



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFFECTOS ADVERSOS DE LA EXTIRPACIÓN QUIRÚRGICA DE  
GLÁNDULAS MAMARIAS EN CANINOS Y FELINOS CON  
CARCINOMA INFLAMATORIO

IZURIETA REYES KEVIN DAVID  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MACHALA  
2022



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFFECTOS ADVERSOS DE LA EXTIRPACIÓN QUIRÚRGICA DE  
GLÁNDULAS MAMARIAS EN CANINOS Y FELINOS CON  
CARCINOMA INFLAMATORIO

IZURIETA REYES KEVIN DAVID  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MACHALA  
2022



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EXAMEN COMPLEXIVO

EFFECTOS ADVERSOS DE LA EXTIRPACIÓN QUIRÚRGICA DE GLÁNDULAS  
MAMARIAS EN CANINOS Y FELINOS CON CARCINOMA INFLAMATORIO

IZURIETA REYES KEVIN DAVID  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

CHALCO TORRES LORENA ELIZABETH

MACHALA, 18 DE FEBRERO DE 2022

MACHALA  
18 de febrero de 2022

# Efectos adversos de la extirpación quirúrgica de glándulas mamarias en un carcinoma inflamatorio en caninos y felinos

*por* Kevin David Izurieta Reyes

---

**Fecha de entrega:** 09-feb-2022 01:22a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1758338952

**Nombre del archivo:** IZURIETA\_REYES\_KEVIN\_DAVID\_PT-041021\_EC\_1.docx (38.37K)

**Total de palabras:** 5169

**Total de caracteres:** 27810

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, IZURIETA REYES KEVIN DAVID, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Efectos adversos de la extirpación quirúrgica de glándulas mamarias en caninos y felinos con carcinoma inflamatorio, otorga a la Universidad Técnica de Machalá, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

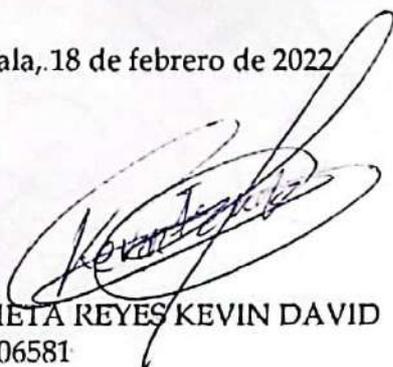
El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machalá.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machalá.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machalá el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machalá, 18 de febrero de 2022



IZURIETA REYES KEVIN DAVID  
0704606581

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado en primer lugar a Dios, que ha sido guía espiritual en mi vida, dirigiendo mis pasos y las decisiones que he tomado en mi etapa universitaria. De igual forma dedico a mis padres y hermanas que fueron apoyo constante con sus consejos, aliento y dedicación de tiempo para mis momentos de dificultad y claudicación.

Dedico también a aquellas personas profesionales que siendo ajenas a la Universidad contribuyeron en mi formación profesional brindándome entrada en sus establecimientos y enseñanza práctica de aquellos procedimientos y actividades que se ven día a día en la medicina veterinaria, ya que así se ampliaba mi panorama sobre ser un profesional Médico veterinario.

Por último, e igual de importante dedico este trabajo a mis docentes que influyeron de manera positiva en mi formación académica enseñándome cosas importantes, estrategias de aprendizaje eficaces para aumentar mi retención intelectual y así también en mi formación como persona, instruyendo valores y conductas de una persona humilde y muy inteligente.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a Dios en primer lugar, por escuchar mis plegarias de brindarme la capacidad intelectual y las oportunidades de progresar en la Universidad para avanzar semestre a semestre. Agradezco también a mis padres y mis hermanas por el apoyo incondicional que me brindaron a diario para seguir con mis tareas y responsabilidades para llevar buenas notas y aprobar cada semestre, por sus consejos y palabras de fortaleza.

Agradezco inmensamente a mis docentes de la carrera de medicina veterinaria, en especial al Dr Armando Álvarez, por enseñanzas muy completas sobre fisiología y temas de alta importancia que se deben comprender y dominar para aplicar la medicina, además de los valores y conductas académicas que deben prevalecer en un profesional.

Agradezco finalmente a mis amigos y compañeros de la carrera, por los buenos momentos, anécdotas y el intercambio de conocimientos que hubieron durante los 10 semestres cursados, que me enseñaron sobre la veterinaria y sobre la vida.

## RESUMEN

En las hembras mamíferas se pueden presentar patologías por su mismo género, una de ellas es el tumor mamario, específicamente el carcinoma mamario. Durante décadas han existido estas neoplasias y se han diferenciado unas de otras por su análisis citológico, su tratamiento recomendado era de extirpación quirúrgica sin conocer los riesgos de esta misma remoción de las masas. A medida que avanzan los estudios de la oncología veterinaria se ha descubierto una variante muy maligna conocida como carcinoma inflamatorio, que representa altos índices de mortalidad a pesar de ser un tumor muy raro. Desde la toma de muestras para análisis de laboratorio existe una gran complejidad para el abordaje y manipulación de esta neoplasia, ya que ante comportamientos agresivos solo se detectan varios efectos adversos que comprometen al paciente y su calidad de vida, el más importante es su velocidad para desarrollar metástasis en órganos internos, validando sus índices de mortalidad de 10% en los casos de tumores mamarios. En la práctica diaria se realiza mastectomía de las masas en mamas como medida resolutive, en el caso del carcinoma mamario inflamatorio, esta medida solo disminuye la supervivencia de los pacientes, al igual que otros factores propios del tumor. Por tanto, es de importancia entender por qué ante esta patología no se debe recurrir a la cirugía, aunque esta prevención no disminuye el riesgo de muerte precoz del paciente.

**Palabras clave:** carcinoma mamario inflamatorio, efectos adversos, células tumorales, tratamiento, metástasis.

## **ABSTRACT**

In female mammals, pathologies can be presented by their same gender, one of them is the mammary tumor, specifically the mammary carcinoma. These neoplasms have existed for decades and have been differentiated from each other by their cytological analysis, their recommended treatment was surgical removal without knowing the risks of this same removal of the masses. As studies in veterinary oncology advance, a very malignant variant known as inflammatory carcinoma has been discovered, which represents high mortality rates despite being a very rare tumor. From the taking of samples for laboratory analysis, there is great complexity for the approach and manipulation of this neoplasm, since in the face of aggressive behavior only several adverse effects are detected that compromise the patient and their quality of life, the most important being their speed to develop metastases in internal organs, validating its mortality rates of 10% in cases of breast tumors. In daily practice, mastectomy of breast masses is performed as a decisive measure, in the case of inflammatory breast carcinoma, this measure only decreases the survival of patients, as well as other factors of the tumor. Therefore, it is important to understand why surgery should not be resorted to in this pathology, although this prevention does not reduce the risk of early death of the patient.

