



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**TEMA:**

**Evaluación ecográfica del volumen y fracción de eyección  
vesicular biliar pre y postprandial en *Felis catus*  
alimentados con dietas comerciales secas.**

**AUTORA:**

**Fierro Martínez, Chriss Dayana**

**Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del  
título de Médico Veterinario**

**TUTOR:**

**Dr. Arias Mendoza, Arturo Vicente M. Sc.**

**Guayaquil, Ecuador**

**03 de marzo del 2026**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente **Trabajo de Integración Curricular**, fue realizado en su totalidad por **Fierro Martínez, Chriss Dayana**, como requerimiento para la obtención del título de **Médico Veterinario**.

**TUTOR**

---

**Dr. Arias Mendoza, Arturo Vicente M. Sc.**

**DIRECTORA DE LA CARRERA**

---

**Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia M. Sc.**

**Guayaquil, a los 03 del mes de marzo del año 2026**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Fierro Martínez, Chriss Dayana**

**DECLARO QUE:**

**El Trabajo de Integración Curricular, Evaluación ecográfica del volumen y fracción de eyección vesicular biliar pre y postprandial en Felis catus alimentados con dietas comerciales secas**, previo a la obtención del título de **Médico Veterinario**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Integración Curricular referido.

**Guayaquil, a los 03 del mes de marzo del año 2026**

**LA AUTORA**

---

**Fierro Martínez, Chriss Dayana**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Fierro Martínez, Chriss Dayana**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el **Trabajo de Integración Curricular, Evaluación ecográfica del volumen y fracción de eyección vesicular biliar pre y postprandial en Felis catus alimentados con dietas comerciales secas**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 03 del mes de marzo del año 2026**

**LA AUTORA:**

---

**Fierro Martínez, Chriss Dayana**



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

## CERTIFICADO COMPILATIO

La Dirección de la Carrera de Medicina Veterinaria revisó el Trabajo de Integración Curricular, **Evaluación ecográfica del volumen y fracción de eyección vesicular biliar pre y postprandial en Felis catus alimentados con dietas comerciales secas** presentado por la estudiante **Fierro Martínez, Chriss Dayana**, donde obtuvo del programa COMPILATIO, el valor de <1 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.



Informe de análisis

Compilatio Magister+ | UCSG-EC- Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

Fierro Martínez-Evaluación ecográfica del volumen y fracción de eyección vesicular biliar pre y postprandial en Felis catus alimentados con dietas comerciales secas-c

ID : 6ce3a032e9c446e0907a4a590a126fdecc52fc93



<1%

Textos  
sospechosos

Nombre del fichero : Fierro Martínez-Evaluación ecográfica del volumen y fracción de eyección vesicular biliar pre y postprandial en Felis catus alimentados con dietas comerciales secas-c.txt

Tamaño del archivo original : 3,78 MB

Número de palabras : 9970

Número de caracteres : 63438

Depositante : Arturo Vicente Arias Mendoza

Fecha de depósito : 5 de marzo de 2026

Tipo de carga : interface

fecha de fin de análisis : 5 de marzo de 2026

Fuente: COMPILATIO – Arias Mendoza, 2026

Certifican,

---

**Dr. Arias Mendoza, Arturo Vicente M. Sc.**  
**TUTOR**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a Dios por brindarme cada día salud, fortaleza y constancia para culminar esta etapa tan importante de mi formación profesional.

A mí misma por la perseverancia, disciplina y dedicación invertidas a lo largo de este proceso, por no rendirme ante las dificultades y por mantener la convicción de alcanzar esta meta profesional.

A mi familia, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios que dieron por mí en toda mi vida académica. Gracias por creer en mí desde que soy pequeña y motivarme a seguir adelante cuando todo se pone difícil.

De igual forma, a mis amigas, quienes se convirtieron en mi familia y caminaron a mi lado en cada etapa de esta carrera, y que me otorgaron luz en momentos de duda y alegría en medio del agotamiento, que me hizo sentir que no estaba sola.

A mis mascotas, mis incondicionales, Spyke, Nala y Estrella, no queda decir gracias por ser mi refugio en los días de estrés, por acompañarme silenciosamente durante largas jornadas de estudio y por recordarme, con su alegría, la razón por la que elegí esta profesión. Ustedes fueron mi calma y motivación constante.

Finalmente, agradezco a todas las personas que formaron parte de este estudio, ya que sin su contribución este trabajo no habría sido posible. Todo este logro es por y para ustedes.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi familia, y a mí misma, por ser mi apoyo incondicional, mi fortaleza y el motor que impulsa cada uno de mis sueños, que creyeron en mí incluso cuando yo dudaba, y me sostuvieron con amor en cada paso de este camino.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Dr. Arias Mendoza, Arturo Vicente M. Sc.**  
TUTOR

---

**Dra. Álvarez Castro Fátima Patricia M. Sc.**  
DIRECTORA DE LA CARRERA

---

**Dra. Carvajal Capa, Melissa Joseth M. Sc.**  
COORDINADOR DE UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**CALIFICACIÓN**

---

**Dr. Arias Mendoza, Arturo Vicente M. Sc.**

TUTOR

## ÍNDICE GENERAL

<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	2
1.1 Objetivos .....	4
1.1.1 Objetivo general. ....	4
1.1.2 Objetivos específicos.....	4
1.2 Hipótesis de investigación.....	4
<b>2 MARCO TEÓRICO</b> .....	5
2.1 Antecedentes .....	5
2.2 Felinos .....	6
2.3 Sistema hepatobiliar .....	7
2.3.1 Anatomía del hígado. ....	7
2.3.2 Anatomía y fisiología del sistema biliar.....	9
2.3.3 Fisiología de la vesícula biliar.....	10
2.4 Ecografía veterinaria .....	11
2.4.1 Principios de la ecografía. ....	11
2.4.2 Fundamentos físicos. ....	12
2.5 Modos de imagen .....	12
2.5.1 Modo A (amplitud). ....	12
2.5.2 Modo B (brillo). ....	12
2.5.3 Modo M (movimiento).....	13
2.6 Tipos de transductores .....	13
2.6.1 Sectoriales.....	13
2.6.2 Convexos. ....	13
2.6.3 Lineales.....	13
2.7 Patrones ecográficos .....	14
2.7.1 Hiperecogénico, hipercoico. ....	14
2.7.2 Hipoecogénico, hipoecoico.....	14

2.7.3 Anecogénico, anecoico. ....	14
2.7.4 Isoecogénico, isoecoico. ....	14
2.8 Anatomía ecográfica normal de la vesícula biliar .....	15
2.9 Cálculo de volumen de la vesícula biliar .....	16
2.10 Cálculo de la fracción de eyección.....	17
2.11 Requerimientos nutricionales de los alimentos en felinos.....	17
2.12 Dieta balanceada “estándar” .....	20
2.13 Dieta balanceada “premium” .....	21
<b>3 MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>22</b>
3.1 Ubicación de la investigación.....	22
3.1.1 Características climáticas.....	22
3.2 Materiales .....	22
3.2.1 De campo.....	22
3.2.2 De oficina. ....	23
3.3 Tipo de estudio .....	23
3.4 Población y muestra .....	23
3.5 Análisis estadístico .....	24
3.6 Manejo del ensayo.....	24
3.6.1 Toma de datos. ....	24
3.6.2 Animales.....	24
3.6.3 Preparación del muestreo. ....	25
3.6.4 Muestreo preprandial.....	25
3.6.5 Muestreo postprandial. ....	26
3.6.6 Examen ecográfico.....	26
3.7 Variables.....	27
3.7.1 Variable dependiente.....	27
3.7.2 Variable independiente.....	27

<b>4 RESULTADOS</b> .....	28
4.1 Descripción de la población de estudio.....	28
4.1.1 Frecuencia de pacientes .....	28
4.1.2 Categorización de dieta comercial .....	28
4.2 Comparación estadística entre grupos de gatos según al tiempo de evaluación. ....	29
4.2.1 Comparación del Largo (L) en diferentes tiempos de evaluación. ....	29
4.2.2 Comparación del Ancho (A) en diferentes tiempos de evaluación. .....	30
4.2.3 Comparación de la Altura (A) en diferentes tiempos de evaluación.....	32
4.2.4 Comparación del volumen (V) en diferentes tiempos de evaluación.....	33
4.2.5 Comparación del Índice de Contracción Vesicular (ICV) en diferentes tiempos de evaluación. ....	34
<b>5 DISCUSIÓN</b> .....	36
<b>6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	38
6.1 Conclusiones .....	38
6.2 Recomendaciones .....	39
<b>REFERENCIAS</b> .....	40
<b>ANEXOS</b> .....	46

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Taxonomía del gato doméstico.....	7
<b>Tabla 2.</b> Requerimientos nutricionales para gatos.....	17
<b>Tabla 3.</b> Análisis garantizado Estándar .....	20
<b>Tabla 4.</b> Guía de suministro Estándar .....	20
<b>Tabla 5.</b> Análisis garantizado Premium .....	21
<b>Tabla 6.</b> Guía de suministro Premium .....	21
<b>Tabla 7.</b> Análisis garantizado Premium .....	21
<b>Tabla 8.</b> Guía de suministro Premium .....	21
<b>Tabla 9.</b> Promedio del Largo de la vesícula en cm en diferentes grupos de gatos en función del tiempo de evaluación.....	30
<b>Tabla 10.</b> Promedio del Ancho de la vesícula en cm en diferentes grupos de gatos en función del tiempo de evaluación.....	31
<b>Tabla 11.</b> Promedio de la Altura de la vesícula en cm en diferentes grupos de gatos en función del tiempo de evaluación.....	33
<b>Tabla 12.</b> Promedio del Volumen de la vesícula en ml en diferentes grupos de gatos en función del tiempo de evaluación.....	34
<b>Tabla 13.</b> Promedio del Índice de Contracción Vesicular en % en diferentes grupos de gatos en función del tiempo de evaluación .....	35

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Vista dorsocaudal del hígado felino .....	8
<b>Figura 2.</b> Anatomía de la vesícula y vías biliares extrahepáticas .....	9
<b>Figura 3.</b> Vista craneal del sistema biliar.....	10
<b>Figura 4.</b> Patrones ecográficos .....	14
<b>Figura 5.</b> Vista longitudinal del hígado de un gato normal .....	15
<b>Figura 6.</b> Vista longitudinal del hígado junto a la vesícula biliar en un gato normal .....	16
<b>Figura 7.</b> Ubicación de la investigación.....	22
<b>Figura 8.</b> Frecuencia de pacientes de acuerdo con el sexo .....	28
<b>Figura 9.</b> Frecuencia relativa de pacientes según la categorización de dieta comercial .....	29

## RESUMEN

En medicina veterinaria, la ecografía es un medio no invasivo para asegurar la estandarización del procedimiento para estudiar la función corporal de pequeños animales. Como tal, los objetivos de este estudio fueron estudiar el volumen de la vesícula biliar y la actividad del índice de contracción en 39 gatos adultos clínicamente sanos alimentados con dietas comerciales secas premium y estándar en la clínica veterinaria Animalandia. La vesícula biliar fue examinada por ecografía con mediciones de longitud, ancho y altura después de 8 horas de ayuno a los 30, 60 y 120 minutos después de la ingestión, permitiendo estimar cuán grande es la vesícula biliar y, por lo tanto, medir cuánto se contrae (porcentaje). Este tipo de investigación fue experimental longitudinal con diseño de medidas repetidas en ANOVA de una vía,  $p < 0.05$ , con enfoque cuantitativo. Sin embargo, hubo una reducción gradual en el volumen de la vesícula biliar durante todos los períodos posprandiales, con el vaciado más significativo ocurriendo de 60 a 120 minutos. El tipo de dieta también fue significativamente diferente, con mayor contracción y menor volumen residual observado en los gatos alimentados con la dieta premium y un vaciado más lento en la dieta estándar. Tampoco hubo evidencia de una fuerte asociación con el peso corporal o el sexo.

**Palabras clave:** vesícula biliar, volumen de la vesícula biliar, dieta, índice de contracción, ecografía, gatos.

## ABSTRACT

In veterinary medicine, ultrasound is a non-invasive method used to ensure standardization of the procedure for studying the bodily function of small animals. As such, the objectives of this study were to examine the gallbladder volume and contraction index activity in 39 clinically healthy adult cats fed premium and standard commercial dry diets at the Animalandia veterinary clinic. The gallbladder was assessed by ultrasound with measurements of length, width, and height after 8 hours of fasting at 30, 60, and 120 minutes post-ingestion, allowing estimation of the gallbladder size and, consequently, measurement of how much it contracts (percentage). This type of research was a longitudinal experimental study with a repeated measures one-way ANOVA design,  $p < 0.05$ , using a quantitative approach. However, there was a gradual reduction in gallbladder volume during all postprandial periods, with the most significant emptying occurring between 60 and 120 minutes. Diet type was also significantly different, with greater contraction and lower residual volume observed in cats fed the premium diet and slower emptying in those fed the standard diet. No strong association was found with body weight or sex.

**Keywords:** gallbladder, gallbladder volume, diet, contraction index, ultrasound, cats.

## 1 INTRODUCCIÓN

El campo de la Medicina Veterinaria se ha vuelto cada vez más efectivo en proporcionar tratamientos holísticos oportunos para los pacientes con el objetivo de diagnosticar y tratar cada una de las patologías que presentan. Por lo tanto, parece necesaria una evaluación de mayor nivel del ultrasonido de la vesícula biliar en animales pequeños.

