

**Universidad Católica de Santa María**

**Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas**

**Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**Segunda Especialidad en Clínica Quirúrgica de Pequeños Animales**



**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA TÉCNICA ECOGUIADA Y  
LAPAROSCÓPICA PARA TOMA DE MUESTRA DE BIOPSIA DE HÍGADO EN  
CANINOS”**

**Trabajo Académico Presentado por:**

M. V. Casas Gonzales Paola Francesca

**para optar el Título de:**

Segunda Especialidad en Clínica

Quirúrgica de Pequeños Animales

**Asesor:**

M. V. Z. Mg. Ureta Escobedo Alexander

**AREQUIPA - PERÚ**

**2019**



*Universidad Católica de Santa María*

(51 54) 382038 Fax: (51 54) 251213 ✉ [ucsm@ucsm.edu.pe](mailto:ucsm@ucsm.edu.pe) <http://www.ucsm.edu.pe> Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

“IN SCIENTIA ET FIDE EST FORTITUDO NOSTRA”  
(En la Ciencia y en la Fe está nuestra fuerza)

SEGUNDA ESPECIALIDAD DE CLINICA QUIRURGICA  
EN PEQUEÑOS ANIMALES  
RESOLUCION 5459-R-2014

DICTAMEN PASE A SUSTENTACIÓN

El jurado dictaminador presidido por la Mg. VERONICA VALDEZ NÚÑEZ e integrado por la vocal MGTER. ELOISA ZUÑIGA VALENCIA y secretario el MVZ Esp. ALEXANDER URETA ESCOBEDO;

DICTAMINA:

Que el Borrador de trabajo académico titulado:

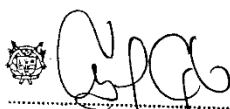
“ANALISIS COMPARATIVO DE LA TECNICA ECOGUIADA Y LAPARASCOPICA  
PARA TOMA DE MUESTRA DE BIOPSIA DE HIGADO EN CANINOS;”  
presentado por (la) Sr.(s)(ita):

CASAS GONZALES, PAOLA FRANCESCA

Puede ser sustentado públicamente después de tener en cuenta las observaciones del dictamen adjunto. Caso contrario, el (la) Especializando asume la responsabilidad que pudiera derivarse.

Asesor: MVZ Esp. ALEXANDER URETA ESCOBEDO

Arequipa, 29 de marzo del 2019



MGTER. CARLO SANZ LUBENA  
Director de la Escuela Profesional de  
Medicina Veterinaria y Zootecnia

CSL/DEPMVZ  
JL



*Universidad Católica de Santa María*

(51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ✉ [ucsm@ucsm.edu.pe](mailto:ucsm@ucsm.edu.pe) <http://www.ucsm.edu.pe> Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

SEGUNDA ESPECIALIDAD DE CLÍNICA QUIRÚRGICA  
EN PEQUEÑOS ANIMALES  
RESOLUCION 5459-R-2014

DICTAMEN BORRADOR DE TRABAJO ACADÉMICO

Señor Magíster  
CARLO SANZ LUDEÑA  
Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Presente.-

Mediante el presente, comunicamos a usted que se ha procedido a revisar el Borrador de Trabajo Académico titulado:

“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA TÉCNICA ECOGUIADA Y LAPAROSCÓPICA PARA  
TOMA DE MUESTRA DE BIOPSIA DE HIGADO EN CANINOS”.

presentado por:

CASAS GONZALES, PAOLA FRANCESCA

Asesorado (a) por el(la) MVZ Esp. ALEXANDER URETA ESCOBEDO

El jurado dictaminador presidido por la MGTER. VERONICA VALDEZ NUÑEZ, e integrado por la vocal MGTER. ELOISA ZUÑIGA VALENCIA, como Asesor y Secretario el MVZ. Esp. ALEXANDER URETA ESCOBEDO;

DICTAMINA:

*Apto para sustentar*

OBSERVACIONES

-----  
-----

Arequipa, 28 de Marzo del 2019

*[Firma]*  
MGTER. VERÓNICA VALDEZ NUÑEZ  
Presidente

*[Firma]*  
MGTER. ELOISA ZUÑIGA VALENCIA  
Vocal

*[Firma]*  
MVZ. Esp. ALEXANDER URETA ESCOBEDO  
Secretario



*Universidad Católica de Santa María*

(51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

**"IN SCIENTIA ET FIDE EST FORTITUDO NOSTRA"**

(En la Ciencia y en la Fe está nuestra fuerza)

SEGUNDA ESPECIALIDAD DE CLINICA QUIRURGICA  
EN PEQUEÑOS ANIMALES

RESOLUCION 5459-R-2014

DICTAMEN DE PLAN DE TRABAJO ACADÉMICO

Señor Magister

**CARLO SANZ LUDENÑA**

Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia UCSM

Presente.-

Mediante el presente, comunicamos a usted que se ha procedido a revisar el Trabajo académico Titulado:

**"ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA TÉCNICA ECOGUIADA Y LAPAROSCOPICA  
PARA TOMA DE MUESTRA DE BIOPSIA DE HIGADO EN CANINOS"**

presentado por el (la) Sr.(s)(ita):

**CASAS GONZALES, PAOLA FRANCESCA**

El jurado dictaminador presidido por la MGTER. VERÓNICA VALDEZ NÚÑEZ y el secretario MGTER. ELOISA ZUÑIGA VALENCIA

DICTAMINA:

*apta para ejecución*

OBSERVACIONES

Arequipa, 29 de Agosto de 2018

  
MGTER. VERÓNICA VALDEZ NÚÑEZ  
Presidente

  
MGTER. ELOISA ZUÑIGA VALENCIA  
Secretaria



*Universidad Católica de Santa María*

(51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ✉ [ucsm@ucsm.edu.pe](mailto:ucsm@ucsm.edu.pe) <http://www.ucsm.edu.pe> Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

SEGUNDA ESPECIALIDAD DE CLINICA QUIRURGICA  
EN PEQUEÑOS ANIMALES  
RESOLUCION 5459-R-2014

INSCRIPCIÓN PLAN DE TRABAJO ACADEMICO

Alumno(a): CASAS GONZALES, PAOLA FRANCESCA

El jurado dictaminador conformado por la MGTER. VERONICA VALDEZ NÚÑEZ y la MGTER ELOÍSA ZUÑIGA VALENCIA; de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos, Título IV del Título Profesional de Segunda Especialidad, Capítulo III, de la Elaboración, Presentación y Aprobación de un Trabajo de Tesis, Art. 2I; el Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia;

DICTAMINA:

Autorizar la inscripción del Plan de Trabajo Académico titulado:


“ANALISIS COMPARATIVO DE LA TÉCNICA ECOGUIADA Y LAPAROSCOPICA PARA TOMA DE MUESTRA DE BIOPSIA DE HIGADO EN CANINOS”

presentado por el (la) Sr.(ita) Alumno(a) de la Segunda Especialidad:

CASAS GONZALES, PAOLA FRANCESCA

por un período de seis (06) meses a partir de la fecha; debiendo el (la) recurrente proceder al desarrollo del mismo, teniendo en cuenta las observaciones del jurado dictaminador del Plan de Tesis.

Arequipa, 3I de agosto del 2018



MGTER. ALDO SANZA LUENA  
Director de la Escuela Profesional de  
Medicina Veterinaria y Zootecnia

CSL/DEPMVZ  
JL

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios porque me dio la vida; así también, a mis padres por permanecer siempre a mi lado alentándome y apoyándome durante toda mi vida.

Al Dr. Alexander Ureta Escobedo, mi asesor, por ser un gran profesional, ayudarme en la elaboración y guía de este trabajo realizado.

A la Dra. Eloísa Zúñiga Valencia y Dra. Verónica Valdez Núñez, por la ayuda, soporte académico, consejos y asesoramiento en la elaboración de este trabajo de investigación, en todo momento.

Gracias a todas y cada una de las personas que me ayudaron de una u otra forma en la elaboración y realización de esta investigación, ya que invirtieron su tiempo y conocimientos de manera desinteresada.

Finalmente, quiero expresar mi total y completo agradecimiento a todas aquellas personas que sin esperar nada a cambio, se cruzaron en mi camino y compartieron conversaciones, conocimientos y vivencias, dándome aliento y apoyo para poder convertir este sueño en realidad. A todos ustedes mis altas muestras de consideración y respeto.

## DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen Santísima, por permitirme realizar este sueño, dándome inteligencia, sabiduría y fortaleza para seguir adelante.

A mis padres, quienes con su sacrificio me han apoyado incondicionalmente, por creer y confiar en mí, por ayudarme a superar los obstáculos en cada etapa de mi vida y por inculcarme la ética y el ideal de superación.



## ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
INTRODUCCIÓN	v
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	1
1. HÍGADO	1
1.1 Anatomía del Hígado en Caninos	1
1.2 Funciones del Hígado	3
2. DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD HEPÁTICA EN CANINOS	4
2.1 Signos Clínicos	4
2.2 Pruebas Sanguíneas Hepáticas en Caninos	5
2.3 Ecografía	10
2.4 Biopsia hepática	11
3. BIOPSIA DE HÍGADO EN CANINOS	12
3.1 Toma de Muestra de Biopsia Hepática según la Técnica	13
3.2 Toma de Muestra de Biopsia Hepática según material a utilizar	14
3.3 Anestesia	14
3.4 Contraindicaciones de Biopsia	15
4. TÉCNICA DE TOMA DE MUESTRA ECOGUIADA	15
4.1 Generalidades	15
4.2 Aguja Tru-cut	16
4.2.1 Tipos de agujas Tru-cut, según (Lidbury, 2017) y (VanderHart & Berry, 2015)	17
4.2.2 Tipos de agujas Tru-cut, según (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009)	18
4.3 Ecografía	18
4.4 Toma de muestra	19
4.4.1 Preparación del paciente	19
4.4.2 Técnica de Biopsia de Hígado Ecoguiada	20
4.5 Ventajas y/o Beneficios	23

4.6 Complicaciones y/o Desventajas	24
5. TÉCNICA DE TOMA DE MUESTRA LAPAROSCÓPICA	24
5.1 Generalidades	24
5.2 Pinza para Biopsia	26
5.3 Laparoscopia	26
5.4 Toma de Muestra	28
5.4.1 Preparación del paciente	28
5.4.2 Técnica Biopsia de Hígado Laparoscópica	28
5.5 Ventajas y/o Beneficios	31
5.6 Complicaciones y/o Desventajas	32
6. RECOMENDACIONES	33
CAPÍTULO II. JUSTIFICACIÓN	35
CAPÍTULO III. OBJETIVOS	36
1. OBJETIVO GENERAL	36
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	36
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA	37
CAPÍTULO V. ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO	39
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES	45
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES	47
CAPÍTULO VIII. BIBLIOGRAFÍA	48
CAPÍTULO IX. ANEXOS	51
Anexo 1. Colocación del transductor de forma estéril para la toma de muestra (VanderHart & Berry, 2015)	52
Anexo 2. Incisiones para la Laparoscopia (Case & Alvarez, 2014)	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Anatomía del Hígado en Caninos

2



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Interpretación Clínica de la Enfermedad Hepática	5
Cuadro 2. Interpretación Laboratorial de Enfermedad Hepática	9
Cuadro 3. Condiciones Extrahepáticas que Incrementan las Enzimas Hepáticas	10
Cuadro 4. Interpretación Ecográfica	11



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios comparativos entre la técnica ecoguiada y técnica laparoscópica de toma de muestras de hígado en caninos	38
Tabla 2. Resultados de los criterios comparativos entre la técnica ecoguiada y técnica laparoscópica de toma de muestras de hígado en caninos	44



## RESUMEN

El propósito del presente trabajo académico fue comparar dos técnicas de toma de muestra para biopsia de hígado en caninos, describiendo la técnica de toma de muestra ecoguiada utilizando Trucut, por ser la más usada por Médicos Veterinarios, y la técnica de toma de muestra laparoscópica utilizando Pinza de biopsia laparoscópica, por ser innovadora en Medicina Veterinaria. El estudio se realizó en las instalaciones del Campus Central de la Universidad Católica Santa María, en la ciudad de Arequipa. Se utilizaron doce criterios comparativos, los cuales fueron analizados según la importancia en cada técnica descrita y se colocaron en una tabla; donde los más resaltantes está que la cantidad de muestras tomadas es mayor a 3 en la técnica laparoscópica, mientras que en la técnica ecoguiada es máximo 3 muestras; por otro lado, el tamaño de las muestras en la técnica ecoguiada es de 2 cm siendo insuficiente y en la técnica laparoscópica se pueden obtener muestras de 45 mg, el cual es un tamaño adecuado. Finalmente se concluye que, la técnica laparoscópica resulta ser la mejor opción debido a que los resultados de las muestras son más confiables y hay menor margen de error, con lo que se puede llegar a un diagnóstico correcto, frente a la técnica ecoguiada que a pesar de ser más accesible son poco confiables los resultados.

**Palabras claves:** biopsia, hígado, técnica ecoguiada, técnica laparoscópica, caninos.

## ABSTRACT

The purpose of this study was compare two techniques of sampling of biopsy in canine's liver, describing the technique of ecoguided sampling using Trucut, for being the technique most used by Veterinarians, and the technique of laparoscopic sampling using Laparoscopic biopsy forceps, for being an innovative technique in Veterinary Medicine. The study was carried out in the installations of the Central Campus of the Santa Maria Catholic University, in the city of Arequipa. Twelve comparative criteria were used, which were analyzed according to the importance in each technique described and placed in a table; where the most outstanding is that the amount of samples taken is greater than 3 in the laparoscopic technique, while in the ecoguided technique it is maximum 3 samples and on the other hand, the size of the samples in the ecoguided technique is 2 cm being insufficient and in the laparoscopic technique, 45 mg samples can be obtained, which is an adequate size. Finally, it is concluded that the technique of laparoscopic sampling is the best option because the results of the samples are more reliable and there is less margin of error, so a correct diagnosis can be reached, compared to the technique of ecoguided sampling that it is more accessible but the results are not reliable.

**Key words:** biopsy, liver, ecoguided technique, laparoscopic technique, canine.

## INTRODUCCIÓN

El hígado es uno de los órganos más grande, pesa aproximadamente el 3 % del peso corporal, está dividido en seis lóbulos, está irrigado por la vena porta y arteria hepática y se encuentra al lado derecho del plano medial. Tiene diversas y complejas funciones; así como también, tiene capacidad de regeneración, por lo que puede extirparse hasta el 75 % y sería capaz de regenerarse.

Las enfermedades hepáticas en caninos son cada vez más frecuentes debido a la predisposición racial, hábitos alimenticios, intoxicaciones con organofosforados o químicas, infecciones o pueden ser idiopáticas.

Muchas enfermedades hepáticas tienen similares signos clínicos, resultados bioquímicos y/o ecográficos, por lo que sería necesario un diagnóstico definitivo, el cual puede ser dado únicamente con la biopsia, para un instaurar un tratamiento terapéutico exacto.

La biopsia del hígado es un procedimiento quirúrgico que tiene por finalidad obtener un poco de tejido para el diagnóstico de enfermedades hepáticas, para determinar en qué etapa se encuentra, y tumores (benignos o malignos).

La ecografía se utiliza para localizar las lesiones hepáticas, a este método complementario de diagnóstico podemos adicionarle la punción ecoguiada con trucut al hígado, para obtener un mejor diagnóstico de problemas hepáticos, siendo un método menos invasivo comparado con otros, pero tiene mayor riesgo de hemorragia.

La aplicación de la laparoscopia como técnica a utilizar para la toma de muestras para biopsia de hígado está siendo más utilizada por muchos médicos veterinarios, debido a que adicional a la toma de muestras, se puede tener una visión directa del órgano diana, alrededores y cavidad explorada, pero tiene como inconveniente el mayor costo de la cirugía.

El presente estudio ayudará a mejorar en cuanto a conocimientos a los médicos veterinarios en la medida que la tecnología continúe avanzando, los clientes demandan una mejor atención para sus mascotas y es necesario que los cirujanos se familiaricen con las nuevas técnicas.

El presente trabajo constituye una investigación sobre dos técnicas de toma de muestra de biopsia de hígado en caninos, dando a conocer la comparación de ambas, sobre ventajas y desventajas de las mismas, aspecto que motivó a la realización de este estudio.

Se espera que este estudio forme parte como fuente de información para los médicos veterinarios, motivando posteriores trabajos para reducir los porcentajes y/o diagnosticar a tiempo las enfermedades hepáticas en caninos.



## CAPÍTULO I

### MARCO TEÓRICO

#### 1. HÍGADO DE CANINOS

##### 1.1 Anatomía del Hígado en Caninos

Es la glándula más grande en el cuerpo, pero la determinación del tamaño se basa en la evaluación subjetiva, que desempeña diversas funciones esenciales para la vida (Matoon & Nyland, 2016) y (Dyce, Sack, & Wensing, 2012).

El hígado del perro representa alrededor del 3 % de su peso corporal, con variaciones según la edad del animal; en un perro joven es más pesado que en un adulto, la relación puede ser de 40 a 50 gramos de hígado por kilo de peso corporal en jóvenes y en perros gerontes alrededor de 20 gramos por kilo de peso corporal aproximadamente (Tello, Rudolph, & Prain, 1994) y (Dyce, Sack, & Wensing, 2012).

El hígado del perro, es bastante grande y de forma cónica roma, la superficie craneal se adapta a la curvatura del diafragma, colinda ventralmente con el ligamento falciforme, presenta a la izquierda una gran excavación para el estómago que luego se extiende sobre el plano mediano mostrando un surco duodenal estrecho, el proceso caudado presenta una impresión para el polo craneal del riñón derecho. La vesícula biliar se ubica entre los lóbulos cuadrado y medio derecho, está parcialmente fija y libre (Matoon & Nyland, 2016), (Liste, 2010), (Fossum, y otros, 2009) y (Dyce, Sack, & Wensing, 2012).