**Keywords:** inflammatory breast carcinoma, adverse effects, tumor cells, treatment, metastasis.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
RESUMEN	III
ABSTRACT	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO	V
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VI
1. INTRODUCCIÓN	7
2. DESARROLLO	8
2.1. GLÁNDULA MAMARIA	8
2.2. NEOPLASIA	8
2.2.2. Signos clínicos de neoplasias	11
2.2.3. Estadificación y grado de los tumores	12
2.3. TUMORES MAMARIOS	12
2.3.1. Etiopatogenia	12
2.3.2. Factores que contribuyen a su desarrollo	13
2.3.4. Estadificación	14
2.3.5. Predisposición por raza, género y edad	15
2.4. CARCINOMA MAMARIO INFLAMATORIO.	16
2.5. ANGIOGÉNESIS TUMORAL	16
2.5.1. PTEN fosfatasa supresora de tumores	17
2.5.2. Galectinas	17
2.5.3. Telomerasa	18
2.4. DIAGNÓSTICO	19
2.5. PRONÓSTICO	20
2.6. EFECTOS ADVERSOS	20
3. CONCLUSIONES	22
4. RECOMENDACIONES	23
5. BIBLIOGRAFÍA	24

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Desarrollo de las glándulas mamarias: sección transversal a la altura de un botón mamario.	8
Ilustración 2. Representación de los tipos de crecimientos de las neoplasias	9
Ilustración 3. Características de las células cancerígenas.	11
Ilustración 4. Esquema de las vías de diseminación de los tumores malignos.	14
Ilustración 5. Etapas de la carcinogénesis con ejemplos de mutaciones.	19

## 1. INTRODUCCIÓN

Los tumores mamarios son patologías que existen desde hace muchas décadas, los cuales por su complejidad a nivel celular han tomado mucho tiempo de estudio y análisis en la búsqueda de su prevención, con los avances tecnológicos en material de visualización microscópica se han descubierto los cambios o anomalías en células de tejido mamario que evidencian las características oncológicas de las neoplasias, mismas que pueden ser de carácter maligno o benigno dependiendo de su estado y evolución.

Dichas neoplasias son variantes, una de las cuales se denomina carcinoma mamario, que es de origen epitelial, comúnmente presenta características malignas que comprometen el bienestar del paciente y arrojan un pronóstico reservado. Existe literatura que lo ubica en la tercera forma tumoral más común en los caninos, apreciándose más en hembras adultas no esterilizadas que conllevan problemas de tipo hormonal. Cuando son detectadas estas masas en las mamas de hembras caninas se recomienda realizar un estudio radiológico que demuestre o descarte la presencia de metástasis en otros órganos y la extensión de la misma.

Debido a su forma y complejidad el tratamiento sugerido es la extirpación de las masas y de toda la línea mamaria afectada, de tal modo que no exista riesgo de reincidencia, no obstante, el procedimiento tiene efectos secundarios que generarán daños en el paciente, y que deben ser muy considerados antes de la cirugía para su bienestar total y prevención.

Cuando se trata del carcinoma mamario de tipo inflamatorio se trata del más agresivo y maligno, que conlleva muchos efectos secundarios al pensar en su extirpación, desde su detección el pronóstico es malo y la calidad de vida de los pacientes es desfavorable, hasta el punto de pensar en la eutanasia como solución, ya que sus índices de mortalidad también son altos.

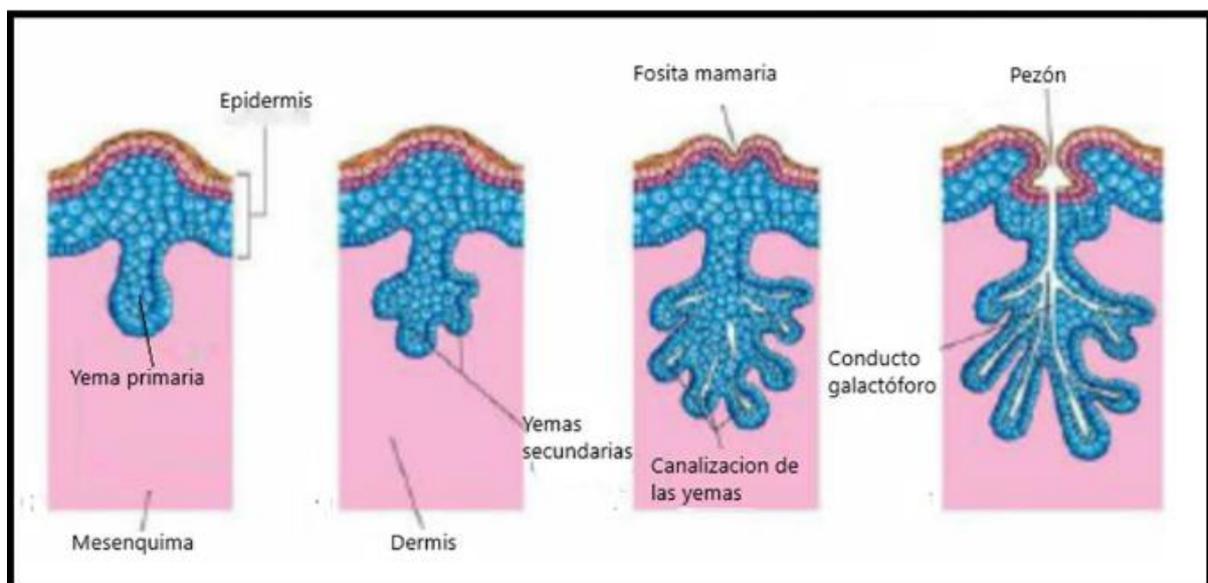
El presente trabajo investigativo tiene como objetivo identificar los efectos adversos que se pueden generar por la extirpación de carcinomas mamarios, mediante revisión bibliográfica concreta y contrastar las medidas que pueden ser tomadas para evitar su aparición.

## 2. DESARROLLO

### 2.1. GLÁNDULA MAMARIA

Se define así a la glándula de función sudorípara que cumple la función de alimentar y nutrir crías, misma que es modificada y se encuentra en tejido subcutáneo, transmite fuentes de inmunidad a corto plazo. Al verse vinculada con procesos tumorales se llega a afectar tejidos anexos a las glándulas, como los de tipo conectivo en abdomen, vascular e inclusive la piel, provocando procesos de crecimiento anormal e inclusive de inflamación (1).

Este tipo de alteración neoplásica en tejido mamario es más común de las hembras de cualquier especie mamífera, al hablar de especies domésticas las hembras caninas llevan el registro más alto de incidencia. La glándulas mamarias se componen de una red de conductos y alvéolos epiteliales ubicados en medio del estroma y tejido conectivo, y alrededor de cada uno se hallan células mioepiteliales. Los tumores en mamas pueden variar de acuerdo a su ubicación en las estructuras (2).



