

**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

1

**Estrés y lipidosis hepática felina: Una revisión bibliográfica**

Corporación Universitaria Remington.

Facultad de medicina veterinaria.

Programa de medicina veterinaria.

Autor

Valentina Tobón Arango

Asesor

Ingrid Catalina Muñoz Marín

Opción de Trabajo de grado Diplomado.

2024

**Tabla de Contenidos**

Resumen.....	3
Palabras claves .....	3
Pregunta orientadora de la búsqueda .....	4
Metodología de búsqueda de la información .....	12
Sustentación teórica de la pregunta.....	13
Conclusiones .....	22
Referencias.....	23

## **Resumen**

La lipidosis hepática es la enfermedad hepática más común en gatos y puede comprometer la vida del paciente si no se trata rápidamente y de manera efectiva. Se caracteriza por la acumulación excesiva de triglicéridos en el citoplasma de los hepatocitos. Entre las múltiples causas que la desencadenan en gatos, se encuentra el estrés y la consiguiente anorexia asociada a dicho estrés. El presente estudio se centra en comprender el desarrollo de la lipidosis hepática en felinos, con énfasis en la influencia del estrés en esta condición. La revisión bibliográfica se ha enfocado en analizar la literatura existente con el propósito de identificar y comprender los mecanismos mediante los cuales el estrés puede contribuir al desarrollo de la lipidosis hepática en gatos. Este enfoque resulta crucial para la detección temprana y el tratamiento adecuado de dicha patología. Además, proporciona una valiosa oportunidad educativa para explorar un aspecto importante de la medicina felina, fomentando una comprensión más profunda de los factores contribuyentes a las patologías hepáticas en esta especie. Asimismo, se resalta la importancia de tener en cuenta el bienestar emocional de los felinos en la práctica veterinaria cotidiana, así como la relevancia de medidas preventivas para esta condición.

### **Palabras claves**

Esteatosis, hepatocitos, triglicéridos, anorexia.

### **Pregunta orientadora de la búsqueda**

El estrés ejerce una significativa influencia en el bienestar tanto mental como físico de los animales, se ha evidenciado que directamente, acorta su esperanza de vida y está vinculado a diversas alteraciones en funciones fisiológicas, especialmente en el sistema inmunitario, urogenital, digestivo y nutricional, lo cual repercute en la salud y en la calidad de vida (Mills, Karagiannis, & Zulch, 2014).

Los trastornos nutricionales y del apetito se dan comúnmente en los gatos debido al dolor y el estrés. Entre los trastornos del apetito, se encuentra la anorexia, particularmente una anorexia prolongada, considerada delicada para los carnívoros estrictos como el gato, debido a que afecta el metabolismo de lípidos y proteínas, favoreciendo la acumulación hepática de triglicéridos y desarrollando un cuadro de lipidosis hepática (Nemeroff, 2001, como se citó en Chávez Contreras, 2016).

La lipidosis hepática representa la enfermedad hepatobiliar más común en los gatos y puede resultar potencialmente letal si no se aborda de manera oportuna y efectiva. Esta condición se caracteriza por la acumulación excesiva de triglicéridos en el citoplasma de los hepatocitos, afectando aproximadamente al 80% de estos, lo que puede dar lugar a una colestasis y una insuficiencia hepática. (Amstrong y Blanchard 2009; Valtolina & Favier 2017, como se citó en Custódio, 2021).

La lipidosis hepática se puede clasificar en primaria y secundaria. La primaria es causada por una anorexia que se desarrolla debido al estrés, alimentos poco agradables o menor disponibilidad de comida. La lipidosis hepática secundaria se produce en gatos que desarrollan una anorexia ocasionada por otras patologías como: diabetes mellitus, pancreatitis, enfermedad gastrointestinal, neoplasias, etc. (Valtolina & Favier, 2017).

#### **1. Características clínicas de la lipidosis hepática:**

Aunque la lipidosis hepática ha sido reportada en animales jóvenes, suele manifestarse predominantemente en gatos adultos de mediana edad, generalmente entre los 7 y 8 años. Se ha

informado que no muestra predisposición por ninguna raza en particular, pero ocurre con mayor frecuencia en hembras que en machos. La obesidad, la anorexia y el estrés se identifican como factores predisponentes para esta condición (Osorio & Cañas, 2012).

Los signos de la lipidosis hepática son comúnmente: Anorexia, depresión, pérdida de peso progresiva, ictericia, vómito, diarrea, deshidratación y en el examen clínico se puede apreciar hepatomegalia marcada a la palpación abdominal (Kuzi et al., 2017).

La lipidosis hepática en gatos se diagnostica a través de la revisión de la historia clínica, la evaluación de los signos clínicos, y la consideración de los resultados de laboratorio, que incluyen el incremento en la actividad de la fosfatasa alcalina (FA), hipertrigliceridemia e hiperce-tonemia. Además, los hallazgos en imágenes, como un agrandamiento difuso y un incremento en la ecogenicidad del hígado, también contribuyen al diagnóstico. Sin embargo, la confirmación definitiva del diagnóstico se logra mediante la realización de citología o histopatología hepática (Kuzi et al., 2017).

El tratamiento se enfoca en revertir el desequilibrio energético negativo mediante la alimentación enteral forzada para satisfacer las necesidades proteicas y calóricas del gato. Se utilizan sondas nasoesofágicas y esofagostomía con este propósito. Aunque la alimentación con sonda puede ser necesaria durante varios días antes de que el gato recupere el apetito de forma autónoma, este enfoque mejora significativamente el pronóstico de la enfermedad. No obstante, la vida del animal sigue estando comprometida. Además de la alimentación, se implementa una terapia de apoyo general, que incluye terapia de fluidos, suplementos nutricionales y el manejo de enfermedades subyacentes. Estos elementos son esenciales para abordar integralmente la condición y mejorar las posibilidades de recuperación del gato (Klein, 2014; Caney, 2016).