El hígado está dividido por cisuras en 4 lóbulos principales, estos son izquierdo, derecho, cuadrado y caudal y a su vez se subdividen en 7 lóbulos. El lóbulo izquierdo se encuentra hacia la izquierda de la línea media y se divide en los sublóbulos lateral izquierdo y medial izquierdo que es el más voluminoso; el lóbulo derecho se encuentra hacia la derecha de la línea media y se divide en sublóbulos medial derecho que es el segundo en cuanto a tamaño y lateral derecho; el lóbulo cuadrado se encuentra en el plano medial y está parcialmente fusionado al sublóbulo medial derecho; finalmente el lóbulo caudal que consiste en los procesos caudal y papilar (Matoon & Nyland, 2016), (Tello, Rudolph, & Prain, 1994) y (Fossum, y otros, 2009).

El hígado recibe a través de la arteria hepática, que es una rama de la arteria celiaca, una abundante irrigación sanguínea arterial y gran volumen de sangre venosa por medio de la vena porta (Dyce, Sack, & Wensing, 2012).

Toda la sangre que es enviada al hígado, es recogida por un conjunto de venas, de las cuales las venas centrales de los lóbulos hepáticos son las ramas más pequeñas, éstas finalmente forman unas cuantas venas hepáticas mayores que se desembocan en la vena cava caudal después de atravesar el parénquima hepático (Dyce, Sack, & Wensing, 2012).

La vesícula biliar tiene forma de pera, no sólo almacena bilis que se origina en el hígado, sino que también la concentra mediante absorción a través de la mucosa plegada. La vesícula biliar no es esencial, está ausente en el caballo, la rata y algunas otras especies; se ubica a la derecha de la línea media, entre el lóbulo cuadrado y el lóbulo medial derecho (Dyce, Sack, & Wensing, 2012), (Tello, Rudolph, & Prain, 1994) y (Fossum, y otros, 2009).

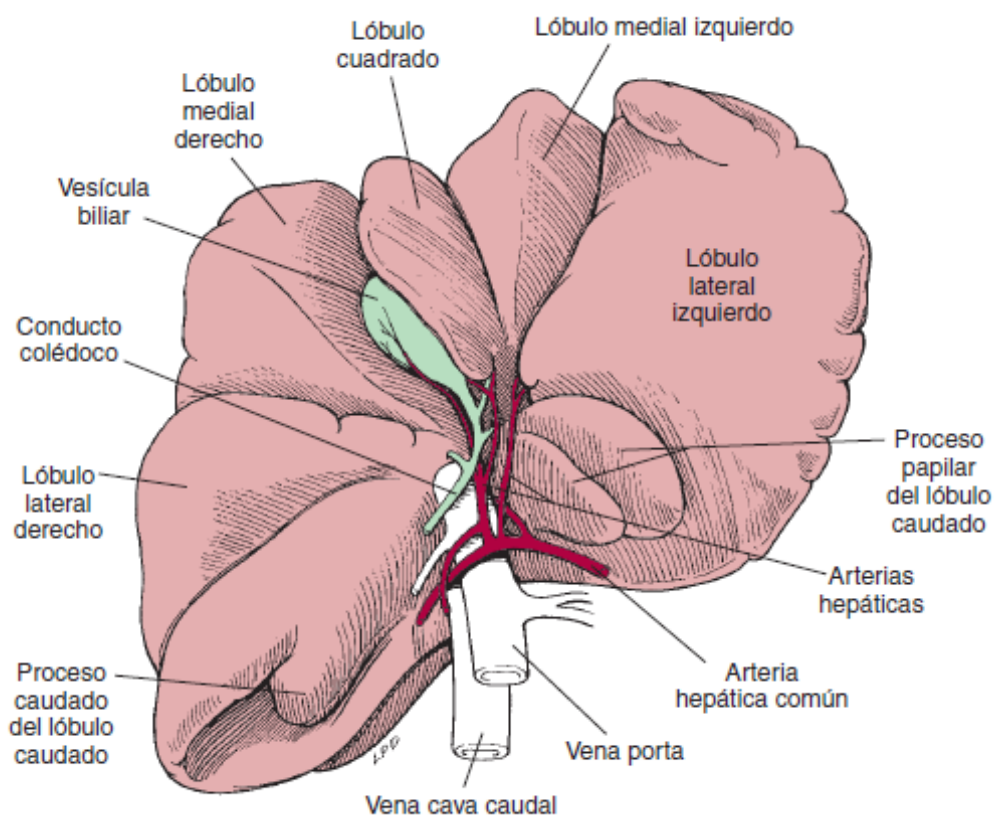


Figura 1. Anatomía del Hígado en Caninos (Fossum, y otros, 2009).

## 1.2 Funciones del Hígado

La función más obvia es la producción de bilis, pero las funciones más importantes que desempeña son el metabolismo de las proteínas, de los carbohidratos y de las grasas (Dyce, Sack, & Wensing, 2012) y (Meyer, 2004).

El hígado participa en cientos de procesos metabólicos, por ende, puede estar implicado en una serie de cambios patológicos y fisiopatológicos, tanto primarios como secundarios. Cuando estos cambios son lo suficientemente extensos o prolongados, recién pueden ocasionar algún signo de enfermedad hepática (Schaer, 2006) y (Meyer, 2004).

El aporte sanguíneo al hígado procede en un 60 – 70 % de la vena porta y en un 30 – 40 % de la arteria hepática. El hígado está formado en un 60 % por hepatocitos, que están agrupados radialmente en gruesas placas unicelulares alrededor de las venas hepáticas terminales, formando anatómicamente las unidades hepáticas, dicha unidad funcional o vascular es el llamado acino hepático. En las diferentes zonas acinares existe heterogeneidad hepatocelular funcional: en la zona 1 (periportal) predomina la glucólisis y el ciclo de la urea, mientras que la gluconeogénesis, el metabolismo de los fármacos y la actividad de la glutamina sintetasa predominan en la zona 3 (pericentral) (Meyer, 2004).

Otra función hepática importante es la detoxificación y excreción de muchas sustancias endógenas (ejemplo: amoníaco, bilirrubina y esteroides) y exógenas (ejemplo: metales pesados y antibióticos); muchas de dichas sustancias son excretadas con la bilis. El hígado participa en la homeostasis metabólica y almacenamiento de sustancias (ejemplo: elementos traza, vitaminas y glucógeno). Además, sintetiza muchas de las proteínas de la sangre (ejemplo: albúmina, proteínas de fase aguda y factores de la coagulación). En casos de anemia, el hígado es capaz de recuperar su actividad hematopoyética (Meyer, 2004).

El hígado cobra importancia en los mecanismos de defensa del organismo como barrera inmunológica, detoxificante de numerosas sustancias y en la homeostasis metabólica. Tiene una enorme capacidad de reserva, es por tal motivo que la disfunción hepática solamente se manifiesta tras una pérdida grave de masa celular hepática. El hígado

también tiene la capacidad de regenerarse tras la pérdida de hepatocitos, proceso regulado por los factores de crecimiento como insulina, glucagón y factor de crecimiento de los hepatocitos. La disfunción hepática puede ser primaria, pero con frecuencia es de forma secundaria por desórdenes de otros sistemas orgánicos, ya que el hígado interviene en muchos procesos metabólicos y detoxificantes (Meyer, 2004) y (Tello, Rudolph, & Prain, 1994).

Debido a la multiplicidad de funciones que cumple, es un órgano vital encargado de eliminar, metabolizar, almacenar y vehicular diversas sustancias y fármacos, por tal motivo la signología clínica que se desarrolla en una hepatopatía, resulta generalmente inespecífica, de gran compromiso general y de difícil diagnóstico (Tello, Rudolph, & Prain, 1994) y (Sánchez, 2015).

## **2. DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD HEPÁTICA EN CANINOS**

### **2.1 Signos Clínicos**

La identificación de la enfermedad hepática basándose solo en el historial y en los signos clínicos suele ser difícil, ya que estos suelen ser variables y muy inespecíficos, y además el examen físico aporta pocos indicios. Los signos clínicos que pueden presentarse van desde inapetencia, letargia, vómitos, diarreas hasta ictericia o ascitis; esta es la razón por la que, con frecuencia, los desórdenes hepáticos se pasan por alto, de manera que el paciente se recupera sin tratamiento, con un tratamiento sintomático, o empeora a pesar del tratamiento instaurado (Meyer, 2004) y (Schaer, 2006).

Se debe tener en claro que, el hígado cumple fundamentalmente muchos procesos metabólicos. Las alteraciones en estos procesos pueden afectar al funcionamiento de otros sistemas corporales, pudiendo dar la impresión que la enfermedad primaria está localizada en otro sistema. El hígado también puede verse afectado de forma secundaria por enfermedades de otros sistemas orgánicos, de manera que pueden observarse los mismos síntomas y alteraciones laboratoriales que en la enfermedad hepática primaria (Meyer, 2004).

En una enfermedad hepática los signos clínicos suelen aparecer combinado de diversas formas, siendo estos: apatía e indiferencia (60 %), apetito disminuido (59 %), vómitos (58 %), pérdida de peso (50 %), polidipsia (45 %), diarrea (27 %), disminución de la

resistencia (27 %), ascitis (25 %), signos neurológicos como ataxia y marcha compulsiva (12 %), ictericia (12 %), coloración alterada de las heces (acólicas = sin bilis) (7 %), tendencia a la hemorragia (1 %) y micción dolorosa y frecuente (0.5 %) (Meyer, 2004) y (Tello, Rudolph, & Prain, 1994).