*Ilustración 1. Desarrollo de las glándulas mamarias: sección transversal a la altura de un botón mamario.  
Fuente: (3)*

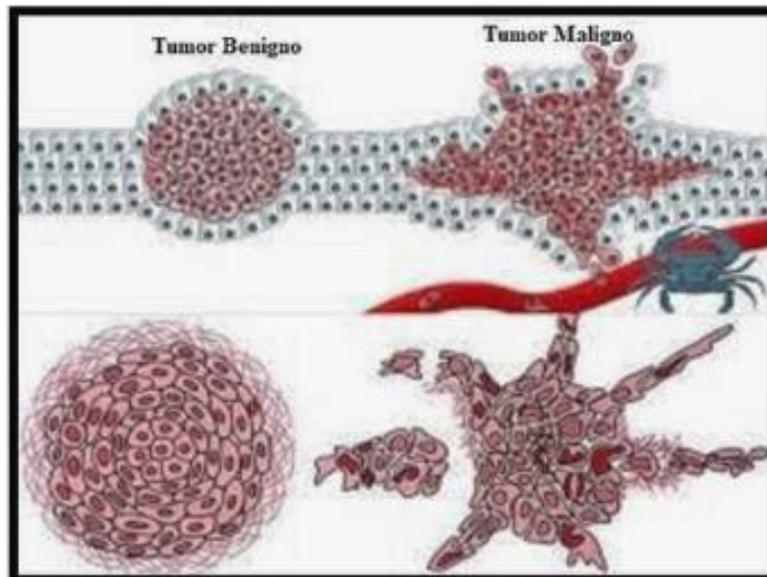
### 2.2. NEOPLASIA

Esto hace referencia a un nuevo crecimiento que proviene de una anomalía en la proliferación de las células ocasionada por mutaciones. Al mutar una sola célula cuando entra en mitosis esparce esta misma, generando un desarrollo de la neoplasia, generando células de forma acelerada e incontrolada con estímulos

fisiológicos de crecimiento (4). Existe una dependencia para subsistir en el huésped, ya que necesita de sus nutrientes y tejido vascular para aumentar su tamaño, esto también implica quitarle los recursos a las células normales, formando un cuadro patológico descompensatorio (3).

Las neoplasias que se generan en glándula mamaria son muy irregulares en forma y tamaño, también su ubicación es indefinida afectando a uno varios cuartos mamarios, se distingue de otras neoplasias por ser muy autónoma en sus células con respecto a su crecimiento(5).

Existen factores genéticos reguladores que ocasionan las mutaciones cancerígenas, se denominan proto oncogenes y metabólicamente se convierten en oncogenes, estos envían estímulos que hacen que las células se dividan, crezcan y se diferencien entre sí, este procedimiento se inhibe con los genes supresores de tumores, brinda una correcta apoptosis y ciclo vital de las células,de igual forma está los genes reparadores de ADN (4).



*Ilustración 2. Representación de los tipos de crecimientos de las neoplasias  
Fuente: (6)*

### **2.2.1. Características de células tumorales**

En la literatura de (7) los tumores tienen características propias que definen su capacidad de replicarse y sobrevivir. Cada una conlleva una particularidad que aumenta la capacidad neoplásica:

- 1) Sin necesidad de algún estímulo externo puede mantener una respuesta proliferativa constante.
- 2) Ante la falta de moléculas que reprimen la proliferación celular un tumor logra evitar la supresión del crecimiento celular
- 3) Logran evadir la acción del sistema inmune, por lo que no hay destrucción celular fisiológica.
- 4) Al haber mutaciones genéticas las células adquieren inmortalidad y aumento de replicación.
- 5) Tienen factores de inflamación propios que pueden inducir a la proliferación, suprime los supresores de crecimiento, favorece la no muerte celular, angiogénesis, metástasis invasiva o no, y elude al sistema inmune.
- 6) Se activa un mecanismo de invasión que puede originar metástasis en regiones alejadas de la neoplasia visible.
- 7) Al requerir de vascularidad propia los tumores generan angiogénesis, así logran subsistir, nutrirse y desarrollarse como los tejidos normales.
- 8) Se vuelve irregular la configuración genética en los cromosomas y así aparecen procesos mutagénicos.
- 9) Poseen una resistencia única que evita que se debe al daño del ADN y otros factores enzimáticos y hormonales.
- 10) Tienen una forma propia de captación de energía, la glucólisis aeróbica, que capta en gran medida la glucosa y la convierte en lactato sin importar los niveles presentes de oxígeno.

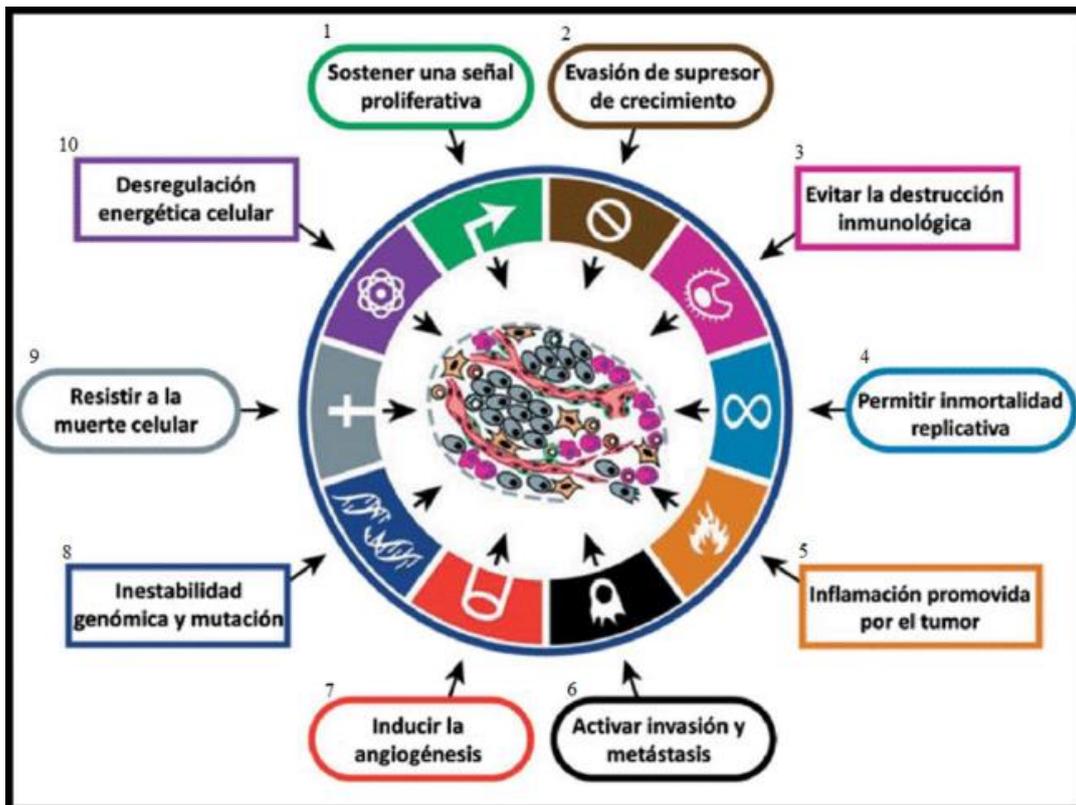


Ilustración 3. Características de las células cancerígenas.  
Fuente: (3)