Para comprender cómo se desarrolla la lipidosis hepática a causa del estrés, es necesario abordar los apartados que se presentarán a continuación. Estos incluyen la naturaleza del estrés y una de sus consecuencias primordiales, la anorexia, la fisiología del hígado, las particularidades metabólicas y nutricionales de los gatos, así como la patogénesis de la lipidosis hepática felina inducida por el estrés.

## **2. ¿Qué es el estrés?**

La definición del término "estrés" puede abordarse de diversas maneras. El estrés se caracteriza comúnmente en función de los factores estresantes que puedan presentarse. Estos son estímulos tanto internos (fisiológicos) como externos (físicos o sociales) que desencadenan una reacción de estrés, los cuales definimos como estresores. Bajo esta perspectiva, un factor estresante es cualquier elemento que active el sistema nervioso simpático (Buffington & Bain, 2020; Chávez Contreras, 2016).

El estrés puede categorizarse de forma aguda o crónica y ambas formas pueden originarse por diversas razones:

**2.1. Causas del estrés agudo.** Son respuestas normales de autoprotección y suelen manifestarse durante visitas al veterinario o breves estancias en el hospital, así como en casa en situaciones inusuales y temporales, como ruidos fuertes o la presencia de alguien desconocido. Posteriormente, el animal suele regresar a su estado habitual sin problemas (Horwitz & Rodan, 2018).

**2.2. Causas del estrés crónico.** El estrés crónico generalmente se origina a raíz de factores estresantes graves, prolongados o intensos. Las causas pueden incluir conflictos frecuentes entre gatos, relaciones inadecuadas entre humanos y gatos, alteraciones en el entorno del hogar, presencia de condiciones patológicas y períodos prolongados de hospitalización (Horwitz & Rodan, 2018).

El estrés ambiental, principalmente el estrés crónico, puede desencadenar una sintomatología compleja en gatos, siendo la hiporexia o anorexia una posible respuesta. Esta situación es especialmente preocupante en felinos debido a su propensión a desarrollar enfermedades como la lipidosis hepática después de períodos de ayuno, incluso de 3 o 4 días. Los gatos con sobrepeso son particularmente vulnerables en estas situaciones (Mariotti et al., 2009).

### **3. Funciones fisiológicas y metabólicas del hígado**

Según Sacristán (2018), el hígado es un órgano multifuncional que cumple con diversas funciones metabólicas fundamentales en el organismo, participando activamente en la regulación y mantenimiento del equilibrio homeostático. En la *figura 1*, se presentan las principales funciones fisiológicas y metabólicas del hígado, abarcando el metabolismo de carbohidratos, la gluconeogénesis y glicogenólisis, el metabolismo de lípidos, la síntesis de proteínas plasmáticas,

la regulación del metabolismo de aminoácidos, la biotransformación de amoníaco, la detoxificación, el almacenamiento de vitaminas y minerales, así como la fagocitosis de glóbulos rojos. Estas funciones resaltan el papel importante del hígado en procesos esenciales para el equilibrio y funcionamiento óptimo del organismo.

<b>Funciones fisiológicas y metabólicas del Hígado</b>	
<b>Metabolismo de carbohidratos</b>	<p>Regula niveles de glucosa en sangre almacenando glucosa en forma de glucógeno y liberándola cuando se necesita:</p> <p>La glucosa se absorbe y llega al hígado mediante el sistema porta y se dirige hacia la síntesis de glucógeno bajo la influencia de la insulina.</p>
<b>Gluconeogénesis y glicogenólisis</b>	<p>Durante periodos de ayuno o cuando se necesita de glucosa adicional, el hígado realiza gluconeogénesis para sintetizar glucosa a partir de aminoácidos y lactato. Además, puede llevar a cabo la glucogenólisis, descomponiendo el glucógeno almacenado en glucosa y liberándola en la circulación sanguínea.</p>
<b>Metabolismo de lípidos</b>	<p>Realiza síntesis y descomposición de lípidos mediante varios procesos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Síntesis de ácidos grasos a partir de la glucosa.</li> <li>• Síntesis de colesterol y ácidos biliares.</li> <li>• Beta Oxidación: Los ácidos grasos se oxidan en las mitocondrias para producir energía y cetonas.</li> <li>• Se combinan triglicéridos, colesterol, fosfolípidos, y proteínas específicas para formar lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL).</li> </ul>
<b>Síntesis de proteínas plasmáticas</b>	<p>Sintetiza proteínas plasmáticas, incluyendo albúmina y factores de coagulación.</p>

<b>Regulación del metabolismo de aminoácidos</b>	Participa en la desaminación de aminoácidos y en la síntesis de proteínas: En la desaminación de los aminoácidos los grupos amino son eliminados y las moléculas resultantes se convierten en cetoanálogos. Estos pueden ingresar a las vías del metabolismo de los carbohidratos, donde se utilizan para producir energía, transformarse en glucosa o glucógeno, o dirigirse hacia la síntesis de ácidos grasos.
<b>Biotransformación de amoníaco</b>	Convierte el amoníaco en urea para su excreción a través de la orina.
<b>Detoxificación</b>	Desempeña un papel clave en la detoxificación de fármacos y toxinas.
<b>Almacenamiento de vitaminas y minerales</b>	Almacena vitaminas liposolubles y minerales como el hierro.
<b>Fagocitosis de glóbulos rojos</b>	Elimina glóbulos rojos dañados y viejos mediante procesos de fagocitosis.