Prueba diagnóstica	Alteración	Interpretación diagnóstica
Historia/ examen físico	PU/PD	Hepatitis crónica, anomalía vascular, hiperadrenocorticismos, diabetes mellitus o hipertiroidismo
	Enfermedad dermatológica concomitante	Hiperadrenocorticismos o síndrome hepatocutáneo
	Alteraciones neurológicas	Encefalopatía hepática
	Ictericia	Anemia hemolítica, enfermedad hepática o enfermedad poshepática
	Efusión abdominal	Hepatitis crónica, neoplasia, pancreatitis o insuficiencia cardíaca congestiva
	Hepatomegalia	Enfermedad hepática primaria, hepatopatía esteroidea, congestión pasiva, neoplasia o lipidosis hepática
	Dolor abdominal	Traumatismo, pancreatitis, colecistitis o úlcera gástrica
	Signos gastrointestinales crónicos intermitentes	Úlcera gástrica, anomalía vascular, pancreatitis crónica, IBD o hipertiroidismo

Cuadro 1. Interpretación Clínica de la Enfermedad Hepática (López & Mesa, 2015)

## 2.2 Pruebas Sanguíneas Hepáticas en Caninos

La elección de pruebas de laboratorio para la evaluación hepática debe realizarse en base a la sensibilidad y especificidad de la prueba, su costo, y rendimiento diagnóstico (Tello, Rudolph, & Prain, 1994).

Las pruebas sanguíneas de laboratorio más utilizadas en la actualidad para el diagnóstico de hepatopatías en el perro son: las enzimas plasmáticas, los niveles de bilirrubina, proteína y albúmina sérica y nitrógeno ureico sanguíneo. Las enzimas más importantes para el diagnóstico de hepatopatías en el perro y el gato son la Fosfatasa alcalina (FA), la Gammaglutamil transpeptidasa (GGT), Alanino aminotransferasa (ALT) y Aspartato aminotransferasa (AST) (Tello, Rudolph, & Prain, 1994) y (Schaer, 2006).

## Marcadores sanguíneos

### a. Fosfatasa Alcalina (AP o FA)

Se produce en casi todos los órganos, pero principalmente en el hueso, hígado, riñón, mucosa del intestino delgado, placenta y epitelio del conducto biliar. Su utilidad clínica en hepatopatías es porque es un buen marcador de colestasis. Esta enzima está presente en los microsomas celulares y se libera tras la destrucción celular. La vida media de la FA intestinal, renal y placentaria es de solamente unos minutos, de forma que la contribución de la FA de estos órganos es insignificante. La vida media de la FA del hígado y del hueso es de 70 horas, por lo tanto, son las lesiones óseas, hepáticas o del epitelio biliar las que provocan un aumento de la actividad plasmática de la FA. Por último, los corticoesteroides (síndrome de Cushing), ya sean exógenos o endógenos, pueden provocar el aumento de la producción de una isoenzima de la FA, lo que provoca un aumento en la actividad de la FA (Meyer, 2004) y (Sánchez, 2015).

### b. Alanino Aminotransferasa ALT o GPT

Es muy específica del hígado en perros y gatos. Se localiza en el citoplasma de los hepatocitos y se libera incluso cuando se lesiona levemente la membrana celular, no siendo necesario que las células se lesionen irreversiblemente, su aumento se puede deber a una inflamación y/o necrosis del hígado, así como también se eleva en Shunt Portosistémico. La ALT se eleva en el 88 % de los perros con desórdenes hepáticos. La vida media biológica tanto de la AST como de la ALT es de 35 horas. La ALT es bastante sensible y específica, por tanto, es un buen parámetro para detectar la presencia de enfermedad hepática, el grado de elevación suele ser proporcional al daño en el hígado. Se debe tener en cuenta que los tratamientos con corticoesteroides, aunque sean cortos, elevan mucho los valores de esta enzima, lo que podría llevar a un diagnóstico errado (Meyer, 2004), (Schaer, 2006) y (Sánchez, 2015).

### c. Aspartato Aminotransferasa AST o GOT

No es específica del hígado, pero es muy sensible. En el perro está presente básicamente en el músculo cardíaco, musculo esquelético y en otros tejidos, y en menor grado en el hígado. Aunque no es hepatoespecífica, la AST es útil porque se localiza principalmente en las mitocondrias, de forma que solamente se libera cuando existe muerte celular. Un incremento de ambas enzimas, AST y ALT, indica una lesión celular mucho más grave

que el aumento sólo de la ALT. La AST está aumentada en el 74 % de los perros con enfermedad hepática. Se debe tener en cuenta que los corticoesteroides y fenobarbital elevan los valores de esta enzima (Meyer, 2004), (Schaer, 2006) y (Sánchez, 2015).

**d. Urea o Nitrógeno Ureico (BUN)**

Es el producto final del catabolismo de las proteínas. El BUN se obtiene dividiendo el valor de la urea entre 2.14. La urea se sintetiza en el hígado, por lo que una disfunción hepática puede dar valores de BUN bajos. En el Shunt portosistémico los valores de BUN pueden estar disminuidos (Sánchez, 2015).

**e. Gammaglutamil Transpeptidasa GGT**

Es una enzima localizada en la membrana de las células y está implicada en procesos de colestasis intrahepática o extrahepática, aunque también puede estar asociada a una citólisis hepática e incluso aumentar en ambos procesos simultáneamente. Si existe un aumento de GGT asociado a una elevación de la fosfatasa alcalina se confirma la colestasis, sin excluir una lesión del hepatocito (citólisis). La GGT aumenta con los corticoesteroides, así como también, en animales lactantes, debido a que en el calostro y en la leche hay una gran actividad de GGT (Sánchez, 2015).

**f. Albúmina**

Es la proteína que se encuentra en el organismo en mayor cantidad en condiciones normales. El hígado es el órgano encargado de sintetizarla y por tanto una disminución de albúmina indica un fallo hepático, siempre que no existan pérdidas por vía digestiva o renal, no haya hemorragias o en situaciones de inanición. La albúmina sólo está elevada en condiciones de deshidratación o quemaduras. Los niveles bajos de albumina se encuentran en las cirrosis hepáticas y ascitis, pero casi nunca llegan al límite del edema (unos 15 g/l). En el Shunt portosistémico disminuye debido a su escasa producción hepática (Sánchez, 2015) y (Meyer, 2004).

**g. Bilirrubina**

Es un pigmento derivado del grupo hemo de los hematíes. Cuando éstos se destruyen en el bazo, el hierro de la hemoglobina se reabsorbe, mientras que el resto se convierte en bilirrubina, que es transportada al hígado unida a la albúmina (bilirrubina no conjugada o indirecta), donde se conjuga con el ácido glucurónico, dando lugar a la

bilirrubina conjugada (directa). La ictericia indica una retención de bilirrubina por parte de los tejidos, y suele aparecer en fallo hepático, colestasis o hemólisis severa. Un aumento de la bilirrubina total en general y de la bilirrubina conjugada en particular, sugiere una obstrucción del conducto biliar (Sánchez, 2015).

#### **h. Factores de Coagulación**

La coagulación se caracteriza por la activación e inhibición de diversos factores, la mayoría de ellos de carácter proteico, por un sistema en cascada o pasos sucesivos. Excepto el factor VIII, el calcio y los inhibidores de la coagulación y de la fibrinólisis, el resto se sintetiza en el hígado. Por tanto, en la mayoría de las coagulopatías está implicado el hígado. En una alteración hepática los tiempos de coagulación, como la PT y la PTT se alargan. Sin embargo hay que tener en cuenta que en un déficit de vitamina K (como ocurre en las intoxicaciones por cumarinas) también se puede encontrar tiempos de PT y de PTT alargados (Sánchez, 2015) y (Meyer, 2004).

#### **i. Ácidos Biliares**

Son el reflejo de la eliminación de la bilis por el hígado y de la normalidad de esa eliminación en todo su trayecto. Normalmente se deben determinar en ayunas y 2 horas después de comer (postprandial). Si sólo se puede obtener una muestra, el valor postprandial es más útil. Valores altos en cualquiera de las dos determinaciones, reflejan un fallo en la eliminación de bilis, ya sea por parte del hígado, de la circulación portal o de alguno de los conductos biliares (colestasis). En un Shunt portosistémico los valores en ayunas pueden ser normales, mientras que los postprandiales se pueden elevar hasta 10 o 20 veces más de lo normal. Durante los últimos años, la determinación de las sales biliares totales en la clínica veterinaria se ha convertido en una herramienta sensible y específica de la funcionalidad hepática (Sánchez, 2015) y (Meyer, 2004).

#### **j. Colinesterasa**

Es una enzima sintetizada en el hígado. En la insuficiencia hepática, los niveles de colinesterasa descenden, así como también aparecen niveles bajos en intoxicaciones por insecticidas organofosforados (Dyce, Sack, & Wensing, 2012) y (Sánchez, 2015).