La evaluación clínica de la vesícula biliar sigue siendo extremadamente limitada cuando solo se basa en métodos rutinarios de inspección, palpación, percusión y auscultación. Es tan desafiante que la radiología ofrece una información escasa a nivel funcional, mientras que, la tomografía como técnica avanzada es extremadamente costosa y no accesible.

En contraste, la ecografía nos proporciona una visualización más directa de los órganos en su sitio anatómico natural, es decir, en vivo, evaluando su forma y química, su relación con órganos adyacentes y la fisiología entendida, es decir, si las diferentes partes y órganos en crecimiento están funcionando como deberían.

Pero, dado que la ecografía es una de las herramientas más utilizadas en la medicina humana hasta ahora, se ha utilizado para mejorar el desempeño clínico de los médicos, diagnosticando patologías encontradas en el abdomen que no pueden ser evaluadas fácilmente.

Además, la ecografía no solo permite la observación anatómica de la vesícula biliar, sino que pone a disponibilidad la evaluación de la vesícula biliar que permite una cuantificación objetiva de parámetros de rendimiento como el volumen y la fracción de eyección de la vesícula biliar, marcadores de la contractilidad de la vesícula biliar.

En felinos, las alteraciones del vaciamiento vesicular pueden estar estrechamente relacionados con enfermedades del sistema hepatobiliares, digestivos o metabólicos. No obstante, la información que existe y está disponible sobre los valores fisiológicos de volumen y fracción de eyección en gatos es más escasa en comparación con la literatura existente en caninos, ya que el resto de estudios se han centrado en describir la anatomía y no en evaluar la dinámica pre y postprandial en condiciones fisiológicas.

En este contexto, este estudio tiene como finalidad analizar la respuesta funcional de la vesícula biliar en felinos adultos en base al estímulo alimentario proporcionado sea estándar o premium mediante mediciones ecográficas seriadas en ayuno y en distintos tiempos de evaluación postprandial.

De esta forma, se determinará si los hallazgos tendrán implicación directa en la fisiología hepatobiliar felina y en la orientación nutricional, así como para el diagnóstico diferencial de enfermedades biliares, puesto que, los cambios en el vaciado de la vesícula pueden implicar disfunciones digestivas o metabólicas que se desarrollan por medio de una alimentación inadecuada.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

Evaluar mediante ecografía el volumen y fracción de eyección vesicular biliar pre y postprandial en *Felis catus* alimentados con dietas comerciales secas.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Determinar ecográficamente el volumen de la vesícula biliar en gatos adultos en 8 horas de ayuno, 30, 60 y 120 minutos postprandial.
- Calcular la fracción de eyección biliar en base a los datos obtenidos mediante ecografía.
- Evaluar las diferencias en el vaciamiento vesicular en gatos adultos según el sexo y categorización del alimento.

## **1.2 Hipótesis de investigación**

**H<sub>0</sub>:** No existen diferencias significativas en el grado de contracción vesicular biliar en gatos adultos clínicamente sanos alimentados con dietas comerciales secas de categoría estándar y premium.

**H<sub>1</sub>:** Existen diferencias significativas en el grado de contracción vesicular biliar en gatos adultos clínicamente sanos alimentados con dietas comerciales secas de categoría estándar y premium.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

Diversas investigaciones han descrito la evaluación ecográfica de la vesícula biliar en felinos y caninos como un método eficaz para determinar la capacidad de contracción y función biliar. En este contexto, Hopman et al. (1985) compararon el uso de CCK sintética con la ingesta de un alimento alto en grasas y proteínas, analizando los niveles de CCK en plasma. Encontraron que la CCK sintética provoca un incremento en plasma, pero transitorio, mientras los niveles por la ingesta de alimento se mantienen estables.

Posteriormente, Masclee et al. (1989) realizaron una comparación con el uso de ultrasonido y colecistografía con el fin de obtener información sobre la función biliar mediante la colecistoquinina sintética (CCK). Señalaron que, en el contexto de la colecistografía, lo que ocurre en un paciente es diferente, ya que se debe administrar un radionúclido al paciente como medio de contraste y el equipo es una cámara de centelleo gamma para tomar imágenes en serie.

En medicina veterinaria, múltiples investigaciones han sido desarrolladas en caninos. Von Kiedrowski et al. (2001) mencionaron que se puede realizar el estudio del vaciamiento vesicular utilizando CCK sintética o algún otro fármaco que sea capaz de estimular la contracción de esta, en este estudio se usó la cisaprida en 21 canes, en los que se evidenció que el fármaco es capaz de aumentar o disminuir la intensidad de las contracciones biliares.

De manera similar, Romański & Slawuta (2003) realizaron una evaluación de la influencia de alimento seco y la administración de ceruleína en fases de vaciamiento y llenado vesicular. Lograron 22 ensayos experimentales en cuatro perros adultos mediante cuatro tratamientos: T1 (alimento seco añadido agua); T2 (alimento enlatado añadido agua); T3 (alimento seco más enlatado añadido 100 ml de aceite de girasol); y T4 (alimento seco más enlatado añadido 30 ml de aceite de girasol).

Sin embargo, cuando los animales no consumían este alimento, se agregaba ceruleína a una dosis de 20 ng/kg. Lo que arrojó resultados en el que el tratamiento tres generó una contracción más rápida y marcada antes

el resto de tratamientos, además, después de vaciarse la vesícula biliar tardó más tiempo en volver a llenarse (Romański & Sławuta, 2003).

Otros estudios en caninos, como los realizados por Zárata (2008), Ramstedt et al. (2008) y Villacrés (2025), evaluaron el comportamiento ecográfico del volumen vesicular en ayuno y en distintos tiempos postprandiales de evaluación tras la administración de alimento comercial en 20 a 34 canes. Demostrando una disminución progresiva del volumen vesicular, en la cual alcanzaron los mayores porcentajes de fracción de eyección alrededor de los 120 minutos postprandiales.

No obstante, aunque las especies domésticas compartan mecanismos similares con respecto a la fisiología biliar, se debe considerar diferencias anatómicas y metabólicas entre *Canis lupus familiaris* y *Felis catus*, de tal forma que se limite la extrapolación directa de resultados obtenidos en caninos hacia felinos.

En felinos, la información es más limitada. Diana et al. (2012) realizaron su estudio en los EEUU siendo un estudio no invasivo basado en los efectos del consumo de una comida estándar sobre el volumen vesicular en gatos sanos utilizando ecografía. Fue realizado en 10 gatos adultos sanos, registrando el volumen antes de alimentar. El contenido total de humedad de este alimento enlatado era del 76.0%, materia seca que incluía 44.3% de proteína, 30.3% de grasa, 15.6% de carbohidratos y 1.2% de fibra cruda.

La medición se realizó tras 12 horas en ayuno y posteriormente a la comida estándar en múltiples momentos (5 min, 15 min, 30 min, 45 min, 60 min y 120 min). El volumen vesicular basal como promedio fue de 2.4 ml y disminuyó gradualmente tras la ingestión de alimentos, donde a los 120 minutos hubo un vaciado de a 0.9 ml. Las variaciones postprandiales constituyen un parámetro útil para analizar la contractilidad vesicular y ayudan a reconocer felinos con vaciado alterado (Diana et al., 2012).

## **2.2 Felinos**

Según Driscoll (2009), describe el origen y proceso de la domesticación del gato doméstico según la evidencia genética y arqueológica encontrada. Al ser un mamífero carnívoro, comprende de varias subespecies que están distribuidas en Europa, Asia y África. Demostrando que los domésticos

actuales descienden exclusivamente de *Felis silvestris lybica*, confirmando que este linaje proviene de una subespecie ancestral y no de múltiples.

En este contexto, hay que tomar en cuenta que el gato es autónomo y se dedica a cazar sus propias presas y comerlas crudas en el momento que desee, de tal forma que se debe respetar sus hábitos de alimentación desde el comienzo (Stanton et al., 2017).

Sin embargo, la domesticación empezó hace 10.000 años en el Cercano Oriente, en la misma época con el desarrollo de la agricultura en el Creciente fértil. Durante este tiempo, cuando ocurría el almacenamiento de granos en los primeros asentamientos atrajo roedores, lo que dio inicio a un nuevo recurso trófico para los felinos silvestres y, por otro lado, en individuos más tolerantes a la presencia de humanos tuvieron un proceso evolutivo de domesticación basado en adaptación y selección natural (Driscoll, 2009).

En comparación con otras especies domésticas, tal como lo es el canino, el gato no fue seleccionado para realizar una serie de funciones en específico, sino que su incorporación al entorno humano surgió de una relación mutualista (Driscoll, 2009).

**Tabla 1.**

*Taxonomía del gato doméstico*

<b>Dominio</b>	Eukaryota
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Filo</b>	Chordata
<b>Clase</b>	Mammalia
<b>Orden</b>	Carnivora
<b>Familia</b>	Felidae
<b>Género</b>	<i>Felis</i>
<b>Especie</b>	<i>Felis catus</i>

*Nota.* Tomada de Tirira, 2021.

## **2.3 Sistema hepatobiliar**

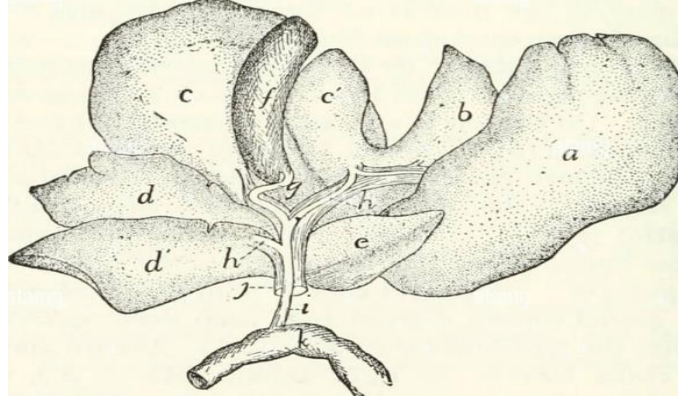
### **2.3.1 Anatomía del hígado.**

El hígado está ubicado en la zona abdominal en dirección craneal, entre el diafragma y el estómago, exactamente en la región epigástrica derecha, y está dividido en 6 lóbulos (izquierdo lateral, izquierdo medial, cuadrado,

derecho medial, derecho lateral y caudado) y la vesícula biliar (Eurell & Frappier, 2013).

**Figura 1.**

*Vista dorsocaudal del hígado felino*



*Nota.* a: Lóbulo lateral izquierdo. b/h: Lóbulo medial izquierdo. c: Lóbulo medial derecho o cístico. d/d': Lóbulo lateral derecho (craneal y caudal). e: Lóbulo caudado. f: Abertura de la vena cava caudal y venas hepáticas. g: Conducto cístico. i: Conductos hepáticos. j: Vena porta hepática. l: Conducto biliar común (colédoco). Tomada de Metzger et al., 2022.

El lóbulo izquierdo es aproximadamente un tercio de la mitad de todo el órgano en comparación al derecho, además, se subdivide en porción lateral y medial; por otro lado, el lóbulo cuadrado está localizado entre las porciones mediales de los lóbulos mencionados anteriormente, siendo este menos voluminoso, por último, el lóbulo caudado dada su forma lingüiforme se puede evidenciar un proceso papilar y otro caudado (Marcos, 2023).

El proceso papilar del lóbulo caudado está sobre la curvatura menor del estómago del lado izquierdo, mientras que, el proceso caudado forma la porción caudal del hígado en la que cubre al riñón derecho por el extremo anterior (Armas, 2012).

El hígado no está fijo, ya que los órganos de la zona abdominal lo empujan hacia la superficie visceral haciendo que quede entre estos y el diafragma. Una de las inserciones más importantes es la vena caudal que cursa a través de él. Además, está unido por medio de un ligamento llamado coronario que está a nivel del hiato de la vena cava. Gracias a los ligamentos triangulares derecho e izquierdo, unen las porciones más centrales de dos

lóbulos (derecho e izquierdo) con dirección al diafragma (Eurell & Frappier, 2013).

El ligamento falciforme está sobre la línea media y se reduce hacia la zona craneal en forma de una delicada membrana, mientras que su parte caudal no tiene inserción directa en el hígado, pero es vista o identificada como una almohadilla adiposa. El omento menor es el que contiene al conducto biliar, arteria hepática y la vena porta, también conocido como tríada portal, que a su vez contiene vasos linfáticos y nervios (Armas, 2012).

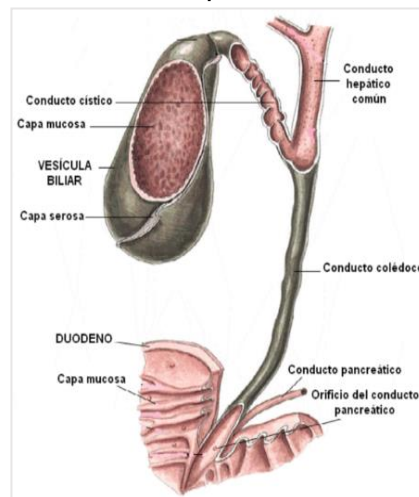
### 2.3.2 Anatomía y fisiología del sistema biliar.