**Figura 1.** Funciones fisiológicas y metabólicas del hígado. Fuente: adaptada de (Klein, 2014; Sacristán, 2018).

#### **4. Particularidades metabólicas y nutricionales del gato:**

Los felinos domésticos (*felis catus*), conocidos como gatos, son animales estrictamente carnívoros, cuyos requerimientos nutricionales específicos y únicos son satisfechos a través de los nutrientes presentes en la carne. En su hábitat natural, los gatos se alimentan de presas con alto contenido proteico, moderadas cantidades de grasa y mínimos niveles de carbohidratos. Su anatomía mandibular, sistema digestivo y comportamiento han experimentado ajustes para adaptarse a este estilo de vida específico. Esto también les confiere una adaptación metabólica caracterizada por un mayor metabolismo de proteínas y una menor utilización de carbohidratos en comparación con los omnívoros, debido a que tienen una capacidad limitada para ahorrar la utilización de proteínas mediante el uso de carbohidratos (Zoran, 2002; Olguín Parraguez, 2018).

Los gatos requieren proteínas para llevar a cabo la gluconeogénesis y no pueden ajustar la actividad de aminotransferasas y enzimas del ciclo de la urea cuando la ingesta de proteínas es baja. Por esta razón, los gatos tienen una necesidad nutricional de proteínas y aminoácidos más elevada en comparación con la mayoría de otras especies (Agnew & Korman, 2014; Morris, 2002)

Además, existen otros aspectos específicos en el metabolismo de los gatos, los cuales están representados en la *figura 2* y, al igual que los mencionados previamente, tienen una gran importancia.



**Figura 2.** Aspectos metabólicos particulares en el gato. Fuente: Adaptada de (Hamper et al., 2011).

Al igual que otros animales, los gatos necesitan incorporar en su dieta los siguientes nueve aminoácidos: histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina. No obstante, se reportan necesidades mayores de aminoácidos como metionina, cisteína, taurina y arginina (Verbrugghe & Bakovic, 2013).

Los lípidos de la dieta, que incluyen los ácidos grasos esenciales, desempeñan un papel crucial en la salud de los gatos. En particular, los gatos tienen necesidades fisiológicas de dos familias de ácidos grasos esenciales: los omega-6 y los omega-3. En la dieta felina, el ácido linoleico destaca

como el representante más importante de la serie omega-6. Además, es importante mencionar también la presencia del ácido araquidónico, un ácido graso poliinsaturado igualmente perteneciente a la familia de los omega-6, el cual también desempeña un papel esencial en la salud felina.

Estos ácidos grasos juegan un papel muy importante en la preservación de la salud general del gato y son vitales para varios sistemas orgánicos, incluyendo la piel, el sistema urinario y el reproductivo (Risso, 2016).

### **5. Pregunta orientadora**

A pesar de los constantes avances en la medicina veterinaria, la lipidosis hepática sigue siendo una enfermedad prevalente y potencialmente mortal en los felinos. Esta condición representa un desafío significativo para los médicos veterinarios en términos de diagnóstico y tratamiento. Entre las múltiples causas que desencadenan la lipidosis hepática en gatos, el estrés y la consiguiente anorexia asociada se identifican como factores cruciales en su desarrollo. Los gatos, debido a su naturaleza territorial y solitaria, son propensos a sufrir estrés, lo que puede desencadenar la lipidosis hepática. Por lo tanto, es importante profundizar en esta relación y proporcionar información valiosa que pueda mejorar la prevención y el tratamiento de la lipidosis hepática en gatos. Además, la presente investigación proporcionará una base sólida para la implementación de medidas preventivas que aborden el bienestar emocional de los gatos en la práctica veterinaria cotidiana, reduciendo así la incidencia de la lipidosis hepática y mejorando la calidad de vida de los pacientes felinos.

En el contexto de lo mencionado anteriormente, la presente investigación se propone abordar la siguiente pregunta orientadora y presentar los objetivos propuestos:

¿Cómo influye el estrés en la lipidosis hepática felina y cuáles son los mecanismos subyacentes que conectan estos dos aspectos en la literatura científica?

### **Objetivo general:**

Identificar las implicaciones del estrés en la presentación de lipidosis hepática en gatos.

**Objetivos específicos:**

1. Analizar la naturaleza del estrés sus consecuencias principales en función de la lipidosis hepática.
2. Caracterizar las particularidades metabólicas y nutricionales del gato.
3. Definir la patogénesis de la lipidosis hepática inducida por el estrés.