#### **k. Colesterol y lípidos**

Puesto que el hígado es el encargado de almacenar y distribuir las grasas por el organismo, una alteración hepática severa dará lugar a lipemias (Sánchez, 2015).

Prueba diagnóstica	Alteración	Interpretación diagnóstica
Alteraciones analíticas	↓ Albúmina	Malnutrición, malabsorción, hepatopatía, hemorragia, enteropatía perdedora de proteínas, nefropatía perdedora de proteínas o enfermedad crónica
	↓ Glucosa	Insuficiencia hepática, sepsis, espuria, insulinoma, neoplasias insulinosecretoras, ayuno o hipoadrenocorticismismo
	↑ NH <sub>3</sub>	Insuficiencia hepática, anomalía vascular, retraso en la medición, dieta rica en proteínas o alteración del ciclo de la urea
Alteraciones analíticas	↑ FA	Colestasis intrahepática o extrahepática, endocrinopatías, enfermedad gastrointestinal, corticoides endógenos o exógenos, alteraciones óseas, crecimiento óseo, insuficiencia renal, hipoxia, neoplasia, sepsis, anticonvulsivantes, lipemia o hemólisis
	↑ ALT	Lesión o necrosis de los hepatocitos, hemólisis, lipemia o enfermedad muscular grave
	↑ AST	Lesión grave o necrosis de los hepatocitos o muscular (lesión a nivel mitocondrial), hemólisis o lipemia
	↑ Ácidos biliares	Disfunción hepática, anomalías vasculares hepáticas congénitas o adquiridas, o hipertrigliceridemia
	↑ Bilirrubina	Hemólisis, colestasis intrahepática o extrahepática, sepsis o lipemia
	↓ Colesterol	Insuficiencia hepática o anorexia
	↑ Colesterol	Colestasis, endocrinopatía, síndrome nefrótico o dislipoproteinemia primaria

Cuadro 2. Interpretación Laboratorial de Enfermedad Hepática (López & Mesa, 2015)

Existen diversos sustratos, factores y enzimas que pueden verse alterados en una disfunción hepática, uno sólo de estos analíticos no es capaz de diagnosticar con exactitud un proceso hepático. Por tal motivo, se debe tener en cuenta el aumento o disminución de varios de ellos y analizarlos en conjunto. Además, también se debe tener en cuenta que existen factores externos que provocan variaciones en los valores de los analíticos, lo que puede llevar a un diagnóstico erróneo (Sánchez, 2015) y (López & Mesa, 2015).

Condición extrahepática		Parámetro alterado
Fármacos	Corticoides	↑↑↑ FA, ↑↑ GGT, ↑ ALT
	Fenobarbital	↑ FA, ↑ ALT
Específico de raza	Terrier Escocés	↑↑ FA
Endocrinopatía	Hipertiroidismo	↑ FA, ↑ ALT
	Hipotiroidismo	↑ FA
	Diabetes mellitus	↑ FA
	Hiperadrenocorticismos	↑↑↑ FA, ↑↑ GGT, ↑ ALT
Hipoxia	<i>Shock</i> , fallo cardiaco congestivo, hemorragia, epilepsia, hipotensión, etc.	↑↑↑ ALT, ↑↑ AST, ↑ GGT, ↑ FA
Daño muscular	Necrosis, trauma, hipertermia maligna, miopatía	↑ ALT, ↑ AST
Neoplasia	Metástasis hepática	↑ ALT, ↑ AST, ↑ FA
↑ Metabolismo óseo	Animales jóvenes, cáncer, osteomielitis	↑ FA
Enfermedad gastrointestinal		↑↑ FA, ↑ ALT
Pancreatitis		↑↑ FA, ↑ ALT
Gestación en gatas		↑ FA

Cuadro 3. Condiciones Extrahepáticas que Incrementan las Enzimas Hepáticas (López & Mesa, 2015)

### 2.3 Ecografía

Es una técnica inocua, no invasiva y esencial para evaluar el hígado. Un examen completo requiere una evaluación sistémica del parénquima hepático, las venas portas y hepáticas, la vesícula biliar y sistema biliar. Las indicaciones más comunes son hepatomegalia o masas en la zona del hígado, posibles metástasis, ictericia, fiebre de origen desconocido, pérdida de peso inexplicable o dolor, ascitis y traumatismo (Matoon & Nyland, 2016), (Tello, Rudolph, & Prain, 1994) y (Meyer, 2004).

Las alteraciones de la ecogenicidad, morfología y tamaño hepáticos se pueden evaluar en forma de diagnósticos diferenciales, dividiendo a las lesiones en difusas y focales (Liste, 2010) y (Meyer, 2004).

Se debe realizar una ecografía antes de realizar una biopsia hepática, ya que permite guiar la punción directamente a las estructuras locales, siendo que este método mejora considerablemente la exactitud diagnóstica de las biopsias hepáticas (Meyer, 2004).

Prueba diagnóstica	Alteración	Interpretación diagnóstica
Ecografía	Lesiones focales o multifocales	Neoplasia hepatobiliar primaria o metástasis, hiperplasia nodular o absceso
	Hiperecogenicidad difusa	Lipidosis hepática, hepatopatía esteroidea o linfosarcoma
	Hipoecogenicidad difusa	Congestión pasiva, linfosarcoma o hepatitis supurativa
	Normal	No descartar enfermedad hepática
	Alteración de la vesícula biliar/ árbol biliar	Mucocele, colelitos, colestasis o mineralización
	Anomalías de la vena porta	Anomalías vasculares, trombosis o congestión pasiva
	Páncreas hipoecoico rodeado por grasa hiperecoica	Pancreatitis
	Engrosamiento del tracto gastrointestinal	IBD o linfosarcoma
	Efusión abdominal	Hepatitis crónica, neoplasia, pancreatitis o insuficiencia cardíaca congestiva

Cuadro 4. Interpretación Ecográfica (López & Mesa, 2015)

## 2.4 Biopsia hepática

Está indicada si se obtienen valores anormales de ALT y AST recurrentes (cronicidad), debido a que en episodios agudos no es de gran ayuda y está contraindicada en casos de coagulopatías (Schaer, 2006) y (Meyer, 2004).

En prácticamente todas las enfermedades del hígado y el tracto biliar, los cambios histológicos son específicos, el diagnóstico se suele hacer mediante el examen histológico de la biopsia hepática. La biopsia hepática es un procedimiento relativamente sencillo en manos de personal con experiencia, pero una persona inexperta no debe intentarlo de forma ocasional, ya que el riesgo de complicaciones es elevado (Meyer, 2004).

### 3. BIOPSIA DE HÍGADO EN CANINOS

Las enfermedades hepáticas se clasifican en base a la apariencia histomorfológica. Es por este motivo que se requiere un examen de tejido para distinguir, no solo los cambios en las estructuras hepatobiliares y vasculares, sino también la distribución regional de la lesión, para poder clasificarlas como focal, multifocal, zonal, localmente extenso o panlobular difuso. Los patrones histológicos no son patognomónicos o específico de alguna enfermedad, pero la apariencia histológica y distribución pueden sugerir cronicidad, reversibilidad y el tipo de daño, como, por ejemplo, tóxico, infeccioso o neoplásico (Cole, y otros, 2002).

Así como, la histopatología del hígado provee información acerca de las causas, cronicidad y reversibilidad de la enfermedad (Kemp, y otros, 2015).

La biopsia es el examen que debe estar indicado para pacientes cuando hay sospecha de enfermedades hepáticas, con signos clínicos presentes, valores anormales en sangre o también ecográficamente anormal; existiendo varias técnicas para realizarla (Fossum, y otros, 2009), (Case & Alvarez, 2014), (Petre, Kovak, Bergman, & Monette, 2012) y (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011).

También la biopsia del hígado se considera importante para la formulación de estrategias de tratamiento adecuados (Cole, y otros, 2002).

El objetivo de realizar una biopsia es diagnosticar para poder formular un tratamiento adecuado con buen pronóstico; Sin embargo, esta pequeña muestra a veces no es representativa (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009) y (Lidbury, 2017).

Las indicaciones para una biopsia dependerán de cada caso y sólo se deberá realizar cuando se sospecha de una enfermedad primaria más no cuando es extrahepático (Lidbury, 2017) y (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009).

Así mismo, si la biopsia facilita el diagnóstico de una enfermedad hepática, se deberá emplear la técnica más apropiada para obtener una muestra adecuada (Vérez-Fragüela, 1998).

Habiendo varias técnicas para realizarla, cada una de ellas tiene sus ventajas y desventajas, donde se tendrá que evaluar el riesgo - beneficio en cada caso (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009) y (Lidbury, 2017).

Así como también, la técnica a seleccionar dependerá de las preferencias del cirujano, estabilidad del paciente y disponibilidad de los equipos (Vasanjee, Bubenik, Hosgood, & Bauer, 2006).

La técnica de biopsia de hígado debe ser evaluada correctamente, tener en consideración el tamaño del hígado, presencia de coagulopatía y/o ascitis, lesiones difusas o focales, riesgo de anestesia y conocimientos del médico veterinario sobre la técnica (Rawlings & Howerth, Obtaining Quality Biopsies of the Liver and Kidney, 2004).