La vesícula biliar está ubicada en la cara visceral del hígado entre el lóbulo cuadrado y medio derecho, específicamente en la fosa o surco vesicular. A nivel macroscópico se puede ver su división en tres partes fundamentales: el fondo, cuerpo y cuello; esta última da paso al origen del conducto cístico (Marcos, 2023). En la histología del tejido hepático podemos observar que se compone de epitelio, mucosa, túnica muscular externa, túnica serosa y túnica adventicia (Bohórquez, 2021).

Como sistema biliar, la vesícula consta de conductos extra e intrahepáticos que al unirse forman el conducto hepático común que, a su vez, se junta con el conducto cístico de la vesícula biliar, los cuales darán paso al conducto biliar común o colédoco que tendrá su desembocadura en el duodeno (Pérez, 2012).

#### Figura 2.

#### *Anatomía de la vesícula y vías biliares extrahepáticas*

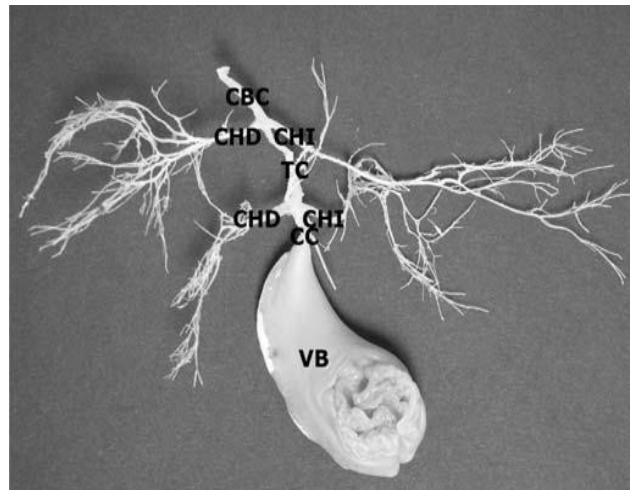


Nota. Tomada de Dávila, 2017.

En el gato el conducto biliar común o colédoco se une al conducto pancreático mayor antes de llegar al duodeno. Luego, en la unión con el intestino, el conducto biliar común al ser largo y sinuoso se fusiona en una ampolla junto al conducto pancreático justo antes de ingresar en la papila duodenal, es decir, 3 cm caudal al píloro (Bohórquez, 2021).

**Figura 3.**

*Vista craneal del sistema biliar*



*Nota.* VB: Vesícula biliar. CC: Conducto cístico.  
CHI: Conducto hepático izquierdo. CHD: Conducto hepático derecho. TC: Tronco común. CBC: Conducto biliar común.  
Tomada de Céspedes et al., 2008.

### **2.3.3 Fisiología de la vesícula biliar.**

Según Bohórquez (2021), “en animales pequeños como el perro y el gato la capacidad de almacenamiento de la vesícula biliar es alrededor de 15 ml” (p. 21). La función principal de este órgano accesorio es el almacenamiento de bilis que es producida por las células hepatocitos que luego será excretada en dirección al duodeno a través del conducto colédoco cuando este produzca el estímulo inducido por la liberación de colecistoquinina ante la llegada de lípidos a esta zona (Klein, 2014).

El vaciamiento del contenido de la vesícula biliar se dará momentos después de la ingesta de alimentos; en donde el nervio vago, por medio de sus fibras dependientes de acetilcolina junto con la gastrina tendrán que encargarse de la dilatación y contracción del esfínter de Oddi (Zárate, 2008).

Además, la bilis es una secreción compleja que está compuesta principalmente por ácidos biliares, fosfolípidos, colesterol, agua y pigmentos

como la bilirrubina, producto final del catabolismo eritrocitario. Este pigmento es el encargado de dar la tonalidad verdosa de la bilis, que luego cambia durante el tránsito intestinal hasta que otorgue el color final a marrón o café a las heces (Marcos, 2023).

De acuerdo con Bohórquez (2021), en pequeños animales como caninos y felinos la producción diaria de bilis se ubica dentro de un rango aproximado de 0.1 a 0.2 litros. Esta secreción se genera continuamente en los hepatocitos; sin embargo, solo una porción pasa directamente al intestino, mientras que el resto se almacena de forma temporal en la vesícula biliar, donde se concentra debido a la reabsorción selectiva de electrolitos y agua a través de su epitelio (Ramstedt et al., 2008).

Luego tras la llegada del alimento al duodeno se desencadena la liberación hormonal (colecistoquinina (CCC)), causando la contracción vesicular y a su vez la expulsión del contenido biliar hacia el lumen intestinal. Paralelamente, otras hormonas digestivas como la secretina participan regulando la composición del fluido biliar y facilitando el proceso digestivo (Villacrés, 2025).

Por otra parte, los ácidos biliares tienen un gran aporte en la digestión y absorción de lípidos en el yeyuno; más tarde de realizada su función estos ácidos son nuevamente reabsorbidos en la porción final del intestino delgado, que luego serán transportados al hígado a través de la circulación enterohepática provocando un estímulo en las células, hepatocitos, para la síntesis de bilis, sosteniendo un sistema de feedback positivo gracias a la contracción de la vesícula biliar (Bohórquez, 2021).

## **2.4 Ecografía veterinaria**

### **2.4.1 Principios de la ecografía.**

La ecografía es una técnica sumamente disponible la cual es no invasiva y no emite radiaciones ionizantes, permitiendo evaluar los tejidos blandos (Pérez et al., 2018).

Además, es muy utilizada en el área de medicina veterinaria para examinar tejidos blandos en la que proporciona una visualización mejorada de las estructuras internas de los órganos; e incluso muestran cortes anatómicos macroscópicos para detectar posibles alteraciones (Díez, 1992).

Los veterinarios se están familiarizando poco a poco con esta técnica ecográfica, para poder utilizarla a nivel laboral hasta poder interpretar las imágenes o informes que sean realizados dentro de un centro que este especializado. Siendo a un futuro una exploración rutinaria de un animal (Díaz-Rodríguez et al., 2007).

#### **2.4.2 Fundamentos físicos.**

Según Díez (1992), expresa que la ecografía es considerada una técnica de imagen que se basa en la emisión y recepción de ondas sonoras, dada la frecuencia por encima de los 20.000 Herzios (Hz) que esta posee, supera la capacidad de percepción del oído del ser humano, estas frecuencias en la práctica clínica son variadas entre 2 y 10 Megahertzios (MHz). Estas ondas longitudinales presentan ciertas características como:

- Período: Tiempo que demora en que se complete un ciclo.
- Amplitud: Es la medición de la intensidad del sonido o altura de la onda.
- Velocidad: Dependerá del medio que atraviese el sonido (tejidos blandos 1540 m/s).
- Frecuencia: Cantidad de períodos o ciclos por segundo. Es decir 1 ciclo/seg = 1 Hz.
- Longitud de onda: Distancia determinada que transita la onda en un ciclo o período.

### **2.5 Modos de imagen**

#### **2.5.1 Modo A (amplitud).**

Es el más simple, utilizando un solo haz de US y registra las señales en un gráfico en forma de espigas ofreciendo poca información y siendo menos utilizado en el campo (Nyland & Matton, 2002).

#### **2.5.2 Modo B (brillo).**

Es el más utilizado actualmente y consiste en la generación de una imagen bidimensional en base a las señales recibidas por la sonda (Borrego & González, 2018).

### **2.5.3 Modo M (movimiento).**

Es una variante del modo B utilizando solo un haz de US, obteniendo imágenes unidimensionales en movimiento, siendo mayormente utilizado en ecocardiografía (Nyland & Matton, 2002).

## **2.6 Tipos de transductores**

Para poder realizar una exploración ecográfica es necesario la elección correcta de la frecuencia y el tipo de transductor, esto dependerá específicamente del tamaño del animal y del órgano que se va a explorar (Borrego & González, 2018).

### **2.6.1 Sectoriales.**

Sonda recomendada de 2 a 8 MHz. Genera una imagen en forma de abanico en la que es muy corta en las proximidades del transductor que se va haciendo cada vez más amplia conforme se va aumentando la profundidad de penetración. Son útiles para evaluar órganos profundos tales como el corazón (ventana intercostal estrecha), de igual forma tiene su desventaja de ofrecer una imagen muy pequeña que dificulta observar la orientación anatómica y el poder resolutorio (Lee & Roh, 2017).

### **2.6.2 Convexos.**

Transductor lineal, pero con superficie convexa emitiendo ultrasonidos de forma divergente, dando una imagen reflejada en el monitor en forma de filtro de café, ideal para la exploración abdominal en pequeños animales, puesto que la presión ejercida sobre la piel permite que exista un desplazamiento del gas intestinal que afecta a la calidad de la imagen. Cuenta con dos variedades en cuanto a su tamaño, siendo el de uso convencional y el microconvexo (Rube, 2025). Sonda recomendada de 3 a 7 MHz en convexos y si es microconvexo es de 5 a 10 MHz (Zhang et al., 2023).

### **2.6.3 Lineales.**

Emite haces paralelos de ultrasonidos en la que produce una imagen reflejada en el monitor con forma rectangular, con buena resolución lateral y del campo cercano. No es usado para el examen de órganos torácicos o abdominales, sino para áreas de evaluación de articulaciones en equinos o imágenes transrectales en pequeñas y grandes especies (Vargas, 2006).

Sonda recomendada en pequeñas especies es de 7 a 12 MHz (Zhang et al., 2023).

## 2.7 Patrones ecográficos

### 2.7.1 Hiperecogénico, hipercoico.

Significa “con muchos ecos” o “de mayor ecogenicidad que”, en donde las estructuras se muestran más brillantes que los tejidos circundantes. Como ejemplo, el bazo es hiperecogénico en comparación con el hígado (Vargas, 2006).

### 2.7.2 Hipoecogénico, hipoecoico.

Significa que son “pobres en ecos”, en donde las estructuras aparecen más oscuras que los tejidos circundantes. Como ejemplo, el hígado es hipoecogénico en relación con el bazo (Díez, 1992).

### 2.7.3 Anecogénico, anecoico.

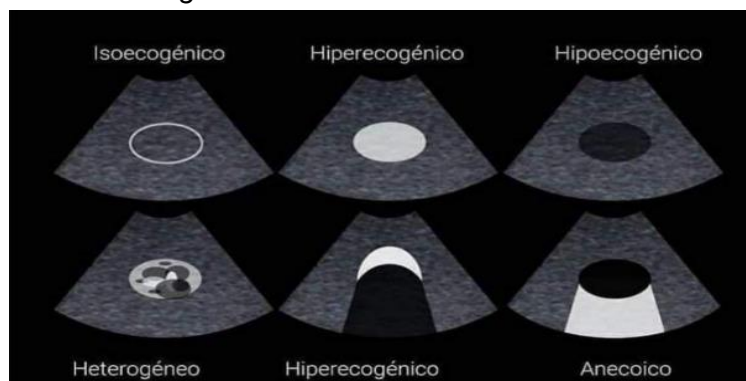
Utilizado para describir el tejido que transmite todo el sonido en dirección a otras interfases más profundas sin reflejar ningún eco que vaya directo al transductor. Estas áreas se ven de color negro en la pantalla y corresponden a estructuras que están llenas de líquido (como la orina, sangre, bilis, líquido cefalorraquídeo, quistes, derrame pericárdico o pleural) (Vargas, 2006).

### 2.7.4 Isoecogénico, isoecoico.

Es cuando un órgano se ve similar a la estructura con la que se compara. Como ejemplo, en el caso del parénquima hepático y la corteza renal son vistas isoecogénicas, es decir, que son iguales presentando el mismo gris (Meraz, 2023).

**Figura 4.**

*Patrones ecográficos*



*Nota.* Escala que presenta ecogenicidades. Tomada de Meraz, 2023.

## 2.8 Anatomía ecográfica normal de la vesícula biliar

Ecográficamente, la vesícula en felinos sanos se observa como una estructura anecoica de contornos definidos, con forma ovalada o ligeramente piriforme, que está localizada hacia el lado derecho del abdomen craneal, adyacente al parénquima hepático (Villacrés, 2025).

Sin embargo, el espesor parietal cuando el órgano accesorio se encuentra en condiciones normales, no supera el 1 mm, por otro lado, la vesícula posee un volumen del 2.4 ml. Variaciones como duplicaciones o septaciones pueden presentarse como hallazgos congénitos sin implicar necesariamente alteraciones funcionales. Cabe recalcar que esto no tiene asociación directa con el peso corporal (Bohórquez, 2021).

### Figura 5.

*Vista longitudinal del hígado de un gato normal*



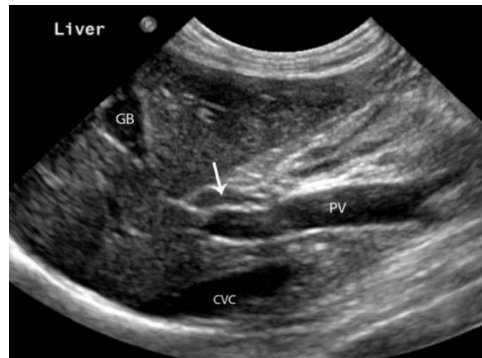
*Nota.* Evidencia de dos estructuras anecoicas ovoides representando una vesícula biliar bilobulada. Tomada de Moon-Larson, 2016.