## **Metodología de búsqueda de la información**

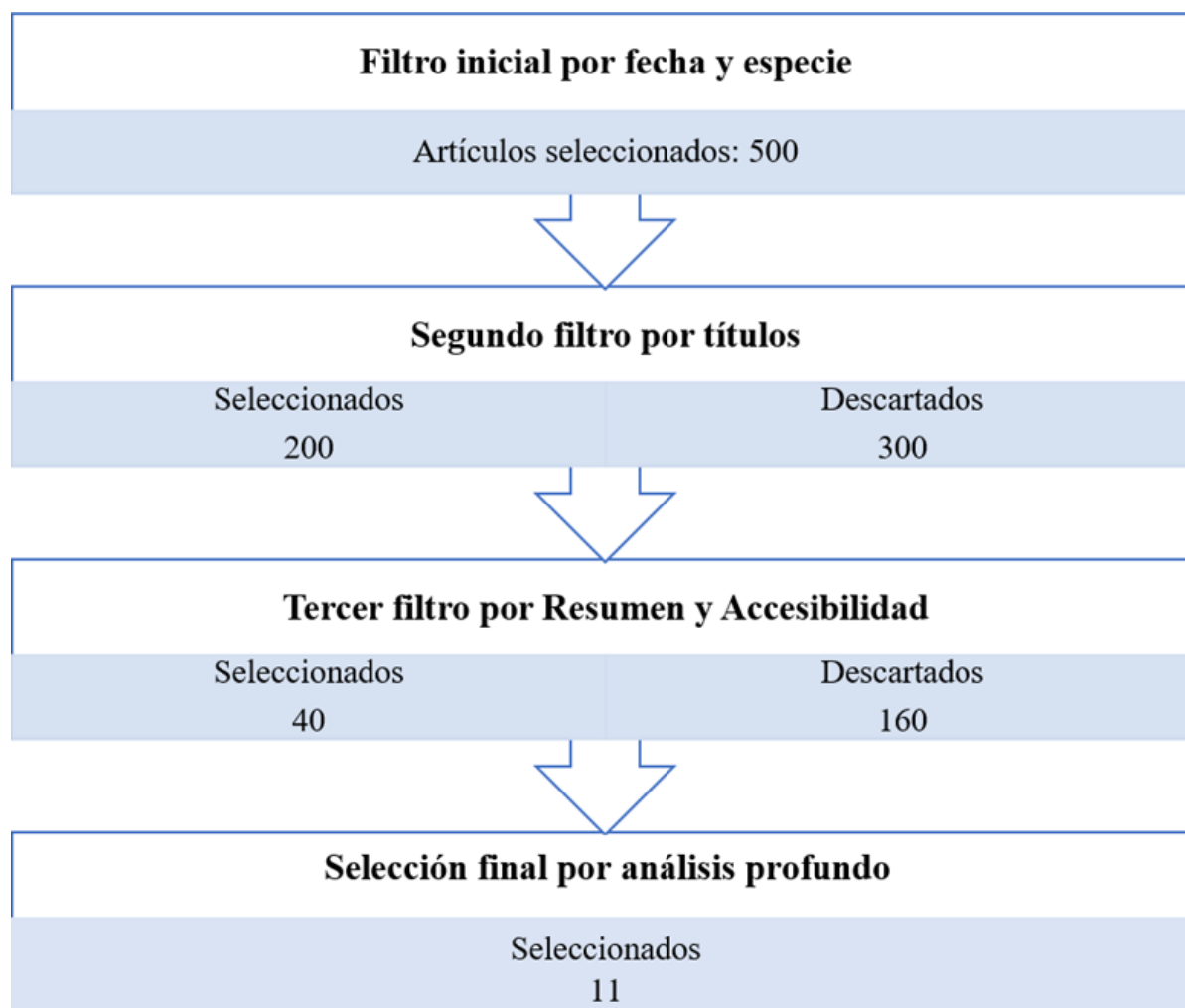
Durante la fase inicial de búsqueda, Se llevó a cabo una detallada revisión bibliográfica de los artículos disponibles en una amplia gama de bases de datos y motores de búsqueda especializados con el fin de identificar estudios pertinentes para la investigación. Se emplearon términos de búsqueda específicos como "lipidosis hepática en felinos", "esteatosis hepática en felinos", "trastornos hepáticos en gatos", "estrés en felinos", "hepatopatía asociada al estrés en gatos", entre otros, con el propósito de mejorar la precisión de los resultados. Además de las bases de datos académicas convencionales, tales como Google Académico y PubMed, se exploraron fuentes especializadas y recursos adicionales relevantes para el campo de estudio, que incluyeron Scielo, Dialnet, Medline Plus, Scinapse, Science Direct, Deepdyve y Redalyc. Se aplicó un límite temporal comprendido entre los años (1993 y 2023). La selección de los artículos se llevó a cabo siguiendo criterios estrictos, los cuales abarcaban diferentes tipos de documentos, como artículos científicos, revisiones bibliográficas, libros, tesis de pregrado y postgrado, entre otros. Los artículos seleccionados fueron hallados en distintos idiomas, incluyendo español, inglés y portugués.

Una vez recopilada la información pertinente, se procedió a analizar y sintetizar los datos obtenidos para guiar el desarrollo posterior de la investigación, incluyendo aquellos artículos que contenían información confiable sobre los temas tratados en este estudio. Se excluyeron los que se salían del límite temporal establecido para la búsqueda y aquellos que tratan sobre los temas discutidos en otras especies.

## Sustentación teórica de la pregunta

### 1. Selección de los estudios.

En el proceso de selección de estudios para el presente trabajo, se llevó a cabo una exhaustiva búsqueda de información sobre la lipidosis hepática asociada al estrés en felinos. Se inició explorando diversas bases de datos y motores de búsqueda especializados, aplicando filtros por fecha (2003-2023) y por especie; en este caso, solo se incluyeron los artículos que se centraban en gatos. Después de este proceso inicial, se obtuvo una selección de 500 artículos. Posteriormente, se evaluó el enfoque central de la revisión a través de los títulos de los artículos, descartando 300 y reteniendo 200 que mostraron potencial relevancia. Estos 200 artículos fueron evaluados nuevamente mediante el análisis de sus resúmenes, reduciendo significativamente la muestra debido a la limitada accesibilidad de algunos artículos. Se examinó el resumen de cada artículo para determinar su pertinencia con respecto al objetivo de la revisión, descartando 160 artículos y conservando 40 para un análisis más detallado. Estos 40 artículos fueron sometidos a un análisis profundo, lo que llevó a la ampliación del límite temporal debido a la escasez de investigación sobre el tema. Finalmente, se seleccionaron 11 referencias, que incluyen 8 artículos científicos, 2 libros y 1 tesis. En la *figura 3* se muestra una representación visual del proceso de búsqueda realizado, junto con los resultados obtenidos en cada fase de la investigación.



**Figura 3.** Secuencia grafica del proceso para la búsqueda de la literatura.

Fuente: Elaboración propia.