### 2.2.2. Signos clínicos de neoplasias

Se ha dicho que no hay manifestaciones propias para el cáncer, la sintomatología se genera en consecuencia del área donde se genera la neoplasia, de aquí se diferencia el tipo de tumor, si existe o no una metástasis que lo convierte en secundario, también se debe analizar si existe un compromiso de órganos vitales por tumores que son benignos, o si hay malignidad por degeneración de los tejidos vitales, también se alteran sustancias como histamina y heparina que generan procesos inflamatorios o ulcerativos y hemorrágicos que se convierten o se asocian con infecciones locales (8).

“Los tumores malignos, además, pueden producir sustancias de naturaleza peptídica con actividad endocrina, que van a actuar a distancia en el organismo, induciendo una serie de signos que se conocen con el nombre de síndromes paraneoplásicos” (9).

### **2.2.3. Estadificación y grado de los tumores**

Los pacientes con tumores son asignados con un estadio clínico, que se estructura en base a las dimensiones de la neoplasia, la condición de los nódulos linfáticos regionales, y si existe o no metástasis (10). Cuando se evalúan estos parámetros se determina un valor pronóstico del paciente y se puede pensar en el posible tratamiento. La estadificación se puede calificar con el sistema TNM, sus siglas significan: Tamaño de tumor, condición de Nódulo linfático, Metástasis multiregional. La OMS ha designado este sistema de calificación y así se puede designar entre 5 diferentes estados clínicos a los pacientes (10).

En tumores de mama según (10) se asigna las siguientes normas:

T (tamaño del tumor primario): T1: menor a 3 cm; T2: entre 3 y 5 cm; T3: mayor a 5 cm.

N (estado del linfonódulo regional): N0: sin metástasis; N1: metástasis presente (por citología o histopatología).

M (Metástasis a distancia): M0: no existen metástasis detectables; M1: metástasis detectables.

## **2.3. TUMORES MAMARIOS**

### **2.3.1. Etiopatogenia**

El comienzo de los procesos neoplásicos se relaciona con hormonas esteroides (estrógeno y progesterona) que tienen capacidad de mutar una célula de normal a neoplásica, también se estimula la carcinogénesis. El estrógeno tiene capacidad de proliferación en las células normales en glándula mamaria y también con células tumorales, genera proliferaciones epiteliales (11)

Las hormonas esteroideas como progesterona y estrógeno funcionan promoviendo la conversión de las células normales en células de tipo neoplásicas, también inducen a procesos de carcinogénesis con desarrollo anormal de células (10). Los estrógenos actúan en forma proliferativa a nivel epitelial tanto en células normales como aquellas tumorales, provocando una mitosis aumentada y acelerada que genera un ambiente adecuado para el desarrollo del tumor, también participan los protooncogenes que al mutar participan en carcinogénesis (7).

Otro factor que contribuye a la adaptación y desarrollo del tumor es el que involucra a la síntesis de hormona de crecimiento (GH) inducida por la progesterona, que por consiguiente contribuye a formar el factor de crecimiento insulínico (IGF) (12).

Cuando el tumor tiene patrones de malignidad las células neoplásicas se transmiten a través de linfa y sangre, recorriendo y ubicándose en órganos regionales como los nódulos linfáticos, en pulmones, a nivel de hígado, bazo, riñón, glándulas adrenales, corazón, piel, huesos y en casos más graves en encéfalo.

### **2.3.2. Factores que contribuyen a su desarrollo**

Para la aparición de los tumores mamarios y su transformación hay una serie de factores específicos, donde la edad y las hormonas destacan, enumerados son los siguientes según (13):

1. Edad
2. Sexo
3. Hormonas
4. Raza
5. Dieta y estado corporal
6. Medioambiente
7. Etiopatogenia

La edad de una perra para presentar un tumor mamario oscila entre los 7 y 13 años, existen también casos muy extravagantes de perras muy jóvenes con estos tumores, sin embargo la vejez de los pacientes incide mucho en la formación de tumores por el desgaste de sus células y con ello llega un factor carcinógeno. En cuanto al sexo, estudios han demostrado que el carcinoma mamario es totalmente común en hembras, aunque existen casos muy raros donde los machos presentan este tumor en sus pezones, inclusive con caracter maligno, al hablar en cifras se reporta que por cada 100 hembras 1 solo macho llega a estar afectado (14).

Otro factor muy importante que puede provocar neoplasias a largo plazo es la dieta y alimentación de las hembras, al consumir alimentos con exceso de grasa se incrementa los niveles de hormonas sexuales, lo que conlleva a inhibición de supresores tumorales, al elevar el colesterol se aumenta la concentración de

estrógenos. El hábitat y entorno también influye, ya que hoy en día las mascotas se exponen a productos químicos que pueden resultar oncogénicos (15).

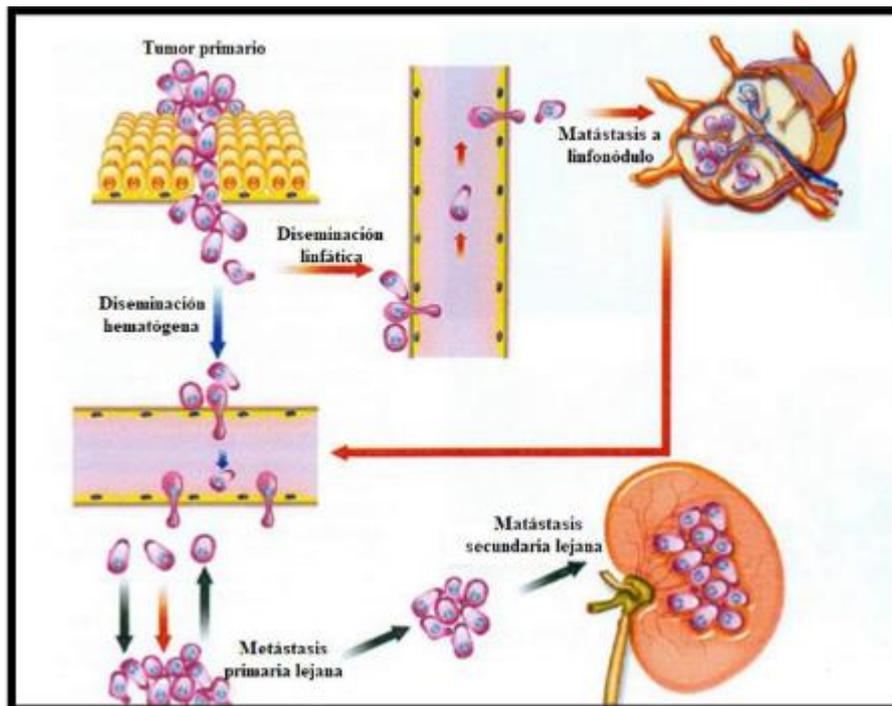


Ilustración 4. Esquema de las vías de diseminación de los tumores malignos.  
Fuente: (16)

#### 2.3.4. Estadificación

Se define como la amplitud que alcanza esta patología, para calificarla se utiliza un sistema de estadificación conocido mundialmente como TNM, desarrollado por la Unión Internacional Contra el Cáncer (UICC), el cual distingue y se usa en base a la variedad de tumores, utiliza un sistema de normativas propias (15).