La vesícula biliar en su estado normal está llena de bilis demostrando una imagen anecoica, pero en algunos casos contiene lodo o barro biliar, que es un sedimento móvil, dependiente, ecogénico, no sombreador. En este caso, en un informe indica que la presencia de este puede indicar dismotilidad de la vesícula biliar y colestasis, siendo esta una patología (Tsukagoshi et al., 2012).

En el felino, el conducto biliar común se ubica ventral a la vena porta, vista como una estructura tubular anecoica que a sus alrededores posee grasa hiperecoica y puede seguirse hasta llegar a la papila duodenal. Siendo el diámetro normal de 4 mm o menos. Además, los conductos biliares intrahepáticos a simple vista no son observables a menos que estén dilatados o con alguna patología (Center, 2009).

**Figura 6.**

*Vista longitudinal del hígado junto a la vesícula biliar en un gato normal*



*Nota.* Se diferencia a la vesícula biliar (GB). La vena porta (PV) localizada en la zona ventral a la vena cava caudal (CVC). La flecha (conducto biliar) tiene una estructura anecoica lineal ubicada dorsal a la vena porta. Tomada de Moon-Larson, 2016.

## 2.9 Cálculo de volumen de la vesícula biliar

Para el cálculo del volumen vesicular se usa el método de Dodds o elipsoide. Este método es usualmente utilizado en múltiples estudios ya que maneja precisión y simplicidad en sus resultados. El método considera que la vesícula biliar adopta una morfología similar a un elipsoide y, con base en ello, su volumen se determina aplicando la siguiente fórmula respectiva (Dodds et al., 1985):

$$\text{Volumen} = \frac{\pi}{6} \times L \times A \times H$$

Siendo, “L” el largo, la “A” el ancho y la “H” la altura o profundidad de la vesícula biliar. La constante  $\pi/6$  se reduce a 0.523 (Center, 2009).

## 2.10 Cálculo de la fracción de eyección

Después de determinar los cálculos del volumen de la vesícula biliar en ayuno (volumen basal) y la fracción de eyección (porcentaje de vaciamiento) en cada tiempo postprandial. Se utilizó la siguiente fórmula (Zárate, 2008):

$$ICV (\%) = \frac{V_{pre} - V_{pos}}{V_{pre}} \times 100$$

## 2.11 Requerimientos nutricionales de los alimentos en felinos

Anteriormente los antiguos felinos mediante la cacería conseguían su alimento, lo que los hacía carnívoros y ahora en la actualidad los felinos domésticos también, optando una personalidad de cazador, en la que ingerían pájaros o ratones durante todo el día, dando como resultado un consumo moderado. Por lo tanto, todo ser vivo debe cubrir sus necesidades nutricionales para poder realizar sus actividades y funciones. Y por esta razón, una dieta en gatos es muy diferente que para un perro o un humano (Suárez, 2016).

Según SERNAC (2021), en un alimento balanceado para felinos debe contar con cinco elementos esenciales: proteínas, carbohidratos, fibra, grasa y minerales.

**Tabla 2.**

*Requerimientos nutricionales para gatos*

Elemento	Descripción	Deficiencia	Exceso
<b>Proteínas</b>	Considerado un nutriente esencial o como un grupo de aminoácidos conectados entre sí en diferentes cantidades y cadenas. Este en un alimento seco puede variar entre el 25 – 36 %. Además, abarca varias funciones en el cuerpo tales como: crecimiento muscular, reparación de tejidos, enzimas, sangre, funciones inmunes, hormonas y energía. En la clasificación de los aminoácidos están los esenciales que no son producidos por si mismo y se	Una deficiencia de taurina en la dieta de un gato puede provocar degradación de la retina hasta llegar a una ceguera. Además, en ciertos gatos puede dar paso a cardiomiopatías.	Provoca obesidad.

---

	obtienen por la dieta; y los no esenciales, que el cuerpo es capaz de producirlos. Existen 10 aminoácidos esenciales que son importantes en la dieta de un gato, entre ellos: histidina, isoleucina, lisina, metionina, treonina, fenilalanina, triptófano, leucina, arginina y valina.		
<b>Carbohidratos</b>	Los azúcares, almidón y fibras se metabolizan y absorben como glucosa que sirve como fuente de energía utilizada por la mayoría de las células del cuerpo. No son macronutrientes esenciales, pero se utilizan como fuente de energía y fibra alimentaria. En alimentos secos los niveles son más altos que en alimentos húmedos.	No esencial, por lo tanto, no tiene consecuencias.	Provoca diarrea, además de sobrecrecimiento bacteriano. Diabetes Mellitus.
<b>Fibra</b>	Es beneficiosa para el movimiento y tránsito intestinal. Los prebióticos son fibras que promueven la colonización por bacteria intestinal beneficiosa.	No esencial, por lo tanto, no tiene consecuencias.	Provoca heces blandas y mayor flatulencia.
<b>Grasas</b>	Es muy necesarias para obtener energía calórica, más palatabilidad, formación y mantención de la fluidez y función de las membranas celulares y también para la formación de prostaglandinas, leucotrininas, etc. Existen ácidos grasos esenciales como el linoleico, linolénico y arquidónico.	Una deficiencia se ve afectado en el crecimiento, llegando incluso a la muerte. Además, puede desarrollar signos seboreicos en la piel.	Provoca obesidad.
<b>Minerales</b>	Existen macrominerales y microminerales esenciales cuyas funciones son las siguientes: Macrominerales esenciales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcio: Osificación de huesos.</li> <li>• Fósforo: Transferencia de energía.</li> </ul>	Efectos en las funciones fijas de cada animal.	Efectos en las funciones específicas de cada animal.

---

- 
- Potasio y sodio: Equilibrio total de los iones celulares.
  - Magnesio: Ayuda a dar impulsos sensoriales.
  - Cloro: Equilibrio total entre ácidos y bases.

Microminerales esenciales:

- Hierro: Ayuda a la síntesis de la hemoglobina en los glóbulos rojos.
- Manganeso: Desarrollo de los cartílagos y la piel.
- Cobre: Ayuda a la síntesis de los pigmentos de la piel.
- Yodo: Funcionamiento normal de la glándula tiroides.
- Selenio: Actúa como antioxidante.

**Vitaminas**

Existen vitaminas solubles en grasa y en agua cuyas funciones son las siguientes:

Vitaminas esenciales solubles en grasa:

- Vitamina "A": Visión, piel.
- Vitamina "D": Metabolismo o calcio y fósforo.
- Vitamina "E": Antioxidante.
- Vitamina "K": Evita la coagulación sanguínea.

Vitaminas importantes solubles en agua:

- B1 (tiamina): Aporta al sistema nervioso.
  - B2 (riboflavina): Mejora piel.
  - B3 (niacina): Aporta en la piel, energía celular.
  - B5 (ácido pantoténico): Ayuda al crecimiento y a la piel.
- 

Efectos en las funciones fijas de cada animal.

Vitaminas solubles en grasa se acumulan en el organismo llegando a ser tóxicas. Vitaminas solubles en agua se excretan por la orina.

- 
- B6 (piridoxina): Proporciona energía celular.
  - B7 (biotina): Ayuda a la piel y pelo.
  - B9 (ácido fólico) y B12 (cobalamina): Creación de células sanguíneas.
  - Colina: Síntesis de fosfolípidos.
- 

*Nota.* Adaptada de SERNAC, 2021.

## 2.12 Dieta balanceada “estándar”.

**Tabla 3**

*Análisis garantizado Estándar*

Proteína cruda (mín)	24.0 %
Grasa cruda (mín)	8.0 %
Fibra cruda (máx)	4.0 %
Ceniza (máx)	9.0 %
Fósforo (mín)	0.5 %
Calcio (mín)	0.6 %
Humedad (máx)	10.0 %

*Nota.* Datos obtenidos de la etiqueta del producto.  
Tomada de Agripac, 2025.

**Tabla 4**

*Guía de suministro Estándar*

Peso del gato en kg	Cantidad diaria
1 – 2	10 – 20 gramos
2 – 3	30 – 40 gramos
3 – 5	40 – 60 gramos
5 – 7	60 – 70 gramos
7 – 9	70 – 80 gramos
9 – 12	80 – 90 gramos

*Nota.* Datos obtenidos de la etiqueta del producto.  
Tomada de Agripac, 2025.

## 2.13 Dieta balanceada “premium”.

**Tabla 5.**

*Análisis garantizado Premium*

Proteína cruda (mín)	32.0 %
Grasa cruda (mín)	10.0 %
Fibra cruda (máx)	5.0 %
Ceniza (máx)	8.5 %
Fósforo (mín)	0.9 %
Calcio (mín)	1.0 %
Humedad (máx)	12.0 %

*Nota.* Datos obtenidos de la etiqueta del producto. Tomada de Pronaca, 2025.

**Tabla 6.**

*Guía de suministro Premium*

Peso del gato en kg	Cantidad diaria
2 – 3	40 – 60 gramos
4 – 5	60 – 80 gramos
6 – 7	80 – 100 gramos

*Nota.* Datos obtenidos de la etiqueta del producto. Tomada de Pronaca, 2025.

**Tabla 7.**

*Análisis garantizado Premium*

Proteína cruda (mín)	36.0 %
Grasa cruda (mín)	15.0 %
Fibra cruda (máx)	4.0 %
Ceniza (máx)	8.5 %
Fósforo (mín)	0.9 %
Calcio (mín)	1.0 %
Humedad (máx)	10.0 %

*Nota.* Datos obtenidos de la etiqueta del producto. Tomada de Pronaca, 2025.

**Tabla 8.**

*Guía de suministro Premium*

Peso del gato en kg	Cantidad diaria
2 – 3	40 – 60 gramos
4 – 5	60 – 80 gramos
6 – 7	80 – 100 gramos

*Nota.* Datos obtenidos de la etiqueta del producto. Tomada de Pronaca, 2025.

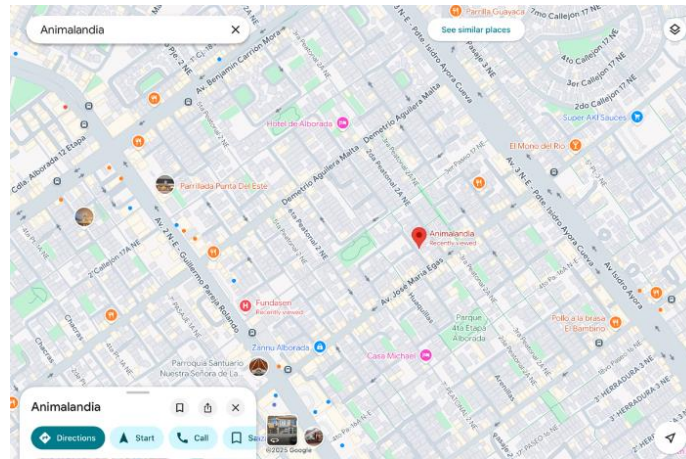
## 3 MARCO METODOLÓGICO

### 3.1 Ubicación de la investigación

El presente estudio se realizó en la clínica veterinaria “Animalandia” ubicada al norte de la ciudad de Guayaquil, perteneciente a la provincia del Guayas.

**Figura 7.**

*Ubicación de la investigación*



*Nota.* Ubicación de la clínica veterinaria “Animalandia”. Tomada de Google Maps, 2025.

#### 3.1.1 Características climáticas.

Según Climate Data (2021), la ciudad de Guayaquil se encuentra a 4 metros sobre el nivel del mar y se caracteriza por tener un clima tropical, con una temperatura media anual de 25.1°C, una precipitación aproximada de 2321 mm y con una humedad del 85% por estar junto a una zona costera y árida.

### 3.2 Materiales

#### 3.2.1 De campo.

- Scrub
- Ecógrafo “CHISON Eco 3 Expert”
- Gel ecográfico
- Mesa de exploración
- Alimento balanceado standard (gato)
- Alimento balanceado premium (gato)
- Fundas pequeñas desechables

- Rasuradora eléctrica
- Jaulas transportadoeras

### **3.2.2 De oficina.**

- Calculadora
- Libreta de registros
- iPad
- Flash memory o USB
- Cámara fotográfica
- Impresora
- Esferográfico

### **3.3 Tipo de estudio**

Este estudio fue experimental longitudinal con diseño de medidas repetidas y enfoque cuantitativo.

### **3.4 Población y muestra**

La población para este estudio correspondió a todos los pacientes felinos que asisten a la clínica veterinaria “Animalandia” durante el período de tiempo octubre del 2025 a enero del 2026.

#### **Tipo de muestreo**

Se aplicó un muestreo consecutivo, es decir, donde se incluyen todos los sujetos que cumplen los criterios de inclusión y exclusión, de manera ordenada, y en el mismo periodo de tiempo.

#### **Criterios de inclusión**

- Pacientes adultos de dos a ocho años.

#### **Criterios de exclusión**

- Pacientes que estén fuera del rango etario.
- Pacientes que presenten vesícula biliar bilobulada.
- Pacientes que presenten barro biliar.

El tamaño de muestra fue evaluado mediante un análisis de potencia estadística realizado posteriormente a la obtención de los datos experimentales, utilizando el software InfoStat, mediante la opción “Detectar una diferencia mínima significativa (DMS)”.

El diseño experimental contempló cuatro grupos de tratamiento (PH, PM, EH y EM). En el que se consideró un nivel de significancia de 0.05 y se

utilizó como variable principal el valor de ICV a los 120 minutos. La variabilidad dentro de los tratamientos fue estimada mediante el análisis de varianza ANOVA realizado en InfoStat, en el que se utilizó como referencia el MSE = 125.92 (Cuadrado Medio del Error).