Los 11 recursos bibliográficos seleccionados consistieron en 8 artículos científicos originales e indexados, publicados en inglés y español entre los años 1993 y 2023 en las siguientes revistas: American Journal Of Veterinary Research, Asociación De Veterinarios Españoles Especialistas En Pequeños Animales Avepa, Journal Of Feline Medicine And Surgery, Journal Of Small Animal Practice, Journal Of Veterinary Internal Medicine, Revista Veterinaria México, Veterinary Clinics Of, North America: Small Animal Practice. Además, se tomaron en consideración dos libros y una tesis dentro del mismo periodo de tiempo.

A continuación, en la **figura 4** se detalla la cantidad de artículos hallados en cada revista, junto con su clasificación de cuartil, que indica su posición relativa en un área de investigación específica. Esta clasificación se determina en función del número de citas recibidas por los documentos publicados en cada revista.

REVISTA	PAÍS	IDIOMA	CATEGORÍA	CUARTIL	CANTIDAD DE ARTÍCULOS SELECCIONADOS
AMERICAN JOURNAL OF VETERINARY RESEARCH	Estados Unidos	Inglés	Veterinary miscellaneous	Q2	1
ASOCIACIÓN DE VETERINARIOS ESPAÑOLES ESPECIALISTAS EN PEQUEÑOS ANIMALES AVEPA	España	Español	Veterinary Sciences	Q4	1
JOURNAL OF FELINE MEDICINE AND SURGERY	Reino Unido	Inglés	Small animals	Q1	2
JOURNAL OF SMALL ANIMAL PRACTICE	Estados Unidos	Inglés	Small animals	Q1	1
JOURNAL OF VETERINARY INTERNAL MEDICINE	Estados Unidos	Inglés	Medicine and Veterinary miscellaneous	Q1	1
REVISTA VETERINARIA MÉXICO	México	Español	Veterinary miscellaneous	Q4	1
VETERINARY CLINICS OF NORTH	Reino Unido	Inglés	Small animals	Q1	1

**Figura 4.** Descripción de las revistas científicas de las cuales se obtuvieron los artículos.

Fuente: Elaboración propia.

## **2. Limitaciones:**

Durante el análisis bibliográfico, se han identificado algunas limitaciones en aspectos que han incidido en la amplitud y la contextualización de la presente investigación. Además, se ha observado la escasez de artículos dedicados específicamente al tema de la lipidosis hepática inducida por estrés en gatos. Durante el proceso de selección de información, se observó que la mayoría de los artículos disponibles abordaban la temática de la revisión bibliográfica, pero se centraban en otras especies como su principal enfoque. Esta inclinación en la literatura científica ha restringido la disponibilidad de recursos enfocados específicamente en gatos.

Durante la búsqueda de los estudios, se establecieron límites temporales más estrechos, incluyendo períodos de 15 y 20 años, con el propósito de delimitar la búsqueda y enfocarse en la literatura más reciente y relevante. No obstante, debido a la limitada disponibilidad de información que cumplía con los criterios de inclusión, se requirió ampliar estos límites. Se observó que, si bien existía una cantidad significativa de estudios sobre lipidosis hepática y trastornos hepáticos en gatos en general, había una notable escasez de estudios que abordaran el estrés como causa primordial o que fuera mencionado en relación con estos trastornos. Esta limitación refleja la necesidad de una mayor investigación sobre el papel del estrés en la lipidosis hepática felina.

Adicionalmente, durante el proceso de búsqueda, varios artículos se encontraban bajo acceso restringido que requería el pago de tarifas para su consulta. Esta circunstancia resultó en la exclusión de estos estudios del análisis, lo que potencialmente comprometió la amplitud y la representatividad de la revisión bibliográfica.