Según Fossum, cuando se toma muestras para biopsia es normal que haya un sangrado, pudiendo ser éste de 1 a 5 ml de sangre. Así también, el laparoscopia puede magnificar las imágenes del sangrado (Fossum, y otros, 2009) y (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009).

### **3.1 Toma de Muestra de Biopsia Hepática según la Técnica (Fossum, y otros, 2009) y (Rawlings & Howerth, Obtaining Quality Biopsies of the Liver and Kidney, 2004)**

#### **a. Biopsia Hepática Percutánea Ecoguiada**

Es una técnica relativamente sencilla y económica, que suelen ser muy útiles en casos de lesiones focalizadas y no son de mucha ayuda cuando las lesiones son difusas. Se recomienda que la técnica percutánea sea guiada por ecografía.

#### **b. Biopsia Hepática por Laparoscopia**

Ofrece muchas ventajas dentro de las cuales está, el ver lesiones que mediante otros métodos no se pueden visualizar, tomar múltiples muestras de varios lóbulos y así tomar mejores muestras, adicionalmente se podrá evaluar la cavidad abdominal en general.

#### **c. Biopsia Hepática Quirúrgica**

Esta técnica permite palpar e inspeccionar el hígado en su totalidad, para determinar la zona a tomar la muestra. Adicionalmente las hemorragias ocurridas por la toma de muestra pueden solucionarse rápidamente.

### **3.2 Toma de Muestra de Biopsia Hepática según material a utilizar** (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009) y (Rycke, Van Bree, & Simoens, 1999)

#### **a. Agujas o Tru-cut**

Son las agujas que se suelen utilizar para citología y son de calibre 20 a 22G. Las agujas de biopsia, como las Tru-cut que son de calibre 18G tienden a ser muy pequeñas y proveen sólo de 3 a 5 mg de muestra, es por tal motivo que suelen usarse las 14G para caninos que proveen 15 a 20 mg de muestra y 16G para felinos o caninos pequeños.

#### **b. Pinzas de Biopsia**

Suelen ser de 5 mm de diámetro, para tener una buena muestra, las cuales proveen 45 mg aproximadamente de muestra.

#### **c. Manual o Guillotina**

La muestra debe ser de al menos 1 cm, siendo lo recomendable de 2 cm.

### **3.3 Anestesia**

Los animales con disfunción hepática, reducen la capacidad de metabolizar e inactivar determinados fármacos debido al menor metabolismo hepático, menor flujo sanguíneo, menor volumen de distribución y menor eficacia de extracción (Fossum, y otros, 2009).

Fossum, no recomienda el uso de acetilpromacina porque reduce el umbral de convulsiones, siendo mejor utilizar diazepam. Los opioides pueden utilizarse porque no hay ningún efecto adverso, excepto la morfina (Fossum, y otros, 2009).

La anestesia de elección es la anestesia inhalatoria, para cualquier tipo de cirugía hepática, a pesar que el Isoflurano reduce el flujo sanguíneo portal, pero el flujo arterial hepático tiende a subir, por lo que la oxigenación hepática se mantiene en buen nivel y no se ve alterada (Fossum, y otros, 2009).

Un protocolo anestésico podría ser realizado, como premedicación con Acepromacina, Butorfanol y Glicopirrolato, inducción con Tiopental y mantenimiento Isoflurano 0.8 a 2 %, para cualquier técnica de biopsia (Vasanjee, Bubenik, Hosgood, & Bauer, 2006).

### **3.4 Contraindicaciones de Biopsia**

- a. Está contraindicada la biopsia si el paciente no tiene un tiempo de protrombina normal y un tiempo de tromboplastina parcial; así como también, un recuento de plaquetas de al menos 100.000 por  $\text{mm}^3$ , todo esto para que el procedimiento se considere seguro (Jones, 1990) y (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011).
- b. Por un lado Vérez-Fragüela, menciona que está contraindicada la toma de muestra de biopsia hepática si presenta algún trastorno hemorrágico, sea congénito o adquirido; pero por otro lado Fossum, menciona que las coagulopatías no son una contraindicación excepto en casos graves (Vérez-Fragüela, 1998) y (Fossum, y otros, 2009).
- c. Está contraindicada la toma de muestras de biopsia por laparoscopia en casos de hernia diafragmática (Rothuizen, Laparoscopy in Small Animal Medicine, 1985).

## **4. TÉCNICA DE TOMA DE MUESTRA ECOGUIADA**

### **4.1 Generalidades**

La toma de muestras de biopsia ecoguiada cada vez es un procedimiento más usado para complementar la ecografía. Según Penninck es necesaria la anestesia general, mientras que Nyland sostiene que no es necesaria. Sin embargo, Fossum y Lidbury sostienen que este tipo de técnica es barata y fácil de realizar (Penninck & D'Anjou, 2010), (Fossum, y otros, 2009), (Matoon & Nyland, 2016) y (Lidbury, 2017).

### **4.2 Aguja Tru-cut**

Las agujas estándar de biopsia, representan sólo el 0.002 % del total del parénquima hepático. Es por eso, que muestras más grandes son más representativas (Lidbury, 2017).

Las características de las agujas Tru-cut, es que tienen una cánula externa y un eje interno con muesca en el que se retiene la muestra del tejido. La porción con muesca tiene una hendidura de 2 cm de largo que primero se avanza hacia el hígado, de modo que el tejido quede en la hendidura. Luego, la cánula externa se desliza sobre el eje interno para que el tejido se desprenda. El instrumento finalmente se retira y se recupera la muestra de tejido (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009).

La aguja Tru-cut es la más utilizada para este tipo de muestras, VanderHart menciona que se pueden utilizar agujas de calibre 14, 16 o 18G, esto dependerá del tamaño del paciente, tamaño de la lesión y examen a realizar, mientras que Lidbury menciona que la más usada es la de calibre 14G. Así como también, existen 2 tipos de agujas siendo estas la automática y semiautomática, VanderHart prefiriendo la semiautomática (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009), (VanderHart & Berry, 2015) y (Lidbury, 2017).

En las punciones deben obtenerse, al menos, dos o tres muestras, de 2 cm de longitud cada una y tener mucho cuidado de no traspasar el lóbulo a biopsiar, se recomienda también, si la lesión es difusa, biopsiar el lóbulo izquierdo para evitar daños biliares (Fossum, y otros, 2009).

En un estudio, Cole tomó muestras de biopsia con aguja 18G automática, que tiene la cámara de biopsia de 22 mm de longitud y 1 mm de ancho, teniendo buenos resultados (Cole, y otros, 2002).

Las agujas 14G son las más usadas, pero las 16G son más usadas en felinos y caninos pequeños. No se recomienda utilizar agujas 18G, porque las muestras tienden a ser muy pequeñas y se pueden fragmentar. Las muestras deben ser de 2 a 2.5 cm de largo y tomar 2 a 3 muestras de diferentes lóbulos (Lidbury, 2017) y (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009).

Rycke hace referencia al uso de agujas automáticas desde la 14G hasta la 18G, debido a que son más largas y son excelentes para la toma de muestras (Rycke, Van Bree, & Simoens, 1999).

Rothuizen menciona como regla general, que la mayoría de las agujas Tru-Cut semiautomáticas y accionadas por pistola avanzan 2 cm en el hígado, es por esto que hay que tener en cuenta la cantidad de tejido hepático disponible por delante de la aguja antes del corte (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009).

Rawling prefiere la aguja semiautomática, porque proporciona un mejor control de la técnica y mejor corte de la muestra (Rawlings & Howerth, Obtaining Quality Biopsies of the Liver and Kidney, 2004).

Según Kemp, las muestras tomadas con aguja de calibre 14 y otros materiales para toma de muestra (cup 5 mm y 8 mm) de hígado, tienen una proporción similar de muestras de acuerdo con muestras hepáticas más grandes (Kemp, y otros, 2015).

Según Nyland, se debe utilizar una aguja de biopsia, por cada zona a biopsiar, así para evitar infecciones o diseminación de neoplasias. Siendo estas las semiautomáticas de preferencia (Mattoon & Nyland, 2016).

#### **4.2.1 Tipos de agujas Tru-cut, según (Lidbury, 2017) y (VanderHart & Berry, 2015)**

##### **a. Tru-cut semiautomática**

En este tipo de agujas, la sección de corte se tiene que avanzar manualmente.

##### **b. Tru-cut automática**

En este tipo de agujas, la sección de corte avanza cuando ésta se activa. Este tipo de agujas se deben evitar en felinos y caninos pequeños debido al riesgo de efectos vagales. Sin embargo, estos dispositivos pueden coleccionar muestras más grandes y de mejor calidad que las manuales.

#### **4.2.2 Tipos de agujas Tru-cut, según (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009)**

##### **a. Tru-cut manual**

Este tipo de agujas son las más baratas, pero son los más difíciles de manejar y no se recomienda su uso, a menos que sea durante la cirugía bajo control visual directo.

**b. Tru-cut semiautomática**

Este tipo de agujas son las más caras pero fáciles de usar y se recomienda su uso en felinos.