Según (17), para lograr una estadificación se necesita de información sobre las dimensiones del tumor, la apariencia de los linfonódulos, si existe o una metástasis, y con estos datos se asigna un estado clínico en el paciente. Teniendo este estadio se puede generar un pronóstico y sugerir un tratamiento apropiado. Aplicando el sistema TNM se llega al estadio del paciente, realizando los respectivos cálculos y mediciones de todas las estructuras y conformaciones de la neoplasia se puede clasificar al paciente dentro de 5 diferentes estadios. Al aplicarlo en la región mamaria se utilizan los siguientes parámetros:

T (tamaño del tumor primario): T1: menor a 3 cm; T2: entre 3 y 5 cm; T3: mayor a 5 cm.

N (estado del linfonódulo regional): N0: sin metástasis; N1: metástasis presente (por citología o histopatología).

M (Metástasis a distancia): M0: no existen metástasis detectables; M1: metástasis detectables.

### **2.3.5. Predisposición por raza, género y edad**

Estas neoplasias son por lo general típicas de apreciar en hembras, aunque se ha apreciado casos de machos con esta patología, y debido a su rareza en ellos se considera maligno. Si las hembras no han sido esterilizadas en el transcurso de su vida (ovario-histerectomía) se consideran predisponentes a su aparición, más aún si transcurre un mayor número de periodos de celo y/o partos. Cuando pasan por estos procesos fisiológicos sus células y tejidos por desgaste y acción hormonal inducen al crecimiento de las células neoplásicas (9,18).

Se involucran factores como el clima y ubicación geográfica con las razas de caninos que pueden ser afectados por las neoplasias, entre las cuales ha destacado Springer Spaniels, Labrador, Cocker Spaniel, Pointer, Pastor Alemán, French Poodle, Maltes, Yorkshire y Dachshunds. En ellas existe la prevención de esta patología con la esterilización, la cual es más eficaz si se realiza a más temprana edad, yendo de 0,5% a 26% de probabilidad de aparecer (18).

La manifestación de esta neoplasia tiene un margen de edad que oscila entre los 7 y 13 años de edad hablando de los caninos, por lo que es muy común verlo en animales gerontes, no obstante se han reportado casos de animales de edad joven con tumores mamarios (18).

Para la edad se ha identificado que el mayor riesgo en la presentación de tumores mamarios está en caninos de 7 a 13 años de edad, pero se pueden presentar en casos excepcionales en individuos tan jóvenes como de dos años (12).

## **2.4. CARCINOMA MAMARIO INFLAMATORIO.**

En cuanto a medicina veterinaria, se lo ha catalogado como una variante muy diferente de carcinoma mamario, puesto a su comportamiento muy distinto a las demás neoplasias en mama. Este carcinoma conlleva una muy alta tasa de metástasis en regiones cercanas o muy distantes al tumor visible en muy poco tiempo, este factor lo convierte en un trastorno de tipo sistémico, al encontrarlo invadiendo otras regiones anatómicas internas, o inclusive si se mantiene en un solo punto (19).

La agresividad de este tumor es tanta que en la medicina veterinaria que hasta hace poco se realizaba eutanasia como medida resolutive, y a aquellos que no se aplicaba un tratamiento paleativo que consiste en antibióticos, AINE-inhibidores de COX y glucocorticoides. En este tumor no es recomendable realizar la cirugía de extirpación por el riesgo de una muy rápida metástasis y una muy baja expectativa de vida, se ha registrado un tiempo máximo de 1 mes de supervivencia (11).

Este tipo de tumor mamario fue descrito por primera vez en medicina humana en 1814, y en países desarrollados se ha convertido en la mayor circunstancia de muerte en las mujeres. Este cáncer es muy diferente a los del tipo mamario, genera un alto nivel de agresividad y daño en la región mamaria de mujeres de edad juvenil, tanto así que se describe como el de mayor malignidad entre los carcinomas de mama, generando sintomatología particular, extensos daños en el organismo y un pronóstico muy malo. Estadísticamente se registra hasta un 10% de mortalidad en casos reportados en mujeres (20).

Los primeros autores y descubridores de este tumor lo denominaron inflamatorio por la progresión en la inflamación en forma aguda de las mamas y su diagnóstico, y un hallazgo interesante era el hecho de que afectaba a mujeres de toda edad y estando o no embarazadas. Los primeros signos característicos descritos fueron: tumor amplio de forma irregular y fácilmente palpable, piel muy ruborizada, periferia eritematosa y de relieve levemente elevado en los bordes (20).

## **2.5. ANGIOGÉNESIS TUMORAL**

Para el surgimiento de tumores existe este proceso fisiológico que se basa en la formación de nuevos vasos sanguíneos, los cuales darán vitalidad a la nueva formación de tejido. Dicho proceso es tanto positivo como negativo, ya que permite el crecimiento de los tumores al vincularse con la vascularidad y la matriz extracelular circundante. Para una neoplasia no debe existir un factor angiogénico, de esta manera no hay un desarrollo evolutivo de la misma y la apoptosis fisiológica mantiene estable la cuantificación celular en cualquier área o región anatómica (12).

El objetivo de la vascularización en estos tumores es el de disminuir la apoptosis celular, lo que brinda un crecimiento acelerado de las células tumorales, que por su persistencia van adquiriendo características de malignidad. La aparición de los nuevos vasos es efectuada por sustancias específicas, las cuales son parte de la fisiología orgánica pero su alteración se asocia al proceso neoplásico (21).

### **2.5.1. PTEN fosfatasa supresora de tumores**

Este es un factor genético que de forma concreta y resumida se trata de una fosfatasa en tirosina que sintetiza aquellos fosfatos y fosfolípidos que se encuentran en proteínas y ciertos sustratos elevadamente ácidos. Muchos de estos agentes contribuyen a la proliferación y la supervivencia de las células alargando su estadía, dos de los principales fosfolípidos que generan esta acción son PIP3 (fosfatidilinositol 3,4,5 trifosfato) y PIP2 (fosfatidilinositol 3,4,5 difosfato), el gen supresor de tumores se encarga de eliminarlos y así contribuir con la muerte celular natural de las células (10).