### **3. Patogénesis de la lipodosis hepática causada por estrés:**

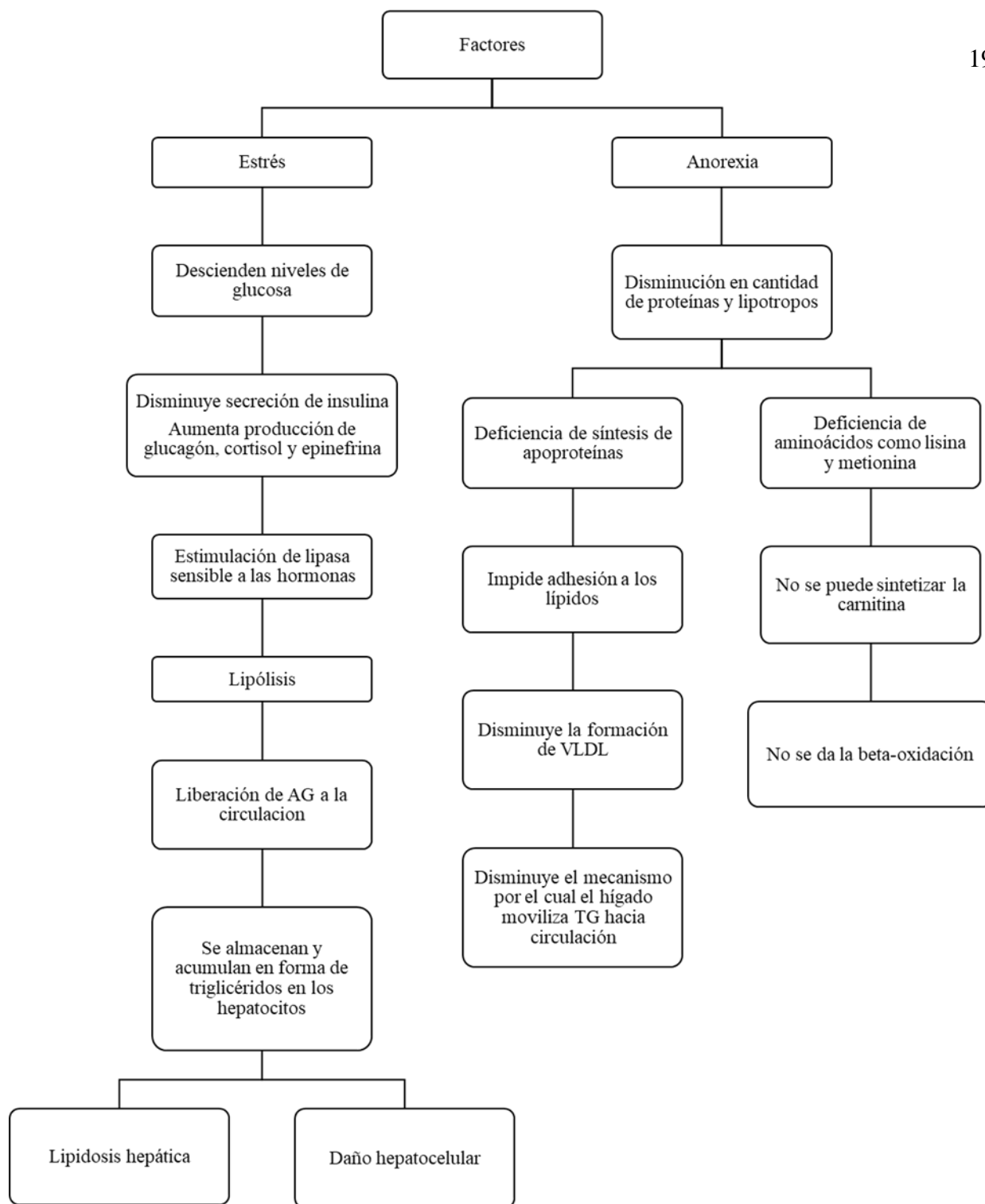
Durante períodos de anorexia parcial o completa, se produce una fuerte lipólisis periférica mediante la estimulación de la lipasa sensible a las hormonas (LSH), una enzima crucial en la movilización de ácidos grasos, activada por hormonas como el glucagón, cortisol y la epinefrina e inhibida por la insulina. En estos casos, debido a periodos prolongados de ayuno, se observa una disminución en los niveles de glucosa, generando simultáneamente un descenso de la insulina en el plasma e incrementando la secreción de glucagón. Además, debido al estrés, los niveles de cortisol y epinefrina también aumentan, provocando en conjunto una lipólisis periférica; proceso en el cual las grasas almacenadas en los tejidos adiposos periféricos se descomponen en ácidos grasos y glicerol. Posteriormente se produce la movilización de los ácidos grasos liberados del tejido adiposo hacia el hígado, generando una acumulación excesiva de triglicéridos en los hepatocitos. (Armstrong & Blanchard, 2009).

En gatos obesos, estas reservas de grasa periférica son mayores, lo que aumenta la probabilidad de lipodosis hepática debido a la mayor liberación rápida de ácidos grasos libres desde los depósitos de grasa, además, la resistencia a la insulina asociada a la obesidad también es un factor importante (Pérez Rivero, 2012).

En condiciones normales, los triglicéridos se transportan desde el hígado hacia la circulación principalmente a través de lipoproteínas, como las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), para ser utilizados como fuentes de energía o almacenados en los adipocitos. No obstante, en casos de anorexia y desnutrición, hay una disminución de las proteínas y lipotropos esenciales para la síntesis de apoproteínas. Estas apoproteínas, al unirse a los lípidos, originan la formación de VLDL. Si hay una insuficiencia en la síntesis de estas apoproteínas, se dificulta la movilización de triglicéridos hacia la circulación, lo que resulta en un exceso de triglicéridos en los hepatocitos debido a su acumulación (Minamoto et al., 2018).

Otro proceso del metabolismo de las grasas afectado por la deficiencia de aminoácidos es la oxidación mitocondrial de los ácidos grasos, un proceso que ocurre principalmente en el hígado y en los músculos para producir energía mediante la carnitina. Esta última se sintetiza a partir de aminoácidos como la lisina y la metionina. La deficiencia de estos también impide la beta-

oxidación, lo que contribuye a la acumulación de triglicéridos en los hepatocitos (Ibrahim et al., 2003). A continuación, la *figura 5* proporciona una visión general de cómo el estrés desencadena la movilización de lípidos hacia el hígado y la acumulación de triglicéridos. Esta representación visual simplifica la comprensión de cada proceso en esta enfermedad hepática.



**Figura 5.** Patogénesis de la lipodosis hepática causada por estrés.

Fuente: Adaptado de (Gasca Roa, 2020).

La mayoría de los investigadores, como Koloffon, Trigo, & López (2001), coinciden en que la patogénesis de la lipidosis hepática felina probablemente sea multifactorial, involucrando varios procesos bioquímicos anómalos que conducen a la acumulación de grasa en las células hepáticas. Según Case et al. (2011), Uno de los factores que contribuye a la movilización de lípidos hacia el hígado es el estrés, con una de sus consecuencias más importantes, la anorexia. sin embargo, otros autores como Valtolina & Favier (2017) señalan que la lipidosis hepática también puede desarrollarse como consecuencia de otras patologías que, a su vez, pueden provocar anorexia o malabsorción de nutrientes. Estas diversas investigaciones resaltan la complejidad de la enfermedad y subrayan la importancia de abordar no solo los síntomas y signos evidentes, sino también las posibles causas subyacentes para un tratamiento efectivo.

En un estudio llevado a cabo por Biourge et al. (1993), se realizó una investigación en 25 gatos, de los cuales 6, previamente obesos, fueron diagnosticados con lipidosis hepática como resultado de un cambio experimental en la dieta. Este estudio confirmó que los gatos con sobrepeso, cuando son sometidos a cambios en su alimentación que causan anorexia y una pérdida de peso rápida, tienen una mayor propensión a desarrollar lipidosis hepática. Este hallazgo es significativo ya que sugiere que la obesidad no solo es un factor de riesgo en sí mismo, sino que también puede predisponer a los gatos a complicaciones hepáticas graves cuando se enfrentan a situaciones de estrés nutricional. Por lo tanto, estos resultados enfatizan la importancia de una gestión cuidadosa del peso y una transición gradual en la dieta de los gatos con sobrepeso para minimizar el riesgo de desarrollar lipidosis hepática.