**c. Dispositivo de biopsia**

Estos dispositivos de pistola de biopsia, requieren una mayor inversión financiera, pero las agujas Tru-Cut que se usan con ellos son económicas. Son muy útiles cuando hay que tomar muestras de tejidos fibrosados, debido a que este tejido es más duro de lo normal y sería muy difícil punzarlo manualmente.

**4.3 Ecografía**

Lidbury menciona que se deben tomar muestras de sangre antes de realizar la biopsia y según Rothuizen, se debe realizar una ecografía previa a la sedación. Ambos coinciden en que se debe hacer un examen de coagulación (Lidbury, 2017) y (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009).

Para la biopsia hepática, el transductor de exploración se debe colocar en el abdomen craneal, justo caudal al xifoides y se debe explorar el abdomen sagitalmente (Rycke, Van Bree, & Simoens, 1999).

Rycke y Rivas recomiendan que el paciente debe estar en ayuno de 24 horas, a diferencia de Rothuizen, que recomienda que el paciente debe estar en ayuno de sólo 12 horas (Rycke, Van Bree, & Simoens, 1999), (Rivas, 1999) y (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009).

La biopsia ecoguiada está siendo muy utilizada actualmente y dentro de sus ventajas está en que se pueden observar las lesiones en tiempo real (Mattoon & Nyland, 2016).

Se puede utilizar un transductor lineal, sectorial o curvilíneo. Siendo el transductor lineal utilizado para estructuras superficiales, este debe contar con una muesca que serviría de guía para la aguja o se podría utilizar sonda de guía externa, que son desechables (Mattoon & Nyland, 2016).

La principal ventaja de la biopsia ecoguiada según VanderHart, es la capacidad del ecografista de saber exactamente dónde está el tracto de la aguja porque el ángulo se fija junto al transductor de ultrasonido (VanderHart & Berry, 2015).

Al momento de la toma de muestras se debe visualizar la aguja con el transductor para poder garantizar una buena muestra (Matoon & Nyland, 2016).

Se recomienda utilizar técnicas de optimización de imagen como campo cercano, zona focal al nivel de la lesión, transductor de frecuencia más alta y perpendicular a la lesión, para que el área de interés esté lo más cerca posible de la superficie de la piel. Se debe usar la frecuencia más alta de transductor, con la colocación de la zona focal al nivel del área de interés (VanderHart & Berry, 2015).

#### **4.4 Toma de muestra**

##### **4.4.1 Preparación del paciente**

La salud en general y el sistema hemostático del paciente deben evaluarse antes del procedimiento de biopsia; se debe tener la historia clínica, realizar un examen físico y sanguíneo (Lidbury, 2017) y (Matoon & Nyland, 2016).

Realizar una ecografía previa a la biopsia para evaluar parénquima, vesícula biliar y vena porta; así como también, detectar posibles anomalías, como líquido libre en cavidad abdominal antes de realizar la biopsia (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009), (VanderHart & Berry, 2015) y (Rivas, 1999).

El paciente debe estar bajo anestesia general, se debe rasurar y realizar los lavados prequirúrgicos de manera aséptica, de la zona ventral del paciente. Luego se debe colocar el gel no estéril sobre el transductor y a su vez sobre este un recubrimiento estéril (Anexo. 1). (Fossum, y otros, 2009) y (VanderHart & Berry, 2015).

##### **4.4.2 Técnica de Biopsia de Hígado Ecoguiada**

###### **a. Según (VanderHart & Berry, 2015)**

El paciente bajo anestesia general, en decúbito dorsal, con el campo aséptico, el gel no estéril sobre el transductor y a su vez sobre éste un recubrimiento estéril.

El transductor se sujeta con una mano y el dispositivo semiautomático de la biopsia en la otra como se observa en el anexo 1.

Si se desea una muestra general de hígado, se seleccionará la porción más superficial y accesible del hígado, teniendo cuidado de evitar grandes vasos dentro del área de la muestra y evitar atravesar los lóbulos hepáticos con el dispositivo de biopsia.

Se recomienda que la aguja siempre deba estar orientada con el eje largo del transductor para asegurar la visualización de la aguja a lo largo de su longitud y durante todo el proceso. Ingresar desde el lado de la muesca del transductor.

El ángulo de la trayectoria debe calcularse en función de la profundidad de la lesión. Por un lado, las lesiones más profundas requieren un ángulo más pronunciado y por otro lado las lesiones superficiales requieren ángulos poco profundos.

Una vez que ángulo de trayectoria está establecido, realizar una pequeña incisión en la piel con un bisturí N° 11, a 1 cm de la cabeza del transductor para facilitar la colocación de la aguja. Se coloca la aguja orientada en la trayectoria planificada y no se debe colocar perpendicular a la piel si el transductor está colocado perpendicularmente a la piel.

Se precarga el dispositivo de biopsia antes de avanzar en el tejido. Avanzar la punta de la aguja de biopsia hacia el área de interés o la lesión focal. Luego, mover el transductor para encontrar la punta de la aguja (nunca mover la aguja para encontrar el transductor) y volver a evaluar la trayectoria. Con la trayectoria planeada y la aguja a 1 cm del transductor, la aguja puede avanzar para un dispositivo semiautomático antes de disparar la cánula externa. Visualizar la aguja durante todo el proceso para asegurar un muestreo adecuado de la lesión seleccionada y evitar la colocación inadvertida de la aguja.

Cuando se usa un dispositivo semiautomático en la posición correcta, el estilete interior se puede avanzar a través de la ubicación de la biopsia deseada y, cuando esté listo, se puede desplegar la cánula externa de corte. Si el estilete tiene una longitud de corte de 20 mm, avanzar el estilete interno al menos otros 2.5 cm de profundidad en el tejido. Siempre tener en cuenta la profundidad de la punta de la aguja.

Con un dispositivo automático, la punta de la aguja se debe avanzar a una ubicación que está a 1.2 o 2 cm del área de interés. Cuando se dispara, el estilete interno avanza y la cánula de corte externa dispara en rápida sucesión, es decir, en microsegundos.

Independientemente del dispositivo que se utilice, cuando se ha disparado, la aguja debe mantenerse constante durante varios segundos para evaluar si hay hemorragia inmediata o áreas de hipocogenicidad lineal. Retirar el dispositivo y dárselo a un asistente para extraer la muestra de hígado.

Después de tomar las muestras, retraer la aguja. En ambos tipos de dispositivo, retraer la cánula de corte para revelar la muestra. En el caso de la pistola de biopsia semiautomatizada, el dispositivo se ha recargado y normalmente no hay seguridad, por lo que se debe tener cuidado al obtener la muestra. Inspeccionar la muestra para determinar el tamaño y la calidad, y transferirla al portador de la biopsia con una aguja de calibre pequeño (calibre 25) para minimizar la interrupción de la muestra. Cuando se hayan tomado de 3 a 4 muestras de calidad, colocarlas en formalina tamponada neutra al 10%, un tubo estéril para cultivo o en un recipiente que contenga otros conservantes que puedan estar indicados para pruebas específicas.

Cada vez que se realiza una biopsia, inspeccionar el sitio para detectar signos de hemorragia. La hemorragia a menudo se acumula alrededor y entre los lóbulos hepáticos. El ultrasonido Doppler color ayudará a visualizar un sangrado activo. Mantener al paciente en observación, en el período postoperatorio para evidencia clínica de pérdida de sangre. Los exámenes de ultrasonido en serie pueden ser beneficiosos para descubrir una hemorragia progresiva.

**b. Según** (Fossum, y otros, 2009)

Si el paciente presenta líquido libre en cavidad abdominal, deberá eliminarse parte de éste antes de la inducción, para evitar hipoventilación en los pacientes.

Se pueden realizar bajo sedación más o menos profunda utilizando abordaje transtorácico o transabdominal, siendo el más recomendado el segundo.

Se debe sujetar el transductor con la mano no dominante y la aguja de biopsia con la dominante.

Con el paciente en decúbito dorsal, el área xifoidea preparada, hacer una pequeña incisión en la piel del lado izquierdo, entre el arco costal y el xifoideo. Se inserta la aguja de biopsia a través de la incisión cutánea en dirección craneodorsal, ligeramente torcida hacia la izquierda de la línea alba. Se avanza la aguja hasta que en la ecografía muestre que se encuentra en la superficie hepática, introducir más la aguja y tomar la muestra.

Es obligatorio que la aguja se introduzca de manera oblicua respecto al haz del ultrasonido para poder observarla.

Muchos ecógrafos están provistos de una guía para agujas que se adapta al transductor. Por esta guía, la aguja seguirá un ángulo determinado y mantendrá la orientación del transductor. Un programa informático del ecógrafo proyectará el camino seguido por la aguja en la pantalla y permitirá una colocación precisa de la aguja. Todo esto se debe trabajar bajo esterilidad.

Se deben tomar 2 a 3 muestras, de 2 cm. De longitud cada una, las agujas deben colocar en formalina. Cuando la muestra se haya fijado, recién se podrá separar de la aguja para su procesado.

**c. Según (Rivas, 1999)**

El paciente debe estar sedado, depilado en el área abdominal y los tres últimos espacios intercostales; aseado el paciente se coloca en decúbito dorsal.