Dicho análisis mostró que, según la diferencia entre las medias y los parámetros definidos, se estimó que bastaban seis animales por grupo para alcanzar un 96 % de potencia estadística. Además, el estudio incluyó que el número de animales utilizado en el estudio fue mayor al mínimo requerido, lo que permitió asegurar una adecuada capacidad para identificar diferencias significativas entre los grupos analizados.

### **3.5 Análisis estadístico**

Para evaluar este trabajo investigativo se utilizó hojas de cálculo en Excel, donde se clasificó los datos obtenidos de cada paciente atendido junto a las distintas variables fijadas que permitieron determinar la hipótesis verdadera, además, se utilizó el software Statgraphics, y se aplicó la técnica estadística ANOVA de una vía de medidas repetidas para comparar las medias del volumen vesicular y del Índice de Contracción Vesicular entre los diferentes tiempos postprandiales, tipo de dieta, sexo, con nivel de significancia  $p < 0.05$ .

### **3.6 Manejo del ensayo**

#### **3.6.1 Toma de datos.**

Antes de iniciar el procedimiento ecográfico se prepararon hojas de recolección de datos para cada paciente. La obtención de información se realizó mediante entrevista directa al tutor, solicitando lo siguiente del paciente: la especie, el nombre, la raza, el sexo, el peso y por último la edad.

La recolección de datos se efectuó de manera presencial. Para facilitar la participación, se ofreció servicio de transporte a los tutores que presentaban dificultades para movilizarse hacia la clínica veterinaria. Asimismo, se obtuvo la firma del consentimiento informado de cada tutor, considerando los procedimientos que serían realizados en sus animales.

#### **3.6.2 Animales.**

Los animales seleccionados correspondieron a pacientes propios de la clínica veterinaria y a individuos cuyos tutores respondieron a la convocatoria

difundida en redes sociales. A estos tutores se les indicaron los requisitos y lineamientos del estudio; como beneficio, se ofreció la realización de una ecografía abdominal flash para evaluar el estado de salud del gato y así proceder y confirmar que el gato es apto para el estudio.

El estudio incluyó un total de 39 gatos adultos clínicamente sanos, distribuidos de la siguiente manera:

- Grupo alimento estándar: 10 hembras y 7 machos.
- Grupo alimento premium: 15 hembras y 7 machos.

Durante la primera evaluación ecográfica se seleccionó únicamente aquellos animales que, además de presentar una apariencia normal en vesícula biliar, hígado y conductos biliares, mostraron una vesícula biliar con forma compatible con un elipsoide. Esto se consideró indispensable, debido a que el método de cálculo que se utilizó es más preciso cuando se aplica en estructuras con esta morfología.

### **3.6.3 Preparación del muestreo.**

Previo al inicio del estudio se realizó una simulación completa del procedimiento dentro de la clínica veterinaria. Durante esta prueba se evidenció que el comportamiento felino varía significativamente cuando el animal se encuentra fuera de su hogar, mostrando signos de estrés, incomodidad e incluso inapetencia, asociados al transporte, los estímulos ambientales (ruidos) y la manipulación.

Por esta razón, se decidió realizar el estudio en dos días por paciente con el fin de minimizar el estrés y obtener mediciones más fiables.

### **3.6.4 Muestreo preprandial.**

En el día cero se indicó a los tutores que los pacientes debían mantener un ayuno de 8 horas previo a la primera medición, sin restricción de agua, dado que el consumo de esta no induce contracción de la vesícula biliar.

En el día uno se efectuaron las mediciones preprandiales. Cada paciente fue colocado en decúbito dorsal o lateral derecho, según su nivel de confort, y se realizó la tricotomía del epigastrio derecho (11 - 12 pm), con el fin de obtener un campo limpio y libre de pelo. Posteriormente, se aplicó gel conductor para ultrasonido y se procedió a la evaluación ecográfica de la vesícula biliar para determinar su volumen en ayuno, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Volumen} = \frac{\pi}{6} \times L \times A \times H$$

- Longitud (L): eje mayor en el plano longitudinal.
- Ancho (A): diámetro máximo en corte transversal.
- Altura (H): diámetro dorsoventral en corte longitudinal.

### **3.6.5 Muestreo postprandial.**

Durante el primer día, una vez registradas las mediciones preprandiales, se entregó a los tutores una funda desechable individual con la porción establecida de alimento (50 g) para que no exista diferencia entre cada individuo.

En el segundo día, se solicitó a los tutores administrar el alimento proporcionado a sus felinos durante el desayuno, o en la mayoría de las veces se acudió al domicilio para administrar el alimento en presencia del tutor y en su ambiente habitual (el hogar), con el objetivo de reducir el estrés y favoreciendo una ingesta adecuada y en un horario previamente coordinado. Esto se realizó con el fin de asegurar que el tiempo transcurrido entre la ingesta y la primera medición no excediera los 30 minutos, ya que este era el intervalo máximo establecido para iniciar el muestreo postprandial en la clínica.

Siguiendo el procedimiento descrito anteriormente, se efectuaron mediciones ecográficas de la vesícula biliar a los 30, 60 y 120 minutos postprandiales.

Una vez obtenidas las tres mediciones postprandiales, junto con la medición preprandial, se calculó el volumen en ayuno o volumen basal y la fracción de eyección o porcentaje de vaciamiento de la vesícula biliar en cada uno de los tiempos evaluados. Para cada intervalo establecido se aplicó el cálculo correspondiente utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{ICV} (\%) = \frac{V_{pre} - V_{pos}}{V_{pre}} \times 100$$

### **3.6.6 Examen ecográfico.**

Para la evaluación ecográfica se empleó un equipo CHISON Eco 3 Expert con transductor microconvexo de frecuencia ajustable entre 6.0 MHz y

8 MHz. Cuando se inició el escaneo se colocó el transductor en la región epigástrica derecha a las 11 - 12 pm o a la derecha de la línea media para obtener las siguientes mediciones registradas:

- Largo: dimensión máxima en plano longitudinal.
- Altura: diámetro dorsoventral en plano longitudinal.
- Ancho: medición en plano transversal máximo.

Esta imagen tuvo una profundidad de 3 – 4 cm en todos los gatos, una ganancia del 80 %, una potencia del 85 %, el congelamiento de la imagen fue justo en el punto cuando el animal inspira.

### **3.7 Variables**

#### **3.7.1 Variable dependiente.**

- **Índice de contracción vesicular**  
Frecuencia de contracción de la vesícula %

#### **3.7.2 Variable independiente.**

- Dimensiones vesiculares
  - Largo
  - Ancho
  - Altura
- Volumen vesicular
- **Categorización de dieta comercial seca**
  - Standard
  - Premium
- **Tiempo de evaluación**
  - Ayuno
  - 30 minutos
  - 60 minutos
  - 120 minutos
- **Sexo**
  - Hembras
  - Machos

## 4 RESULTADOS

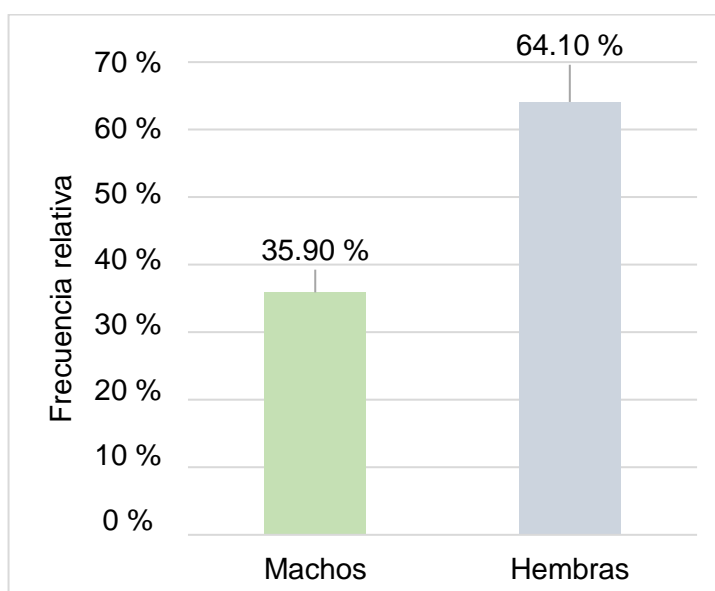
### 4.1 Descripción de la población de estudio

#### 4.1.1 Frecuencia de pacientes

Durante el tiempo de estudio, realizado en la clínica veterinaria “Animalandia” en los meses de octubre del 2025 a enero del 2026, se llevaron a cabo un total de 39 ecografías en gatos. En la **Figura 8** se observa que las pacientes hembras representaron el 64.10 % (25/39), mientras que los machos el 35.90 % (14/39). Todos los individuos corresponden a un solo rango etario, siendo categoría adulta (2 a 8 años), representando el 100 % del total de la muestra.

**Figura 8.**

*Frecuencia de pacientes de acuerdo con el sexo*



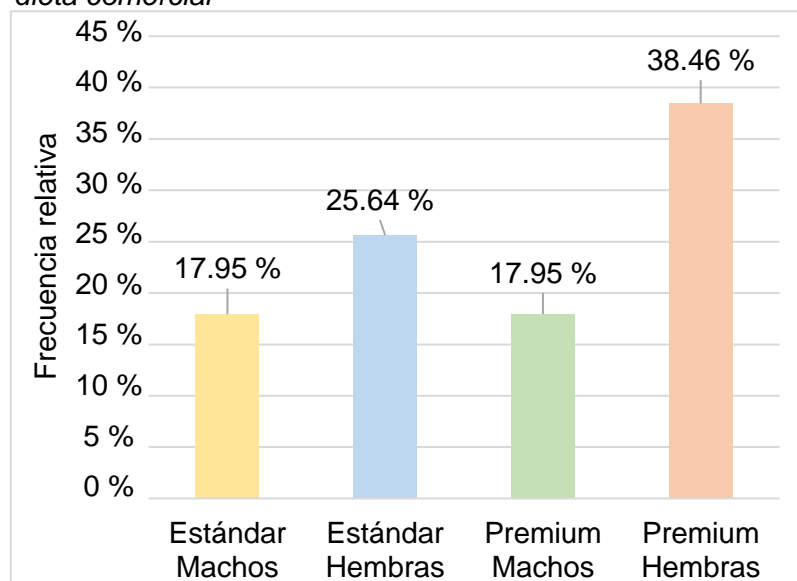
*Nota.* Frecuencia relativa calculada en función del sexo de 39 pacientes felinos registrados en la clínica veterinaria durante octubre del 2025 a enero del 2026.

#### 4.1.2 Categorización de dieta comercial

En la **Figura 9** se observa la distribución relativa de los pacientes según la categorización de dieta comercial. En la clasificación de estándar, los machos representan un 17.95 % (7/39). Las hembras 38.46 % (10/39). En cuanto al premium, los machos representan el 17.95 % (7/39), mientras que las hembras constituyen el 38.46 % (15/39).

**Figura 9.**

*Frecuencia relativa de pacientes según la categorización de dieta comercial*



*Nota.* Clasificación de sexo según la categorización de dieta comercial promovida.

## **4.2 Comparación estadística entre grupos de gatos según al tiempo de evaluación.**

### **4.2.1 Comparación del Largo (L) en diferentes tiempos de evaluación.**

En la **Tabla 9**, se presentan valores promedio del largo (L) de diferentes grupos de gatos (PH, PM, EM, EH), que fueron evaluados en cuatro momentos (PRE, 30, 60 y 120 minutos).

En la primera evaluación PRE (preprandial). El valor obtenido de p mediante ANOVA fue de 0.6231, de tal forma que no se evidencia diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estudio, es decir, presentan un valor ( $p > 0.05$ ), puesto que todos los valores presentan el mismo literal (A). Esto indica una condición basal homogénea de cada grupo antes del inicio del período de evaluación.

A los 30 minutos, se nota que existe una disminución progresiva del largo (L) en todos los grupos. El grupo PH presenta el menor valor promedio (1.99 cm), mientras que los grupos PM y EM comparten las mismas letras (AB), ya que muestran valores intermedios sin diferencias significativas entre ellos. Mientras que, el par (EH – PH), muestran diferentes letras B y A, correspondientemente, siendo el valor de EH significativamente mayor en

comparación con PH indican que existe diferencias estadísticamente significativas.

A los 60 minutos, continúa la disminución del largo (L) en todos los grupos. Además, el grupo PH (A) mantiene el valor más bajo (1.78 cm), haciendo que no haya diferencias significativas con PM (AB). Por otro lado, el par (EM – EH), presentan valores significativamente mayores al resto, lo que demuestra que existe una respuesta diferenciada según el grupo según avance el tiempo por cada toma.

Por último, a los 120 minutos, se observan diferencias estadísticamente significativas más marcadas entre los grupos ( $p < 0.05$ ). Obteniendo PH el valor más bajo constantemente en los tres periodos de tiempo.

De manera general, se demuestra que el tiempo tuvo un efecto significativo sobre el Largo (L) en todos los grupos evaluados, en la que se observa una disminución progresiva desde la medición PRE hasta los 120 minutos. Esto indica que el grupo EH mantiene los mayores valores de Largo (L) en cada periodo de tiempo, mientras que PH presenta la mayor reducción.