Cuando el PTEN sufre alguna mutación no es capaz de desfosforilar a PIP3, lo que generará un elevado estímulo de supervivencia y propagación celular, ocasionando un crecimiento anormal y acelerado de células en una o varias regiones anatómicas que puede convertirse en tumor. Al no inhibir los fosfolípidos se incrementa la distribución de proteínas intracelulares que promoverán y mejorarán su acción (4,10).

### **2.5.2. Galectinas**

Son proteínas muy específicas y que son esenciales en muchos procesos biológicos, lo que les da una alta importancia en la continuación y preservación de la vida. Tienen

una función denominada Dominio de Reconocimiento de Carbohidratos, que contribuye a la síntesis y disminución del número de células. Se ven vinculados en los procesos de inflamación aguda o crónica, adhesión celular, diferenciación y proliferación, apoptosis, progresión tumoral y regulación de splicing alternativo. De la familia de 14 galectinas existentes, las más específicas de estos procesos son Gal-1 y Gal-3 (22).

La Gal-1 ha sido descubierta como un factor que interviene en la apoptosis de las células siendo inducida por glucocorticoides, lo cual contribuye a la homeostasis natural de los tejidos, y también se ha localizado en órganos de muy alta función inmunológica, como los testículos, retina ocular y placenta. Las células de elección de estas proteínas son los linfocitos T, y al vincularse con estos órganos específicos la eliminación de células inflamatorias es mucho más eficaz y rápida, lo que devuelve los tejidos a su estado natural y se previene de un daño o alteración en los mismos (23).

Al ser Gal-1 un mecanismo encargado de la destrucción de células T activas, se genera un entorno apropiado para el desarrollo de tumores e induce a la progresión tumoral, para controlar este proceso degenerativo se requiere de Gal-3, que se comporta como antagonista a Gal-1, controlando la muerte celular de células T, contribuyendo a la apoptosis natural de las células regulando la cantidad y desarrollo de las mismas. La carencia de Gal-3 representa un riesgo a la integridad intersticial y celular de cualquier región anatómica, volviéndola predisponente a tumores (23).

### **2.5.3. Telomerasa**

Es otro mecanismo importante a resaltar en la formación y desarrollo de tumores en mamas, el cual implica a los telómeros de los cromosomas. Naturalmente los telómeros se van acortando hasta llegar a la mitad y entonces generan una reacción de autodestrucción, lo cual hace que las células viejas se desliguen del cuerpo naturalmente. La telomerasa es un componente que no debe estar presente en las células, se encuentra activa en procesos tumorales y cancerígenos evitando que los telómeros se acorten y así las células permanecen de forma patológica en conglomeración (24).

La telomerasa genera tiene predilección los tumores mamarios caninos, se la ha encontrado en tumores de tipo inflamatorio, por lo cual se vuelve más complicado su tratamiento y remoción, ya que se genera una mayor agresividad ante la metástasis, interviene en el factor genético (7).

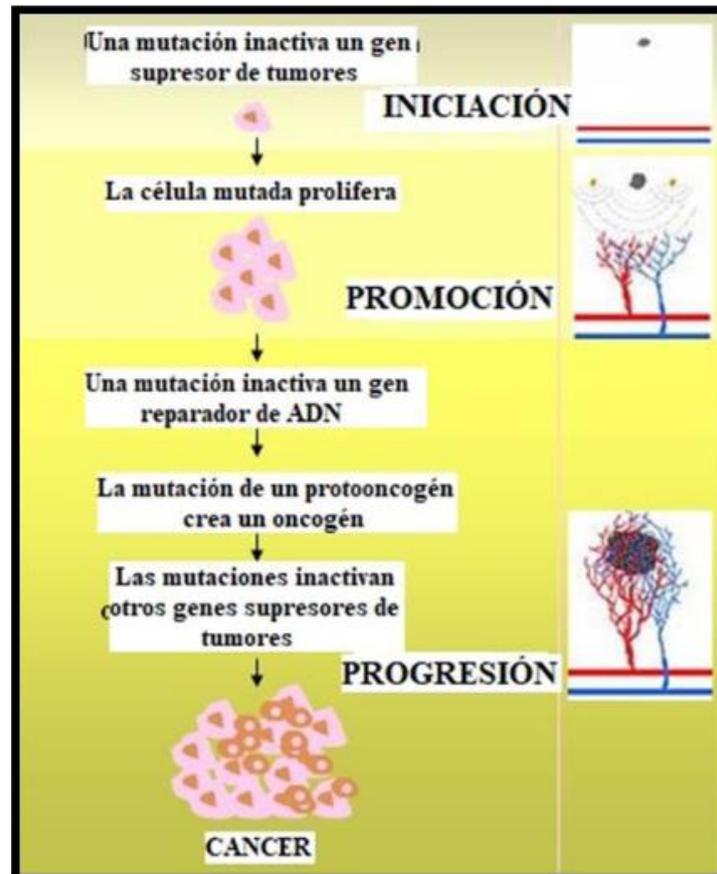


Ilustración 5. Etapas de la carcinogénesis con ejemplos de mutaciones.  
Fuente: (3)

## 2.4. DIAGNÓSTICO

Es indispensable llegar rápidamente al diagnóstico del tumor mamario presente en cualquier hembra adulta. El método de mayor precisión y elección para su confirmación es realizar una biopsia del tejido y un estudio histopatológico, también se puede realizar una citología obtenida por punción y aspiración con aguja fina, pero sus resultados no son del todo confiables, menos del 50% de los casos analizados por PAAF resultan en un diagnóstico, y se analizan 10 diferentes criterios de malignidad en la citología para verificar al tumor y su nivel de malignidad (16).

Cuando llegan estos casos se requiere de una citología convencional que logre deducir si el tumor presenta caracteres malignos, si los presenta es recomendable enviar a laboratorio la muestra por biopsia y realizar el análisis histopatológico que confirme el tipo de tumor, así se puede decidir el procedimiento posterior. Para ver qué tan avanzado se encuentra se recomienda palpar y realizar estudio radiológico (16).

A la observación de las características celulares, si existe pleomorfismo en los núcleos, mayor tamaño de los mismos, nucleolos, patrón de vesículas o vacuolas, carcinomatosis a nivel de linfa y piel, este tumor se considera de alta malignidad. Si se llega a esta apreciación celular y los síntomas son evidentes se considera existente un carcinoma inflamatorio (11,16).