Según Amat, Camps, & Manteca (2016) además de la anorexia, que es común en situaciones estresantes, el estrés también puede provocar polifagia en algunos casos, lo que resulta en un aumento excesivo del apetito. Esta polifagia, si no se controla adecuadamente, puede llevar a la obesidad, aumentando así el riesgo de lipidosis hepática a largo plazo.

Es relevante destacar que algunos autores han establecido una conexión entre la esterilización y la lipidosis hepática en gatos (Pérez Rivero, 2012). En este contexto, señalan que la obesidad, que comúnmente se desarrolla después de la esterilización, puede desempeñar un papel

significativo en el aumento del riesgo de este trastorno hepático. La reducción de las hormonas esteroides sexuales, como los andrógenos y estrógenos, después de la esterilización, resulta en una disminución de las necesidades energéticas. Este cambio hormonal, contribuye a la predisposición de los gatos a la lipidosis hepática. Por otro lado, la obesidad también se encuentra estrechamente ligada a condiciones ambientales y al estilo de vida, lo que conlleva a que los felinos que residen predominantemente en espacios interiores y aquellos que viven de manera solitaria sean más susceptibles a desarrollarla debido a su reducida actividad física. Además, la esterilización, al disminuir la actividad física del gato y aumentar su ingesta de alimentos, contribuye al exceso de peso.

Aunque la evidencia histológica de lipidosis hepática, según un modelo experimental, indica que se desarrolla en gatos con sobrepeso en un periodo de dos semanas, la experiencia clínica sugiere que puede surgir de manera significativamente más rápida, posiblemente alrededor de una semana, como señalaron Armstrong & Blanchard (2009). Sin embargo, Mariotti et al. (2009) sugieren que la lipidosis hepática podría manifestarse de manera aún más rápida, incluso en un periodo de 3 o 4 días de ayuno. Por lo tanto, se puede afirmar que el tiempo de desarrollo de la lipidosis hepática depende de varios factores, incluyendo el tipo de anorexia (parcial o completa), la cantidad y calidad del alimento consumido, y si el gato tiene un peso saludable o es obeso. Estos hallazgos resaltan la necesidad de una evaluación individualizada de cada caso para comprender y manejar adecuadamente la lipidosis hepática en los pacientes felinos.

Según Koloffon, Trigo, & López (2001), el exceso en el consumo de dietas con un alto contenido de grasas o carbohidratos puede resultar en la acumulación de triglicéridos. Por lo tanto, se destaca la importancia de evaluar las formulaciones de alimentos comerciales para gatos, evitando una proporción elevada de carbohidratos en la dieta. Como se mencionó anteriormente, la obesidad, puede actuar como desencadenante de la lipidosis hepática. Por ende, es esencial llevar a cabo una gestión adecuada tanto de la dieta como del entorno para prevenir el desarrollo de estas condiciones patológicas.

### **Conclusiones.**

El estrés prolongado en gatos puede provocar respuestas comportamentales y fisiológicas que pueden dar lugar a problemas de salud importantes, como la lipidosis hepática. Este es un trastorno complejo, influenciado por varios factores, que se caracteriza por la acumulación de triglicéridos en el hígado, siendo el estrés y la anorexia elementos clave en su desarrollo al estimular la movilización de lípidos. Es fundamental comprender las causas y consecuencias del estrés en los felinos para aplicar estrategias de manejo que reduzcan al mínimo los riesgos asociados, especialmente en gatos, que son propensos a trastornos hepáticos.

Aunque la lipidosis hepática suele manifestarse en gatos durante episodios de anorexia vinculados a una enfermedad subyacente, también es posible que los gatos saludables experimenten lipidosis hepática primaria cuando enfrentan una pérdida de peso rápida, debido a una restricción involuntaria de alimentos, transición a una dieta poco agradable, cambio repentino en su estilo de vida o situaciones de estrés.

La lipidosis hepática inducida por estrés comienza con la movilización de lípidos hacia el hígado durante períodos de estrés y anorexia, donde se da una lipólisis periférica activada por la lipasa sensible a las hormonas. Este proceso, se ve estimulado por la disminución de insulina y el aumento de glucagón, cortisol y epinefrina. La acumulación de triglicéridos en el hígado se produce cuando la formación de lipoproteínas es insuficiente, dificultando la movilización de triglicéridos hacia la circulación. Además, la deficiencia de aminoácidos afecta la oxidación mitocondrial de ácidos grasos, contribuyendo a la acumulación de triglicéridos en los hepatocitos.

El médico veterinario debe comprender a fondo la especie felina, reconociéndola como una especie con características anatómicas, nutricionales, metabólicas y comportamentales distintivas. Es crucial que el profesional tenga un buen conocimiento de los patrones de alimentación y las necesidades nutricionales específicas de los felinos para proporcionar cuidados adecuados y prevenir condiciones que puedan afectar su salud. También se destaca la importancia de la

formación continua del profesional y la necesidad de adaptar prácticas y protocolos específicos para garantizar el bienestar integral de estos animales.

Es fundamental crear conciencia entre los propietarios sobre la influencia directa que tienen en el bienestar emocional y físico de sus gatos. Al educar a los tutores acerca de los posibles desencadenantes de estrés y proporcionar orientación sobre prácticas y entornos que fomenten un ambiente tranquilo y enriquecedor para sus mascotas, se puede contribuir de manera significativa a la prevención del estrés crónico y sus consecuencias. Detectar tempranamente signos de estrés y buscar asesoramiento veterinario son pasos esenciales. Además, Fomentar una relación afectuosa y comprensiva entre el tutor y su gato, adaptada a las necesidades individuales del felino, también contribuye a crear un ambiente favorable para el bienestar emocional y físico, buscando potenciar la resistencia del gato ante situaciones estresantes y promoviendo así su bienestar general.