**Tabla 9.**

*Promedio del Largo de la vesícula en cm en diferentes grupos de gatos en función del tiempo de evaluación*

Grupo de gatos	Largo de la vesícula en centímetros según tiempo de evaluación en minutos			
	PRE	30	60	120
PH	2.41 A	1.99 A	1.78 A	1.49 A
PM	2.45 A	2.19 AB	1.98 AB	1.87 B
EM	2.47 A	2.32 AB	2.16 B	2.13 BC
EH	2.63 A	2.39 B	2.30 B	2.24 C
<b>p-valor</b>	0.6231	0.1641	0.0058	0.0001

*Nota.* PH: Premium hembras; PM: Premium machos; EM: Estándar machos; EH: Estándar hembras; PRE: Preprandial. Letras diferentes en una misma columna indican diferencias significativas entre grupos ( $p < 0.05$ ).

#### **4.2.2 Comparación del Ancho (A) en diferentes tiempos de evaluación.**

En la **Tabla 10**, se presentan valores promedios del Ancho (A) de diferentes grupos de gatos (PH, PM, EM, EH), que fueron evaluados en cuatro momentos (PRE, 30, 60 y 120 minutos). Dicho análisis estadístico se realizó

mediante ANOVA, seguido de la Prueba de Rangos Múltiples de Tukey, con un nivel de significancia de  $p < 0.05$ .

En la evaluación PRE (preprandial), no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ( $p = 0.5129$ ), puesto que cada grupo mantenía su mismo literal (A), indicando que existe homogeneidad basal del parámetro Ancho antes de iniciar con los otros tres periodos de estudio.

A los 30 minutos, el análisis no indicó diferencias significativas entre los grupos ( $p = 0.1488$ ), manteniendo el mismo literal (A) en cada uno de los grupos.

A los 60 minutos, el valor  $p$  ( $p = 0.0526$ ) demostró que no se evidenció diferencias estadísticamente significativas entre los grupos que fueron evaluados. No obstante, se observó que los grupos PH y PM existe una tendencia hacia una disminución más marcada del ancho vesicular en comparación con EM y EH.

En los últimos 120 minutos, se evidenciaron que hubieron diferencias estadísticamente significativas entre los siguientes cuatro pares (EH – PH), (EH – PM), (EM – PH) y (EM – PM), con valor  $p = 0.0004$ . En la que los grupos PH y PM presentaron valores más bajos del ancho (A), mientras que los grupos EM y EH mostraron valores significativamente mayores (B) en los tiempos finales de evaluación.

**Tabla 10.**

*Promedio del Ancho de la vesícula en cm en diferentes grupos de gatos en función del tiempo de evaluación*

Grupo de gatos	Ancho de la vesícula en centímetros según tiempo de evaluación en minutos			
	PRE	30	60	120
PH	1.29 A	1.05 A	0.97 A	0.79 A
PM	1.42 A	1.01 A	0.90 A	0.76 A
EM	1.42 A	1.27 A	1.12 A	1.09 B
EH	1.42 A	1.27 A	1.22 A	1.17 B
<b>p-valor</b>	0.5129	0.1488	0.0526	0.0004

*Nota.* PH: Premium hembras; PM: Premium machos; EM: Estándar machos; EH: Estándar hembras; PRE: Preprandial. Letras diferentes en una misma columna indican diferencias significativas entre grupos ( $p < 0.05$ ).

#### 4.2.3 Comparación de la Altura (A) en diferentes tiempos de evaluación.

La **Tabla 11** muestra los valores promedio del parámetro Altura (H) en los grupos PH, PM, EM y EH, que fueron evaluados en cada uno de los tiempos PRE, 30, 60 y 120 minutos.

En la evaluación PRE, no hubo diferencias estadísticamente significativas, ya que, su valor  $p = 0.6850$  afirma que entre los grupos comparten el mismo literal (A) y que existe homogeneidad inicial de este parámetro.

A los 30 minutos, no se observaron diferencias significativas entre los grupos, siendo su valor  $p = 0.1492$  en el que se evidenció que hay una tendencia a valores superiores en el par (EM – EH), pero sin alcanzar significancia estadística. Mientras que, por otro lado, se puede comparar que el par (EH – PH) existe una diferencia significativa.

A los 60 minutos, se presentaron diferencias significativas entre los grupos, teniendo un valor  $p = 0.0006$ . En la que se evidencia que en 4 pares (EH – PH), (EH – PM), (EM – PH) y (EM – PM) existe una diferencia significativa, siendo los grupos PH y PM teniendo los valores significativamente menores con literal (A), mientras que los grupos EM y EH poseen valores mayores con literal (B), con esto se demuestra que existe una clara separación estadística entre grupos.

A los 120 minutos, cada diferencia entre los grupos se ha mantenido y se han intensificado, teniendo un valor  $p = 0.0003$ . En la que se evidencia que en 4 pares (EH – PH), (EH – PM), (EM – PH) y (EM – PM) existe una diferencia significativa, siendo los grupos PH y PM continúan presentando los valores significativamente menores con literal (A), mientras que los grupos EM y EH conservan sus valores mayores con literal (B).

En general, los grupos EM y EH mostraron una mayor conservación de este parámetro en comparación con PH y PM, especialmente en los tiempos de 60 y 120 minutos.

**Tabla 11.**

*Promedio de la Altura de la vesícula en cm en diferentes grupos de gatos en función del tiempo de evaluación*

Grupo de gatos	Altura de la vesícula en centímetros según tiempo de evaluación en minutos			
	PRE	30	60	120
PH	1.12 A	0.92 A	0.70 A	0.65 A
PM	1.24 A	0.94 AB	0.78 A	0.66 A
EM	1.21 A	1.09 AB	1.11 B	0.97 B
EH	1.23 A	1.14 B	1.02 B	0.93 B
<b>p-valor</b>	0.6850	0.1492	0.0006	0.0003

*Nota.* PH: Premium hembras; PM: Premium machos; EM: Estándar machos; EH: Estándar hembras; PRE: Preprandial. Letras diferentes en una misma columna indican diferencias significativas entre grupos ( $p < 0.05$ ).

#### **4.2.4 Comparación del volumen (V) en diferentes tiempos de evaluación.**

En la **Tabla 12** se presentan valores promedio del volumen vesicular (V), expresados en ml, en los grupos PH, PM, EM y EH, que fueron evaluados en los tiempos PRE, 30, 60 y 120 minutos.

En la evaluación PRE, se observa que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, siendo su valor  $p = 0.2764$ , además también de compartir el mismo literal (A), indicando una condición basal homogénea del volumen vesicular antes del inicio de la evaluación por tiempos.

A los 30 minutos, se obtuvo un valor  $p = 0.0519$ , el cual se aproxima al nivel de significancia evidenciándose una tendencia hacia la diferenciación entre grupos. En otras palabras, el grupo PH presentó el menor volumen promedio (A), mientras que EH mostró valores mayores (B). Los grupos PM y EM se ubicaron en un rango intermedio, compartiendo el mismo literal (AB), sin diferencias significativas con los demás grupos.

A los 60 minutos, se evidenció el valor  $p = 0.0023$  el cual indica que existe diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Siendo así, el grupo PH presentó el menor volumen vesicular con literal (A), seguido por PM con literal (AB). Por el otro lado, los grupos EM con literal (BC) y EH con literal (C) mostraron volúmenes significativamente mayores. En pocas

palabras, tres pares indicaron esta diferencia (EH – PH), (EH – PM) y (EM – PH), reflejando una respuesta diferencial al efecto del alimento administrado conforme avanzó el tiempo postprandial.

A los 120 minutos, se evidenció una alta diferencia significativa entre grupos, siendo su valor  $p = 0.0002$ . El grupo PH presentó el menor volumen vesicular con literal (A), mientras que PM mostró valores ligeramente superiores, pero sin diferencia estadística con PH. Los grupos EM y EH presentaron volúmenes significativamente más altos con literal (B), indicando una menor magnitud de vaciamiento vesicular en comparación con PH y PM.

**Tabla 12.**

*Promedio del Volumen de la vesícula en ml en diferentes grupos de gatos en función del tiempo de evaluación*

Grupo de gatos	Volumen de la vesícula en mililitros según tiempo de evaluación en minutos			
	PRE	30	60	120
PH	1.83 A	1.05 A	0.68 A	0.41 A
PM	2.38 A	1.24 AB	0.79 AB	0.53 A
EM	2.32 A	1.74 AB	1.42 BC	1.19 B
EH	2.67 A	1.99 B	1.63 C	1.44 B
<b>p-valor</b>	0.2764	0.0519	0.0023	0.0002

*Nota.* PH: Premium hembras; PM: Premium machos; EM: Estándar machos; EH: Estándar hembras; PRE: Preprandial. Letras diferentes en una misma columna indican diferencias significativas entre grupos ( $p < 0.05$ ).

#### **4.2.5 Comparación del Índice de Contracción Vesicular (ICV) en diferentes tiempos de evaluación.**

En la **Tabla 13** se presenta los valores promedio del Índice de Contracción Vesicular (ICV), expresados en porcentaje, que corresponden a los tiempos 30, 60 y 120 minutos postprandiales en los grupos PH, PM, EM y EH.

A los 30 minutos, no se evidenció diferencias estadísticamente significativas, siendo su valor  $p = 0.0788$ , presentando todos el misma literal (A), lo que indica un comportamiento inicial similar del proceso de contracción vesicular.

En los 60 minutos, se evidencia diferencias significativas entre los grupos ( $p = 0.0001$ ). En el que el ICV fue mayor para los grupos PH y PM,

mostrando una mayor capacidad de contracción vesicular. Mientras que los grupos EM y EH indican una respuesta de contractibilidad menos fuerte.

En los últimos 120 minutos de evaluación, las diferencias entre grupos se mantuvieron ( $p = 0.0000$ ). Los grupos PH y PM siguieron presentando los mayores valores de ICV con literal B, y por otro lado, los grupos EM y EH mantuvieron valores inferiores con literal A, con esto se confirma una diferencia sostenida en la eficiencia del vaciamiento vesicular.

En general, todos estos resultados indican que el ICV aumenta de forma progresiva en cada tiempo postprandial, alcanzando los valores máximos en este último tiempo postprandial (120 minutos), siendo los grupos PH y PM los que alcanzaron este incremento significativamente mayor, lo que indica que existe una mayor eficiencia funcional de la vesícula biliar en dichos grupos en comparación con EM y EH.

**Tabla 13.**

*Promedio del Índice de Contracción Vesicular en % en diferentes grupos de gatos en función del tiempo de evaluación*

Grupo de gatos	Índice de Contracción Vesicular en porcentaje según tiempo de evaluación postprandial en minutos		
	30	60	120
PH	40.95 A	61.85 B	76.13 B
PM	47.06 A	65.79 B	76.32 B
EM	21.60 A	34.72 A	44.95 A
EH	23.60 A	36.96 A	46.83 A
<b>p-valor</b>	0.0788	0.0001	0.0000

*Nota.* PH: Premium hembras; PM: Premium machos; EM: Estándar machos; EH: Estándar hembras; PRE: Preprandial. Letras diferentes en una misma columna indican diferencias significativas entre grupos ( $p < 0.05$ ).

## 5 DISCUSIÓN

En el presente estudio se llevó a cabo una evaluación ecográfica del comportamiento funcional de la vesícula biliar en felinos adultos clínicamente sanos que fueron alimentados con dos categorías de dietas comerciales secas: estándar y premium, en el que determinamos el volumen vesicular y el índice de contracción vesicular (ICV) en ayuno (8 horas) y a los 30, 60 y 120 minutos postprandiales.

Los hallazgos demostraron que el tiempo postprandial y la composición de la dieta influyeron significativamente en el vaciamiento biliar, en la cual se observa una respuesta de contractibilidad diferente entre los grupos que fueron evaluados, lo cual coincide con lo descrito por Diana et al. (2012), quienes demostraron que las variaciones son significativas en función del tiempo postprandial evaluado en felinos sanos.

Inicialmente, los resultados de la medición preprandial no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos ( $p > 0.05$ ) en ninguno de los parámetros tanto morfométricos como volumétricos, lo que afirma una condición inicial homogénea que permite atribuir los cambios observados específicamente al efecto del estímulo alimentario. Este comportamiento tiene relación con lo descrito por Bohórquez (2021), quien explica que el volumen basal vesicular en felinos sanos es constante y no depende del peso corporal.

Luego, tras la ingesta del alimento otorgado, todos los grupos demostraron una disminución del largo, ancho, altura y volumen vesicular progresivamente, evidenciando el proceso fisiológico normal de contracción postprandial. Este fenómeno ha sido asociado en la literatura con la liberación de colecistoquinina (CCK) en respuesta a la llegada de lípidos y proteínas al intestino delgado, específicamente en el duodeno, mecanismo descrito por Hopman et al. (1985).

No obstante, es importante señalar que en el presente estudio no se cuantificaron concentraciones plasmáticas de CCK, de tal forma, que no es posible establecer una relación causal directa entre la composición de la dieta comercial seca y la liberación hormonal, limitándose la interpretación a una asociación fisiológica previamente descrita.

En cuanto al grado de contracción fue diferente entre dietas. Siendo los grupos EH y EM alimentados con dieta estándar, fueron los que demostraron mayores volúmenes vesiculares en los últimos dos periodos postprandiales (60 y 120 minutos), y menores valores de ICV indicando un vaciamiento menos marcado y más lento. Por otro lado, los grupos PH y PM, que consumieron una dieta premium, se evidenció volúmenes vesiculares mas bajos y más alto el porcentaje de ICV, indicando un vaciado biliar más rápido y productivo.