## **2.5. PRONÓSTICO**

Para llegar a un pronóstico concreto se requiere de un historial clínico, donde se describe el tipo, grado y estadio de la neoplasia, también se necesitan de otros parámetros que orienten a decir si es un pronóstico que mejora o empeora. Su importancia radica en el poder pensar en la forma de tratarlo, si puede generar una metástasis o una reaparición si se extirpa, si contribuye a la calidad de vida o si la disminuirá, así se puede llegar a estimar las condiciones de vida del paciente y si tiempo de supervivencia sea cual sea su tratamiento.

Desde su diagnóstico el pronóstico de esta enfermedad es malo y conforme se desarrolla más va deteriorando las condiciones del paciente, la extirpación de este solo acelera la mortalidad y agrava los síntomas generados por el tumor.

## **2.6. EFECTOS ADVERSOS**

Se considera un efecto adverso muy importante el agravamiento del cuadro clínico ya existente al extirpar las neoplasias, agudizando los síntomas y provocando degeneraciones multisistémicas, generando cuadros de anorexia, cuadros de disnea y patologías respiratorias, inapetencia, emesis constante, cuadros hemorrágicos con eritemas, petequias, caída excesiva de pelo (25).

Si estos tumores se aprecian externamente en las mamas y mediante estudio radiológico se confirma metástasis, la extirpación puede agravar la invasión del tumor en otros órganos internos de forma más acelerada, empeorando así también los síntomas ya existentes y la calidad de vida del paciente. Este cuadro de deterioro postoperatorio puede generarse teniendo o no metástasis (26).

Si se decide operar a la paciente, el extirpar las neoplasias puede generar cuadros de hemorragia activa, tanto externa como interna a las suturas, ya que una característica de estos tumores son las coagulopatías y las ulceraciones, por tanto se puede perder una excesiva cantidad de sangre que provocaría muerte por anemia no regenerativa (10).

En hembras jóvenes es más grave debido a que su corta edad se ve afectada por el tumor, que se desarrollará y por ende su tiempo de vida promedio también disminuye, más aún con la extirpación quirúrgica (25).

Si se manipula de manera indiscriminada los tumores, ya sea para la obtención de muestras de tejido o en la extirpación de un número reducido de masas, el tumor adopta una conducta agresiva y acelera su metástasis a órganos vitales, siendo primera elección los pulmones y el hígado (25).

En cuanto al tratamiento que se logra prescribir después de la cirugía, no tiene mayor efecto significativo y las afecciones son más potentes que los medicamentos, el dolor se intensifica y pueden haber hemorragias internas o externas (8,10).

### **3. CONCLUSIONES**

Existen muchas patologías que afectan a las hembras caninas y felinas a nivel hormonal y orgánico, una de ellas es el tumor mamario de tipo carcinoma, comúnmente no son de carácter maligno a diferencia del carcinoma inflamatorio, que ha demostrado ser el de mayor malignidad en cuanto a tumores se refiere.

Los carcinomas mamarios inflamatorios son muy impredecibles por sus manifestaciones, logran verse como pequeñas e inofensivas masas, pero al momento de una revisión por imagen se detectan metástasis que agravan el cuadro patológico y no permiten realizar maniobras ni protocolos que ayuden a recuperarse ni corregir los síntomas, siendo de igual forma de pronóstico malo.

Las neoplasias mamarias conllevan factores de tipo hormonal y enzimático que ocasionan desbalances orgánicos y de esta forma se presenta una acelerada formación de células y no se cumple su muerte celular fisiológica, por lo tanto existe un amplio desarrollo de nuevo tejido que generará síntomas patológicos y cuadros de dolor dependiendo la región donde aparezca.

Los carcinomas inflamatorios mamarios presentan muchos efectos adversos cuando se busca tratarlos, sobre todo si se busca extirpar las masas de las mamas, la neoplasia se comporta de forma agresiva y se esparce de forma acelerada y violenta en órganos vitales como pulmón, hígado, riñones o bazo, acelerando la mortalidad del paciente.

El surgimiento de este tipo de tumor también es ocasionado por factores de raza, ambiente y la alimentación de la mascota, también los cuidados que estos lleven en el día a día, puesto que el acarrear enfermedades que comprometan su sistema inmunológico y provoquen degeneración orgánica abre la posibilidad de desarrollar células tumorales tanto en las mamas como otras regiones anatómicas.

## 4. RECOMENDACIONES

Al tener una mascota, sea una hembra canina o felina, se debe tomar precauciones en base a los cuidados rutinarios, bien sea por la alimentación que debe ser una muy baja en grasas para que así no genere un desorden hormonal a nivel de estrógenos, siendo hormonas que en cantidades exageradas pueden originar crecimientos celulares exagerados.

Hoy en día existen muchas personas que hacen parte de su hogar a caninos y felinos de raza y pedigrí, esto es otro factor que contribuye a los tumores, razas como Golden Retriever, Labrador, razas de pastoreo deben llevar una correcta prevención con esterilización temprana al finalizar el primer celo para reducir completamente la probabilidad de desarrollar el tumor al cumplir una edad avanzada y ser alimentadas con dieta comercial de alta gama o dietas indicadas para mascotas.

No se debe aplicar hormonas de función anticonceptiva para evitar gestaciones, una sola dosis puede conllevar a aumentos considerables de estrógenos y otras hormonas, pudiendo hacer más susceptible a las hembras a desarrollar el tumor e inclusive en un tiempo más precoz.

Si se tiene una hembra canina o felina en casa y con su edad desarrolla los tumores mamarios se recomienda realizar exámenes complementarios como citología o estudio histopatológico para lograr un diagnóstico y un pronóstico que digan cuál es el tratamiento más adecuado para aplicar, y si se trata de un carcinoma inflamatorio se debe evitar la mastectomía.

Toda hembra debe ser esterilizada a una edad temprana, específicamente al pasar el primer celo, ya que sus probabilidades de desarrollar un tumor de mamas se reducirían drásticamente, hasta el punto de poder evitarlo.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