### **Referencias**

Agnew, W., & Korman, R. (2014). *Pharmacological appetite stimulation: rational choices in the inappetent cat*. *Journal of feline medicine and surgery*, 16(9), 749–756.

- Amat, M., Camps, T., & Manteca, X. (2016). Stress in owned cats: behavioural changes and welfare implications. *Journal of feline medicine and surgery*, 18(8), 577–586.
- Armstrong, P. J., & Blanchard, G. (2009). *Hepatic lipidosis in cats*. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 39(3), 599–616.
- Biourge, V., Pion, P., Lewis, J., Morris, J. G., & Rogers, Q. R. (1993). *Spontaneous occurrence of hepatic lipidosis in a group of laboratory cats*. *Journal of veterinary internal medicine*, 194-197.
- Buffington, C. A. T., & Bain, M. (2020). *Stress and Feline Health*. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 50(4), 653–662.
- Caney, S. M. (2016). *The anorexic cat*. *Companion animal*, 21(3), 138-144.
- Case, L. P., Hayek, M. G., Daristotle, L., & Raasch, M. F. (2011). *Feline hepatic lipidosis*. En *Canine and Feline Nutrition* (págs. 431-435). Mosby.
- Chávez Contreras, G. (2016). *Etología clínica veterinaria del gato*. Santiago: RIL editores.
- Custódio, C.A.V. (2021). *Lipidose hepática felina- estudo retrospectivo* [dissertação de mestrado]. Universidade de lisboa, Lisboa.
- Gasca Roa, A. (2020). *Guía para el diagnóstico, manejo clínico y terapéutico de pacientes con lipidosis hepática idiopática felina* [tesis de licenciatura]. corporación universitaria lasallista, caldas.
- Hamper, B., Bartges, J., Kirk, C., Witzel, A. L., Murphy, M., & Raditic, D. (2011). *the unique nutritional requirements of the cat: A strict carnivore*. En S. E. Little, *the cat clinical medicine and management* (págs. 236-242). saint louis: w.b saunders.
- Horwitz, D. F., & Rodan, I. (2018). *Behavioral awareness in the feline consultation: Understanding physical and emotional health*. *Journal of feline medicine and surgery*, 423-436.
- Ibrahim, W. H., Bailey, N., Sunvold, G. D., & Bruckner, G. G. (2003). *Effects of carnitine and taurine on fatty acid metabolism and lipid accumulation in the liver of cats during weight gain and weight loss*. *American journal of veterinary research*, 64(10), 1265–1277.

- Klein, B. G. (2014). *Cunningham: fisiología veterinaria* (5ed.). España: Elsevier.
- Koloffon Tella, S., Trigo Tavera, F. J., & López Mayagoitia, A. (2001). *Lipidosis hepática idiopática felina*. *Veterinaria México*, 32 (2), 109-116.
- Kuzi, S., Segev, G., Kedar, S., Yas, E., & Aroch, I. (2017). *Prognostic markers in feline hepatic lipidosis: a retrospective study of 71 cats*. *The Veterinary record*, 181(19), 512.
- Mariotti, V., Amat Grau, M., Hervera Abad, M., Baucells Sánchez, M. D., & Manteca Vilanova, X. (2009). *Factores ambientales implicados en el control de la conducta del perro y del gato: alimentación, manejo y ejercicio*. *Clínica veterinaria de pequeños animales AVEPA*, 29(4), 209-215.
- Mills, D., Karagiannis, C., & Zulch, H. (2014). *Stress - Its effects on health and behavior: a guide for practitioners*. *Veterinary clinics of north america: small animal practice*, 525-541.
- Minamoto, T., Walzem, R. L., Hamilton, A. J., Hill, S. L., Payne, H. R., Lidbury, J. A., Suchodolski, J. S., & Steiner, J. M. (2018). *Altered lipoprotein profiles in cats with hepatic lipidosis*. *Journal of feline medicine and surgery*, 21(4), 363–372.
- Morris J. G. (2002). *Idiosyncratic nutrient requirements of cats appear to be diet-induced evolutionary adaptations*. *Nutrition research reviews*, 15(1), 153–168.
- Olguín Parraguez, V. A. (2018). *Manejo saludable del gato indoor* [tesis de licenciatura]. Universidad de las américas, Santiago.
- Osorio, J. H., & Cañas, E. Z. (2012). *Principales problemas de salud de Felis Catus linnaeus, 1758 (carnivora: felidae) relacionados con su metabolismo*. *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*, 16(1), 183–193.
- Pérez Rivero, A. (2012). *Hepatología clínica y cirugía hepática en pequeños animales y exóticos*. zaragoza: servet editorial.
- Risso, A. L. (2016). *Conceptos Básicos de Nutrición en perros y gatos*. colegio de veterinarios de la provincia de buenos aires, 29-36.
- Sacristán, A. G. (2018). *Fisiología veterinaria*. Madrid: Tébar flores.

- Valtolina, C., & Favier, R. P. (2017). *Feline Hepatic Lipidosis*. *The Veterinary clinics of North America*. Small animal practice, 47(3), 683–702.
- Verbrugghe, A., & Bakovic, M. (2013). *Peculiarities of one-carbon metabolism in the strict carnivorous cat and the role in feline hepatic lipidosis*. *Nutrients*, 5(7), 2811–2835.
- Zoran D. L. (2002). *The carnivore connection to nutrition in cats*. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 221(11), 1559–1567.