Además, tiene conexión con estudios previos en felinos, Diana et al. (2012), reportaron en gatos sanos un volumen basal promedio de 2.4 ml que disminuyó gradualmente hasta aproximadamente 0.9 ml a los 120 minutos, representando un vaciamiento cercano al 60 %.

Esta información coincide con lo observado en el presente trabajo, ya que la mayor reducción del volumen también se evidenció en el último tiempo postprandial (120 minutos), mientras que los grupos con dieta estándar presentaron un ICV menor, lo que resalta el efecto diferencial del tipo de alimento sobre la cinética biliar.

En comparación a otras investigaciones establecidas en caninos se ha descrito comportamientos fisiológicos semejantes. Zárate (2008) mostró que el volumen vesicular en caninos disminuye a partir de los 60 minutos postprandiales, y que luego alcanza su máximo vaciamiento entre los 90 y 120 minutos, dando como resultado una contracción progresiva y sostenida.

Asimismo, Villacrés (2025) observó que en caninos clínicamente sanos el volumen de la vesícula biliar tuvo reducciones a la mitad del volumen inicial (basal), en la que alcanza su mayor grado de contracción alrededor de los 120 minutos postprandiales.

Si bien estos hallazgos muestran similitudes en la dinámica temporal del vaciamiento vesicular entre caninos y felinos, deben considerarse diferencias que existen en la parte anatómica y metabólica dado entre estas especies. No obstante, la similitud en el tiempo en que ocurre la contracción máxima refuerza que los hallazgos evidenciados corresponden fisiológicamente consistentes.

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

Se determinó el comportamiento morfométrico y funcional de la vesícula biliar en gatos adultos sanos mediante ecografía, en la que se registró variaciones progresivas en cada periodo de evaluación pre y postprandial, demostrando que hubo una disminución progresiva del volumen tras la ingesta confirmando que el vaciamiento biliar es normal.

Se calculó manualmente datos finales del volumen vesicular para continuar con la obtención del porcentaje del Índice de Contracción Vesicular corroborando resultados. En la cual se observó un incremento progresivo del porcentaje de contracción conforme el tiempo de evaluación avanza, alcanzando los valores mayores entre los 60 y 120 minutos. Dichos resultados permitieron identificar ese intervalo como el periodo donde existe la mayor actividad funcional de la vesícula y de su máximo vaciamiento biliar.

Se evaluó el impacto de un alimento dado en la dinámica de vaciado vesicular, reportándose diferencias significativas entre grupos de felinos alimentados con alimento premium y aquellos con alimento estándar. Se demostró que el grupo de felinos con alimentación premium obtuvo una respuesta contráctil más eficiente en comparación a la estándar. Puesto que la premium presentaron volúmenes más pequeños y un ICV más alto.

Además, se puede indicar la calidad y la composición nutricional de los alimentos potencialmente contribuyen a la respuesta funcional de la vesícula biliar. Tomando en cuenta que una mayor digestibilidad y un perfil nutricional equilibrado de las dietas premium contribuyen a una mejor estimulación de los mecanismos fisiológicos de contracción biliar, permitiendo a su vez una mayor eficiencia de activación, pero esto debe interpretarse en el contexto de los límites metodológicos antes dichos.

En la variable del sexo, no se mostró influencia que sea significativa, ya que tanto hembras como machos demuestran un comportamiento similar en términos de respuesta funcional en campos clínicos ordinarios.

Por otro lado, si bien existió variabilidad en el peso corporal, el objetivo no fue evaluar una respuesta proporcional al peso, sino fue

analizar el comportamiento funcional de la vesícula biliar a través de un estímulo alimenticio estandarizado. En la que el diseño longitudinal de medidas repetidas de este estudio permitió que cada felino actuara como su propio control, con el fin de reducir diferencias individuales en la interpretación de los cambios en los tiempos de evaluación postprandiales.

Gracias a los resultados que se obtuvieron a partir de este estudio, se rechaza la hipótesis nula y por ende se apoya la hipótesis alternativa. De manera que la categoría de alimento sea premium o estándar afecta de manera diferente el grado de contracción vesicular.

## **6.2 Recomendaciones**

- En estudios posteriores, se podrían evaluar y contrastar la motilidad de la vesícula biliar obtenidos por este método entre animales sanos y aquellos que posean patologías del sistema hepatobiliar, ampliando además los tiempos de evaluación postprandial con el fin de obtener más datos que puedan ser relevantes.
- Se recomienda desarrollar nuevas investigaciones que analicen diferentes cantidades de alimento administradas a cada animal y otras composiciones de alimento sobre la dinámica del vaciamiento vesicular, para evidenciar posibles variaciones en la respuesta funcional.
- Se recomienda que en próximas investigaciones se incluya la medición sérica de colecistoquinina (CCK) en los periodos pre y postprandiales, con el fin de correlacionar los niveles hormonales con los cambios volumétricos de la vesícula biliar para fortalecer la interpretación de datos con respecto a la respuesta fisiológica contráctil.
- Se recomienda hacer investigaciones para determinar si la categoría del alimento al ser utilizado durante un tiempo más prolongado implicaría en hallar nuevas diferencias.

## REFERENCIAS

- Agripac. (2025). Michu sabor pollo. [Alimento balanceado seco para gatos]. Ecuador.
- Armas, M. (2012). *Determinación de parámetros de referencia de ácidos biliares en caninos aparentemente sanos alimentados con dieta de casa y con dieta balanceada en la ciudad de Quito* [Tesis de licenciatura, Universidad de las Américas]. Repositorio digital UDLA. <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2844/1/UDLA-EC-TMVZ-2012-05%28S%29.pdf>
- Bohórquez, H. (2021). *Ecografía de la vesícula biliar de especies domésticas “caninos y felinos”* [Tesis de licenciatura, Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-regional-autonoma-de-los-andes/laboratorio/2021-ecografia-lavesicula-biliar/121250963>
- Borrego, R., & González, R. (2018). *Fundamentos básicos de ecografía*. Grupo de Trabajo de Ecografía, Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos. <https://secip.com/images/uploads/2018/09/1-FUNDAMENTOS-BASICOS-DE-ECOGRAF%C3%8DA.pdf>
- Center, S. (2009). Diseases of the Gallbladder and Biliary Tree. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 39(3), 543-598.
- Céspedes, R., Prieto, E., Pérez, M., Riera, M., Vilá, V & Reyes, K. (2008). *Anatomía del sistema biliar del hígado canino*. *Revista Científica*, 18(6). [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-22592008000600004](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592008000600004)
- Climate Data. (2021). *Clima Guayaquil*. <https://es.climate-data.org/americadel-sur/ecuador/provincia-del-quayas/guayaquil-2962/>
- Dávila, A. (2017). *Anatomía de la Vesícula Biliar*. Médica capacitación. <https://diplomadomedico.com/anatomia-la-vesicula-biliar/>
- Diana, A., Guglielmini, C., Specchi, S., Di Tommaso, M., Pietra, M., Toaldo, M & Cipone, M. (2012). Ultrasonographic evaluation of preprandial and postprandial gallbladder volume in healthy cats. *American Journal of Veterinary Research*, 73(10), 1583-1588. <https://doi.org/10.2460/ajvr.73.10.1583>

- Díaz-Rodríguez, N., Garrido-Chamorro, R. P., & Castellano-Alarcón, J. (2007). *Ecografía: principios físicos, ecógrafos y lenguaje ecográfico*. *Semergen – Medicina de Familia*, 33(7), 362-369. [https://doi.org/10.1016/S1138-3593\(07\)73916-3](https://doi.org/10.1016/S1138-3593(07)73916-3)
- Díez, N. (1992). *Principios básicos de la ecografía*. *Clínica Veterinaria de Pequeños Animales*, 12(3), 138–146. <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpegani/11307064v12n3/11307064v12n3p138.pdf>
- Dodds, W., Groh, W., Darweesh, R., Lawson, T., Kishk, S & Kern, M. (1985). *Sonographic Measurement of Gallbladder Volumen*. <https://www.ajronline.org/doi/epdf/10.2214/ajr.145.5.1009>
- Driscoll, C. A., Clutton-Brock, J., Kitchener, A. C., & O'Brien, S. J. (2009). *The Taming of the cat*. *Scientific American*, 300(6), 68–75.
- Eurell, J. A. C., & Frappier, B. L. (2013). *Dellmann's textbook of veterinary histology* (6th ed.). Wiley-Blackwell.
- Google Maps. (2025). *Clínica Veterinaria Animalandia* [Mapa]. [https://www.google.com/maps/dir//Animalandia,+5+Manzana+CO,+Guayaquil+090508/@-2.162688,-79.9281267,15z/data=!4m8!4m7!1m0!1m5!1m1!1s0x902d6d950efa281f:0x75e9fca035759f31!2m2!1d-79.8958652!2d-2.1370172?entry=ttu&g\\_ep=EgoyMDI2MDIyMi4wIwIXMDSOASAFAQw%3D%3D](https://www.google.com/maps/dir//Animalandia,+5+Manzana+CO,+Guayaquil+090508/@-2.162688,-79.9281267,15z/data=!4m8!4m7!1m0!1m5!1m1!1s0x902d6d950efa281f:0x75e9fca035759f31!2m2!1d-79.8958652!2d-2.1370172?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI2MDIyMi4wIwIXMDSOASAFAQw%3D%3D)
- Hittmair, K., Vielgrader, H., & Loupal, G. (2001). Ultrasonographic evaluation of gallbladder wall thickness in cats. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 42(2), 149-155.
- Hopman, W.P. M., Rosenbusch, G., Jansen, J.B.M.J., De Jong, A, J.L., & Lamers, C.B.H.W. (1985). *Fatty Meals Contraction: Effects of*. *Radiology*, 157(1), 37–39.
- Klein, B.G. (2014). *Cunningham's physiology of domestic animals*. *Fisiología Veterinaria*. (5th ed.). Elsevier.
- Lee, W., & Roh, Y. (2017). *Ultrasonic transducers for medical diagnostic imaging*. *Biomedical Engineering Letters*, 7(2), 91–97. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6208471/>

- Marcos, P. (2023). *Frecuencia de colelitiasis en caninos adultos atendidos en el consultorio veterinario Villa Mascota* [Tesis de licenciatura, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Repositorio digital UCSG. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/20352/1/T-UCSG-PRE-TEC-MVET-21.pdf>
- Masclée, A., Hopman, W., Corstens, F., Rosenbusch, G., Jansen, J & Lamers, C. (1989). *Simultaneous measurement of gallbladder emptying with cholescintigraphy and US during infusion of physiology doses of cholecystokinin: A comparison. Radiology, 173(2), 407-410.* <https://doi.org/10.1148/radiology.173.2.2678254>
- Meraz, M. (2023). *Manual para el uso del ultrasonido modelo sonoscape E1V de la policlínica “Las Ánimas”* [Trabajo de licenciatura, Universidad Autónoma Metropolitana]. Repositorio digital UAM. <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/retrieve/bae42c36-8419-4a70-a080-03de36c9ebb7/251030.pdf>
- Metzger, M. D., Van der Vekens, E., Rieger, J., Forterre, F., & Vincenti, S. (2022). *Preliminary studies on the intrahepatic anatomy of the venous vasculature in cats. Veterinary Sciences, 9(11), 607.* <https://doi.org/10.3390/vetsci9110607>
- Moon-Larson, M. (2016). Ultrasound Imaging of the Hepatobiliary System and Pancreas. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 453-480.* <https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/1-s2.0-S0195561615001813/first-page-pdf>
- Nyland, T. G., & Mattoon, J. S. (2002). *Small animal diagnostic ultrasound* (2nd ed.). Saunders.
- Pérez, A. (2012). *Ecografía en Enfermedades Hepáticas de los perros y los gatos.* Servet. <https://antoniogoliveira.com/list/hepatologia-clinica-y-cirugia-hepatica-en-pequenos-animales-y-exoticos/>
- Pérez, M. T., De Andrés, E. P., Sánchez, L. H., García, M. C., Romero, A. P. S., & Fuentes, E. C. (2018). *La física en la ecografía: Aplicaciones.* <https://www.piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/1578>
- Pronaca. (2025). *Avant Premium gatos adultos* [Alimento balanceado seco para gatos]. Ecuador.