1. Dyce. Dyce Anatomia Veterinaria Volume 2: Anatomia Speciale. Antonio Delfino Editore; 2013. 464 p.
2. Monterde JG, Cano FG. Embriología veterinaria. 2013. 185 p.
3. Garrido GS. Neoplasias [Internet]. "Patología General Veterinaria." 2017. p. 233–60. Available from: <http://dx.doi.org/10.2307/j.ctvn96g2x.10>
4. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Robbins y Cotran. Patología estructural y funcional + StudentConsult. Elsevier España; 2015. 1408 p.
5. Garrido A, Luque Á, Vázquez A, Hernández JM, Alcántara F, Márquez JL. Neoplasias primarias de intestino delgado como complicación de la enfermedad celíaca [Internet]. Vol. 32, Gastroenterología y Hepatología. 2009. p. 618–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gastrohep.2009.05.003>
6. Aman HG. TUMORES DE MAMA EN ANIMALES DE COMPAÑÍA: LA IMPORTANCIA DE PREVENIR [Internet]. M. V. Vaquero PG, editor. UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO; 2021. Available from: <https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/6894/1/Aman.pdf>
7. Hanahan D, Weinberg RA. Hallmarks of cancer: the next generation. Cell. 2011 Mar 4;144(5):646–74.
8. Ochoa-Amaya JE, Malucelli BE, Cruz-Casallas PE, Nasello AG, Felicio LF, Carvalho-Freitas MIR. Acute and chronic stress and the inflammatory response in hyperprolactinemic rats. Neuroimmunomodulation. 2010 May 27;17(6):386–95.
9. de las Peñas Bataller NRSBJMR. Capítulo 1: Bases biológicas de los síndromes paraneoplásicos. In: de las Peñas Bataller NRSBJMR, editor. Síndromes paraneoplásicos. Gethi; 2017. p. 6–16.
10. Kosir MA. Introducción a los trastornos de la mama. In: Kosir MA, editor. Manual MSD, Versión para público en general. MSDManuals; 2019.
11. Torres Vidales G, Eslava Mocha PR. Tumores mamarios en caninos: Adenocarcinoma complejo de glándula mamaria con metástasis a ganglio linfático regional. Avances en Ciencias Veterinarias. 2007;11:101–2.
12. Hermo G., Ripoll G., Lorenzano Menna P., Farina H., Gabri M., Turik E., Lamb C. 3, Novaro V., Scursioni A., Gómez D., Alonso D., Gobello C. TUMORES DE MAMA EN LA PERRA. 2006; Available from: <http://www.oncoveterinaria.com.ar/contenidos/archivos/file/Julio/Tumores%20de%20mama%20en%20caninos%20-%20Revision%202006.pdf?fbclid=IwAR18d63g1DijvjfgOJ4Z5Ze95BAnYIGqg2u8GwvSfp55IRCQW9IibUG5RrY>
13. Alzate Gaviria AE. Pasantía con énfasis en Medicina Interna y Hospitalización

en el área de Pequeñas Especies, en la Clínica Veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López f.s.c. Corporación Universitaria Lasallista; 2015.

14. Sorenmo, K. U., Rasotto, R., Zappulli, V. E., & Goldschmidt, M. H. Desarrollo, anatomía, histología, drenaje linfático, características clínicas y marcadores de diferenciación celular de neoplasias de glándulas mamarias caninas [Internet]. Vol. 1, Sage Journals. 2011. Available from: <https://doi.org/10.1177%2F0300985810389480>
15. Suárez Bonnet A. Expresión de la proteína 14-3-3 $\sigma$  en tejidos normales y neoplasias mamarias de la especie canina [Internet]. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; 2011. Available from: <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/17148>
16. Silva CG da, da Silva CG, Huppel RR, de Nardi AB, Uscategui RAR, Sampaio RL, et al. Evaluación clínica, epidemiológica y terapéutica en 14 casos de carcinoma inflamatorio mamario canino [Internet]. Revista de Medicina Veterinaria. 2014. p. 89. Available from: <http://dx.doi.org/10.19052/mv.3026>
17. Benavente MA. Estudios sobre la población de receptores hormonales en neoplasias mamarias caninas y evaluación in vitro de terapias adyuvantes [Internet]. 2018. Available from: <http://hdl.handle.net/11336/93480>
18. Ochoa-Amaya JE, M.Sc, Pedraza-Castillo LN, MVZ, Ciuderis-Aponte KA, MVZ. CARCINOMA COMPLEJO DE GLÁNDULA MAMARIA, ACANTOMA QUERATINIZANTE INFUNDIBULAR Y MASTOCITOMA TIPO III EN UN CANINO [Internet]. Vol. 14, Rev.MVZ Córdoba. 2009. p. 1844–55. Available from: [http://www.scielo.org.co/pdf/mvz/v14n3/v14n3a09.pdf?fbclid=IwAR0DaxcFgNS6W2UYJfeWq1jFUh5\\_jJCO3Nza\\_KCKwg4\\_0FCIol9v1guobTY](http://www.scielo.org.co/pdf/mvz/v14n3/v14n3a09.pdf?fbclid=IwAR0DaxcFgNS6W2UYJfeWq1jFUh5_jJCO3Nza_KCKwg4_0FCIol9v1guobTY)
19. Perla Torres MV. EFECTO DE LA EXTENSION DE LA CIRUGIA Y UN ANTIMETASTASICO EN LA PROGRESION DE TUMORES Y DE UN ANTIPROGESTAGENO EN GLANDULA MAMARIA CANINA [Internet]. Dra. CRISTINA GOBELLO D, editor. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS; 2009. Available from: [http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/rdata/tespo/0\\_torefe676.pdf](http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/rdata/tespo/0_torefe676.pdf)
20. Dianarelys Villafuerte Delgado , José Jamil Torres Aranda , Martha Yudey Rodríguez Pino. Carcinoma inflamatorio de la mama. Presentación de un caso [Internet]. Vol. 6, Scielo. 2016. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2221-24342016000200007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342016000200007)
21. Rasotto, R., Berlato, D., Goldschmidt, M., & Zappulli, V. Importancia pronóstica de los subtipos histológicos de tumores mamarios caninos: un estudio de cohorte observacional de 229 casos [Internet]. SAGE Journals. 2017. Available from: <https://doi.org/10.1177%2F0300985817698208>
22. Parraga I. Influencia de la progesterona en el desarrollo de tumores mamarios en perras de la clinica docente de especialidades veterinarias [Internet].

Repositorio Digital de la UTMACH. 2019. Available from:  
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15064>

23. Martínez JAC, Castro CAI. Caracterización de la expresión de galectina-3 mediante inmunohistoquímica en lesiones intraepiteliales de glándula mamaria de perras sin evidencia de tumor [Internet]. Vol. 66, Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. 2019. p. 99–110. Available from:  
<http://dx.doi.org/10.15446/rfmvz.v66n2.82428>
24. Diessler ME. Carcinomas mamarios de caninos: influencia de variables histológicas e inmunohistoquímicas en el pronóstico [Internet]. UNPL; 2009. Available from: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/1468>
25. Araujo YJS, Aburto E, Alonso R, Alvarado AAM, Monjaras HC, Romero LR. Asociación histológica con factores potenciales de riesgo y tiempo de sobrevivencia en el tumor mamario canino [Internet]. Vol. 3, Veterinaria México OA. 2016. Available from: <http://dx.doi.org/10.21753/vmoa.2016.3.1.2>
26. de los Monteros y Zayas Dr. Alejandro Suárez Bonnet ERGDARE. Cirugía selectiva o “a la carta” como tratamiento de las neoplasias mamarias caninas [Internet]. UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA. 2015. Available from:  
[https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/23016/4/0732877\\_00000\\_0000.pdf](https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/23016/4/0732877_00000_0000.pdf)