurus*) by Rostral Maxillectomy. *J. Zoo. Wildl. Med.*, v.31, p.394- 399.
- Mete A, Woods L, Famini D, Anderson M. (2012). Disseminated pleomorphic myofibrosarcoma in a grizzly bear (*Ursus arctos horribilis*). *Journal of Comparative Pathology*; 147(2-3):376–380.
- Meuten D. (2002). Tumors in Domestic Animals. 4th ed. Iowa, USA. p. 30.
- MISDORP, W. (1990). General considerations. In: Tumors in Domestic Animals. Moulton, J. E. (ed). 3rd ed., University of California Press. Berkeley.
- Munson L, Montali RJ. (1991). High prevalence of ovarian tumors in maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) at the National zoological park. *J. Zoo. Wildl. Med.*, v.22, p.125-129.
- Mwase M, Mumba C, Square D, Kawarai S, Madarame H. (2013). Cutaneous squamous cell carcinoma presenting as a wound with discharging sinus tracts in a wild African lion (*Panthera leo*). *Journal of Comparative Pathology*; 149(4):520-523.
- Nakamura K, Tanimura H, Katsuragi K, Shibahara T, Kadota K. (2002). Differentiated Basal Cell Carcinoma in a Cape Clawless Otter (*Aonyx capensis*). *Journal of Comparative Pathology*; 127(2-3):223–227.

- Newman SJ, Smith SA. (2006). Marine mammal neoplasia: a review. *Vet. Pathol.* 43, 865-880.
- Owston MA, Ramsay EC, Rotsein DS. (2008). Neoplasia in Felids at the Knoxville Zoological Gardens, (1979–2003). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 39(4): 608–613 pp.
- Parodi, A. L. (1977). Diagnostic et pronostic histologiques des tumeurs. *Rec. Méd. Vét.* 153:749-756.
- Ratcliffe HL. (1933). Incidence and Nature of Tumors in Captive Wild Mammals and Birds. *The American Journal of Cancer;* 17(1): 116–135.
- Remick AK, Van Wettere AJ, Williams CV. (2009). Neoplasia in Prosimians: Case Series from a Captive Prosimian Population and Literature Review. *Vet Pathol* 46. 746 – 772 pp. (Internet) (15 de agosto del 2017). Disponible en: <http://vet.sagepub.com/content/46/4/746.full.pdf>.
- Reppas GP, Bodley KB, Watson GF, Wills EJ. (2001). Phaeochromocytoma in two coatimundi (*Nasua nasua*). *Veterinary Record;* 148(26): 806–809.
- Ribas P, Chiquitito M, Ricardo JR. (1998). Estudo retrospectivo das neoplasias diagnosticadas em animais selvagens ou exóticos pelo serviço da patologia do Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná entre 1974 e 1996. *Arch. Vet. Scienc.* 3 (1): 39-44 pp.
- Robbins, S. L., V. Kumar. (1987). Basic pathology. 4th ed., WB Saunders Company. Philadelphia.
- Rodriguez-Ramos Fernandez J, Thomas NJ, Dubielzig RR, Drees R. (2012). Osteosarcoma of the maxilla with concurrent osteoma in a southern sea otter (*Enhydra lutris nereis*). *Journal of Comparative Pathology;* 147(2-3):391–6.
- Sobin, L. H., W. I. B. Beveridge. (1974). International histological classification of tumours of domestic animals, *Bull. Wld. Hlth. Org.* 50: 1-2.
- Sobin, L. H., W. I. B. Beveridge. (1976). International histological classification of tumors of domestic animals: Part 2. *Bull. Wld. Hlth. Org.* 53: 137-138.
- Soldati, G. (2004). Detection of Mycobacteria and Chlamydiae in Granulomatous Inflammation of Reptiles: A Retrospective Study. *Veterinary Pathology.* 41:388-397.p
- Stannard AA, Pulley T. (1978). Tumors of the skin and soft tissues. En: Tumors in Domestic Animals. 2nd ed. Moulton, Berkeley. p. 16-74.
- Suedmeyer WK, Johnson G. (2007). Survey of neoplasia in red kangaroos (*Macropus rufus*), 1992 – 2002, in a zoological collection. *J Zoo Wildl Med* 38. 231 – 239 pp.
- Thomson, R. (1985). Anatomía patológica general veterinaria. Editorial Acribia S. A. Zaragoza.
- Villolta, G. (1994). Síndromes paraneoplásicos. En: Curso Internacional de Oncología Veterinaria. Villouta, G, González, C. (ed). Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. Santiago, Chile, pp 18-23.
- Wadsworth PF; Jones DM. (1980). A renal carcinoma in an augur buzzard (*Buteo rufofuscus* augur). *Avian Pathol;* 9:219-223.
- Zadrozny LM, Williams CV, Remick AK, Cullen JM. (2010). Spontaneous Hepatocellular Carcinoma in Captive Prosimians. *Veterinary Pathology* 47(2). 306-311 pp.