- Pronaca. (2025). Pro-Cat Care adultos pollo [Alimento balanceado seco para gatos]. Ecuador.
- Ramstedt, K., Center, S., Randolph, J., Yeager, A., Erb, H. & Warner, K. (2008). *Changes in gallbladder volume in healthy dogs after food was withheld for 12 hours followed by ingestion of a meal or a meal containing erythromycin.* <https://avmajournals.avma.org/downloadpdf/view/journals/ajvr/69/5/ajvr.69.5.647.pdf>
- Romański, K., & Sławuta, P. (2003). *The kinetics of canine gallbladder before and after feeding and cerulein administration.* *Folia Medica Cracoviensia*, 44(2), 129–138.
- Rube, A. M. (2025). *Fundamentos de la ecografía en medicina veterinaria* [Capítulo de libro]. En D. O. Arias, P. R. Batista & R. R. Rodríguez (Coords.), *Métodos complementarios de diagnóstico. Pequeños animales y equinos* (pp. 32–43). Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. Repositorio digital SEDICI. [https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/184186/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1](https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/184186/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1)
- SERNAC. (2021). *Diagnóstico de mercado alimentos secos para mascotas: perros y gatos. Análisis de información y verificación de declaraciones nutricionales (empresas).* [https://www.sernac.cl/portal/619/articles-62906\\_archivo\\_01.pdf](https://www.sernac.cl/portal/619/articles-62906_archivo_01.pdf)
- Sisson, S., & Grossman, J. D. (1999). *Anatomía de los animales domésticos.* (5.<sup>a</sup> ed., Tomo II). Barcelona. <https://veggievet2.files.wordpress.com/2017/03/anatomia-de-losanimales-domesticosrobert-gettytomo-2.pdf>
- Sonographic assessment of gallbladder volume in normal cats.* *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 51(6), 665-666. <https://doi.org/10.1111/J.1740-8261.2010.01708.X>
- Stanton, L. A., Sullivan, M. S., & Fazio, J. M. (2017). *Normal feline behavior: ... and why problem behaviors develop.* *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 19(8), 723–734. <https://doi.org/10.1177/1098612X16659524>
- Suárez, V. (2016). *Análisis de calidad del alimento balanceado fraccionado para felinos, que se comercializa al granel en los mercados y tiendas*

- en la parroquia Tarqui de la ciudad de Guayaquil [Tesis de licenciatura, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Repositorio digital UCSG. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6942/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-12.pdf#page21>
- Tirira, D. G. (2021). *Gato doméstico (Felis silvestris catus)*. En *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* (3.<sup>a</sup> ed.). Bioweb. <https://bioweb.bio/faunaweb/mamiferoslibrorojo/FichaEspecie/Felis%20silvestris%20catus/%5BToda%20la%20población%20del%20Ecuador%5D>
- Tsukagoshi, T., Ohno, K., Tsukamoto, A., Fukushima, K., Takahashi, M., Nakashima, K., Tsujimoto, H. (2012). *Decreased gallbladder emptying in dogs with biliary sludge or gallbladder mucocele*. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 84-91.
- Vargas, E. (2006). *Principios básicos de ultrasonido en medicina veterinaria: Revisión bibliográfica* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio digital UNAM. <https://tesiunamdocumentos.dgb.unam.mx/pd2007/0610755/0610755.pdf>
- Villacrés, K. (2025). *Determinación ecográfica del volumen de la vesícula biliar y fracción de eyección en perros en dependencia al tiempo posprandial* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio digital UTA. <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/2e463389-d5e8-4ff7-bb81-2ae69b067e11/content#page25>
- Von Kiedrowski, R., Huijghebaert, S., & Raedsch, R. (2001). *Mechanisms of cisapride affecting gallbladder motility*. *Digestive Diseases and Sciences*, 46(5), 939–944. <https://doi.org/10.1023/A:1010722905406>
- Zárate, A. (2008). *Evaluación ecográfica de la vesícula biliar canina y su vaciamiento estimulado por la ingestión de un alimento estándar alto en grasas* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional]. Repositorio digital UNA. <https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/c9e22075-2616-428b-a1b3-de4cb1fd7574/content>

Zhang, Y., Zhang, X., & Jiang, X. (2023). *Recent advancements in ultrasound transducer: From material strategies to biomedical applications*. *Biosensors*, 13(10), 928. <https://doi.org/10.3390/bios13100928>

## ANEXOS

### Anexo 1.

Ecógrafo utilizado CHISON Eco 3 Expert



### Anexo 2.

Cartas de consentimiento

Guayaquil, 10 de diciembre del 2025

**CARTA DE CONSENTIMIENTO**

Por medio de la presente, yo, Ana Castro Alvarez, tutor (a) de Tom, autorizo a la estudiante **Chriss Dayana Fierro Martinez**, con cédula **0924756927**, a realizar la ecografía, asumiendo que he sido informado (a) sobre el procedimiento y sus fines correspondientes relacionado al **Trabajo de Integración Curricular** que se está llevando a cabo sobre ecografía abdominal para la evaluación de la vesícula biliar en felinos.

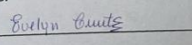


Firma del tutor (a)  
Ci: 0919312206

Guayaquil, 09 de diciembre del 2025

**CARTA DE CONSENTIMIENTO**

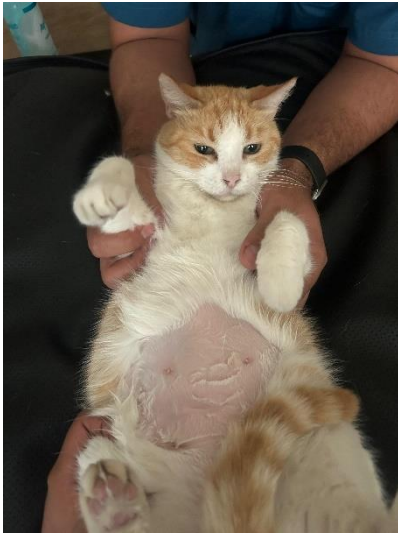
Por medio de la presente, yo, Guelyn Collantes, tutor (a) de Carlota, autorizo a la estudiante **Chriss Dayana Fierro Martinez**, con cédula **0924756927**, a realizar la ecografía, asumiendo que he sido informado (a) sobre el procedimiento y sus fines correspondientes relacionado al **Trabajo de Integración Curricular** que se está llevando a cabo sobre ecografía abdominal para la evaluación de la vesícula biliar en felinos.



Firma del tutor (a)  
Ci: 0929184927

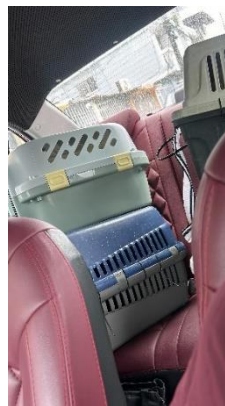
**Anexo 3.**

*Tricotomía y pesaje de pacientes*



**Anexo 4.**

*Servicio de movilización a domicilio*



**Anexo 5.**

*Mediciones pre y postprandial*



## Anexo 6.

*Paciente hembra Premium "Amarillita"*



## Anexo 7.

*Toma ecográfica preprandial*



## Anexo 8.

*Toma ecográfica 30 minutos postprandial*



### Anexo 9.

*Toma ecográfica 60 minutos postprandia*



### Anexo 10.

*Toma ecográfica 120 minutos postprandial*



### Anexo 11.

*Paciente macho Estándar "Niam"*



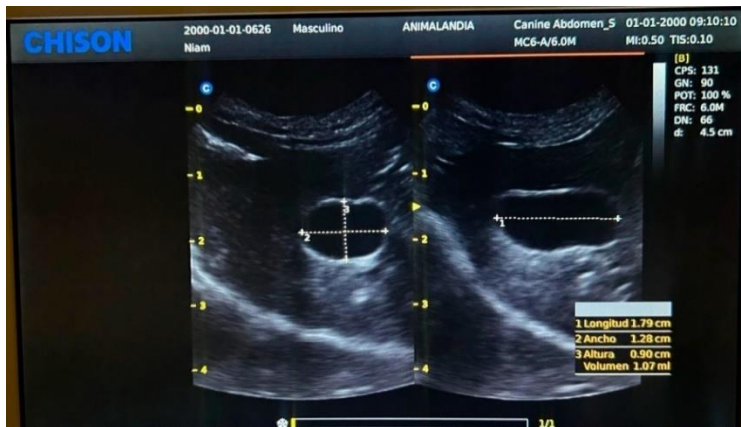
## Anexo 12.

*Toma ecográfica preprandial*



## Anexo 13.

*Toma ecográfica 30 minutos postprandial*



## Anexo 14.

*Toma ecográfica 60 minutos postprandial*





**Anexo 15.**

*Toma ecográfica 120 minutos postprandial*



## Anexo 16.

### Carta de autorización

	<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL</b>		Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo	Carrera de Medicina Veterinaria
---	--	---	---	------------------------------------

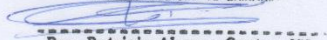
Guayaquil, 28 de octubre del 2025

Clínica veterinaria "Animalandia"  
Dr. Tito Santiago Vásquez Gavilánez  
Cargo: Propietario de la clínica  
Contacto: 099 688 9549  
Mail: [tsantv.89@hotmail.com](mailto:tsantv.89@hotmail.com)

De mis consideraciones:

Por la presente se solicita, muy comedidamente, se reciba a la estudiante **Fierro Martínez, Chriss Dayana** con número de cédula **0924756927**, estudiante de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica De Santiago de Guayaquil, quien requiere realizar el Trabajo de Integración Curricular en las instalaciones de la clínica veterinaria "Animalandia", cuyo tema es "**Evaluación ecográfica del volumen y fracción de eyección vesicular biliar pre y postpandrial en *Felis catus* alimentados con dietas comerciales secas**". Seguros de contar con su apoyo y gestión a la presente solicitud quedamos de usted muy agradecidos.

Atentamente  
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACION TECNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA MEDICINA VETERINARIA

  
Dra. Patricia Álvarez Castro M.Sc.  
..... DIRECTORA .....

Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro M. Sc.  
Directora de la Carrera de Medicina Veterinaria

Página 1 de 1

## Anexo 17.

### Carta de aceptación

Guayaquil, 10 de febrero de 2026.

**Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro, M. Sc.**

Directora de la Carrera de Medicina  
Veterinaria Facultad de Educación Técnica  
para el Desarrollo Universidad Católica de  
Santiago de Guayaquil

Estimada Dra. Álvarez Castro:

Reciba un cordial saludo. Por medio de la presente, me dirijo a usted con la finalidad de informarle que la estudiante Chriss Dayana Fierro Martínez, identificada con 0924756927, estudiante de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, ha sido aceptada para realizar su Trabajo de Integración Curricular en la Clínica veterinaria Animalandia

El trabajo se desarrollará en nuestras instalaciones y tendrá como tema: Evaluación ecográfica del volumen y fracción de eyección vesicular biliar pre y postprandial en *Felis catus* alimentados con dietas comerciales secas, atendidos en la clínica veterinaria ubicada al norte de la ciudad de Guayaquil, en concordancia con los objetivos académicos establecidos por la carrera. Durante el desarrollo del mencionado trabajo, la estudiante contará con el apoyo y las facilidades necesarias para la correcta ejecución de su investigación, contribuyendo así a su formación académica y profesional.

Atentamente,



Dr. Santiago Vásquez G.  
VETERINARIO ZOOTECNISTA  
REG. No. 1018-15-1403547  
CEL. 0996889549

Dr. Tito Santiago Vásquez Gavilánez

Cargo: Propietario de la clínica

C.I: 1204376899

Teléfono: 0996889549

E-mail: tsanty.89@hotmail.com



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Fierro Martínez, Chriss Dayana**, con C.C: # **0924756927** autora del Trabajo de Integración Curricular: **Evaluación ecográfica del volumen y fracción de eyección vesicular biliar pre y postprandial en *Felis catus* alimentados con dietas comerciales secas** previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de integración curricular, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 03 de marzo de 2026

---

**Fierro Martínez, Chriss Dayana**  
**0924756927**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Evaluación ecográfica del volumen y fracción de eyección vesicular biliar pre y postprandial en <i>Felis catus</i> alimentados con dietas comerciales secas.		
<b>AUTOR(ES)</b>	Fierro Martínez, Chriss Dayana		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Arias Mendoza, Arturo Vicente MVZ MSc.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad Técnica Para el Desarrollo		
<b>CARRERA:</b>	Medicina Veterinaria		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Médica Veterinaria		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	03 de marzo de 2026	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	70
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Felinos, volumen vesicular, índice de contracción.		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	vesícula biliar, volumen vesicular, dieta, índice de contracción, ecografía, felinos.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT:</b>	<p>En medicina veterinaria, la evaluación mediante ecografía constituye una herramienta diagnóstica no invasiva útil para evaluar la función normal del organismo en pequeños animales. Por lo tanto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar el comportamiento del volumen de la vesícula biliar y el índice de contracción vesicular en 39 felinos adultos clínicamente sanos, alimentados con dietas comerciales secas de tipo premium y estándar, atendidos en la clínica veterinaria Animalandia. Se realizaron mediciones ecográficas del largo, ancho y altura vesicular en 8 horas de ayuno y a los 30, 60 y 120 minutos posteriores a la ingestión, estimándose el volumen vesicular y por consiguiente el porcentaje de contracción. El tipo de estudio fue experimental, transversal con enfoque cuantitativo; las comparaciones se realizaron mediante ANOVA de una vía de medidas repetidas (<math>p &lt; 0.05</math>). Los resultados arrojaron disminuciones progresivas del volumen vesicular en cada tiempo postprandial, ocurriendo el mayor vaciamiento entre los 60 y 120 minutos. Se evidenciaron diferencias significativas según el tipo de dieta, observándose mayor contracción y menor volumen residual en los felinos alimentados con dieta premium, mientras que la dieta estándar presentó un vaciamiento más lento. Además, no se encontró asociación significativa al peso corporal y al sexo.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-981380343	<b>E-mail:</b> chriss.fierro@cu.ucsg.edu.ec	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Carvajal Capa, Melissa Joseth		
	<b>Teléfono:</b> +593-958726999		
	<b>E-mail:</b> melissa.carvajal01@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			