Es un procedimiento poco invasivo, pero se requiere de medidas básicas de asepsia, como si fuera un procedimiento quirúrgico completo.

Primero realizar un estudio ecográfico general para identificar el órgano diana y la lesión.

Al hígado se puede ubicar colocando el transductor entre el esternón y el ombligo y haciendo presión en dirección craneoventral, esta técnica sólo funciona en perros pequeños con un peso máximo aproximado de 9 Kg. En perros más grandes, se ubica coloca el transductor en posición transversal entre los últimos tres espacios intercostales.

La aguja de biopsia entra por la zona del esternón, ombligo y el último par de costillas, para evitar la punción del diafragma y no atravesar la cavidad abdominal y la torácica al mismo tiempo. Se debe ubicar la aguja primero en el monitor y cuando este dentro del órgano, se abre y el bisel corta la muestra de tejido. Luego se extrae la aguja y la muestra se coloca en formol para que no se deteriore.

#### **4.5 Ventajas y/o Beneficios**

- a. Es menos invasiva que otras técnicas y es menos costosa de realizar. Se pueden realizar biopsias repetidas, que es beneficiosa en algunos pacientes para los controles. También es posible obtener tejido de las profundidades del parénquima hepático, por lo que, si se observa una lesión más profunda en la ecografía abdominal, la biopsia con aguja percutánea puede ser una buena opción (Lidbury, 2017).
- b. Es una técnica mínimamente invasiva y se puede monitorear al paciente con consecuentes ecografías por una posible hemorragia (Rawlings & Howerth, Obtaining Quality Biopsies of the Liver and Kidney, 2004).
- c. Es un método rápido, efectivo, de fácil aplicación y costo relativamente bajo que puede ayudar a mejorar la calidad del servicio prestado por los médicos veterinarios a nivel clínico y diagnóstico. Se puede realizar con un equipo básico de ultrasonografía para pequeños animales, sin necesidad de invertir en equipos demasiado costosos (Rivas, 1999).

#### **4.6 Complicaciones y/o Desventajas**

- a. El tamaño de la muestra recolectada es pequeño, lo que podría aumentar el riesgo de error de muestreo. Además, la tasa de complicaciones de la recolección de biopsias percutáneas parece ser más alta que la de la biopsia hepática laparoscópica. Cuando hay exceso de hemorragia es difícil inspeccionar directamente los sitios de biopsia y si se

produce un sangrado excesivo, poco es lo que se puede hacer al respecto, aparte de proporcionar atención de apoyo o en casos excepcionales, realizar una laparotomía (Lidbury, 2017).

- b. El tamaño de la muestra es pequeño y la interpretación histológica puede ser difícil (Rawlings & Howerth, Obtaining Quality Biopsies of the Liver and Kidney, 2004).
- c. Las complicaciones más frecuentes y reportadas tras la biopsia guiada por ultrasonido en el perro incluyen hemorragia o hematoma en el sitio de la biopsia, peritonitis local o generalizada, siembra de tumores y pancreatitis, pero el porcentaje es muy bajo (Rycke, Van Bree, & Simoens, 1999).
- d. Si se atraviesa de manera fortuita la vesícula biliar o conductos biliares, se puede provocar peritonitis (Fossum, y otros, 2009).
- e. Penninck y Nyland mencionan al sangrado como la principal complicación por lo que el paciente debe estar monitoreado. De ser necesario se deberá realizar transfusión sanguínea (Penninck & D´Anjou, 2010), (Matoon & Nyland, 2016) y (VanderHart & Berry, 2015).

## **5. TÉCNICA DE TOMA DE MUESTRA LAPAROSCÓPICA**

### **5.1 Generalidades**

La laparoscopia se realizó por primera vez en un perro en 1902, antes de realizarse la laparoscopia clínica en humanos y la primera biopsia hepática realizada fue en 1972 (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011).

Jones describe la laparoscopia como un procedimiento que se ha utilizado ampliamente en la medicina humana como herramienta diagnóstica y terapéutica. Y recientemente Matyjasik hace referencia que cada vez está ganando una amplia aplicación en la medicina veterinaria (Jones, 1990) y (Matyjasik, Adamiak, Pesta, & Zhalniarovich, 2011).

Dentro de las indicaciones más comunes para la laparoscopia en animales son biopsia de órganos abdominales o masas de tejido abdominal, así como operaciones quirúrgicas

tales como ovariectomía, ligadura de vasos, nefrectomía, colecistectomía o piloroplastía (Matyjasik, Adamiak, Pesta, & Zhalniarovich, 2011) y (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011).

La toma de muestras por laparoscopia es un método mínimamente invasivo, pero a la vez se puede visualizar directamente el hígado y la lesión, pudiendo tomar así varias muestras, pero a la vez es costoso (Fossum, y otros, 2009), (Baschar & et, 2014), (Vasanjee, Bubenik, Hosgood, & Bauer, 2006) y (Lidbury, 2017).

La laparoscopia permite visualizar lesiones que en la ecografía son difíciles de ubicar, así como también, obtener mejor calidad de muestra y poder visualizar órganos adicionales (Fossum, y otros, 2009).

La biopsia hepática laparoscópica es un método seguro y mínimamente invasivo para la recolección de muestras de diagnóstico; así como también, reduce el trauma tisular y la morbilidad del paciente (Case & Alvarez, 2014).

La cirugía mínimamente invasiva es cada vez más ampliamente adoptada en medicina veterinaria. En medicina veterinaria, la laparoscopia exploratoria se realiza cuando los hallazgos pueden evitar una laparotomía innecesaria o cambiar el curso del tratamiento para dar como resultado un postoperatorio más rápido para el animal, en efecto esta decisión es difícil y queda a juicio del cirujano, que cada vez más médicos veterinarios están adquiriendo más experiencia en esta técnica (Freeman, 2009) y (Mayhew, 2009).

Es normal que en toda biopsia haya un sangrado, que puede ser alrededor de 1 a 5 ml de sangre, pero el laparoscopia tiende a magnificar las imágenes (Fossum, y otros, 2009).

## 5.2 Pinza para Biopsia

Las pinzas de biopsia laparoscópicas son ideales para las lesiones en los márgenes del hígado, pero también pueden usarse para obtener biopsias de la parte central del lóbulo (Case & Alvarez, 2014).

Las pinzas de biopsias permiten la recolección de fragmentos grandes de tejidos con lesiones mínimas en los tejidos y pequeñas hemorragias (Matyjasik, Adamiak, Pesta, & Zhalniarovich, 2011).

El uso de los fórceps o pinzas de biopsia ovalada de 5 x 10 mm se pueden usar para la mayoría de las biopsias hepáticas; pero en perros pequeños menores a 10 kg y gatos se recomienda las pinzas de biopsia pediátricas que son de 3 x 6 mm. Las pinzas para biopsias de 5 x 10 mm proporcionan aproximadamente 45 mg de tejido hepático. Idealmente se requieren de 20 a 40 mg de hígado para la cuantificación del cobre (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011).

### 5.3 Laparoscopia

Es necesaria una torre endoscópica para realizar cualquier intervención laparoscópica. Dicha torre está conformada por un monitor de video, una cámara, una fuente de luz con cable de luz, un insuflador mecánico y un dispositivo de grabación (Mayhew, 2009).

Matyjasik sostiene que los laparoscopios usados en perros y gatos son desde 1.7 mm a 10 mm de diámetro; a diferencia de lo que reporta Mayhew, que menciona que usualmente son de 5 mm a 10 mm. Matyjasik menciona, que los laparoscopios con diámetros de 1.7 mm a 2.7 mm son recomendables para los animales pequeños, los de 5 mm a 7 mm son los más versátiles y se pueden usar en perros y gatos de casi todos los tamaños y los de 10 mm son para animales que pesen al menos 10 kg. Proveen un ángulo de visión de 0° a 180°, pero el usado en medicina veterinaria es de 0° a 45° y Fossum menciona los de 0° a 30° como los adecuados (Matyjasik, Adamiak, Pesta, & Zhalniarovich, 2011), (Mayhew, 2009) y (Fossum, y otros, 2009).

El trocar consiste en una cuchilla para perforar tejidos de la epidermis abdominal y una cubierta (un tubo) para introducir el laparoscopio y las herramientas laparoscópicas. Sin embargo, Rothuizen hace referencia a que el diseño del trocar impide el daño de órganos internos (Matyjasik, Adamiak, Pesta, & Zhalniarovich, 2011) y (Rothuizen, Laparoscopy in Small Animal Medicine, 1985).

La fuente de luz, consiste en un suministro que proporciona una llamada fuente de luz fría, un sistema de refrigeración, una fuente de luz básica (un foco halógeno o xenón),

un sistema óptico que enfoca el haz de luz y un sistema regulador para la energía e intensidad de la luz. La fibra óptica permite pasar el haz de luz hacia el laparoscopio. Una fuente de luz con una bombilla de 150 W es suficiente para fines de diagnóstico. Sin embargo, para las operaciones, así como para documentaciones fotográficas y de video, se necesita una bombilla de 300 W (Matyjasik, Adamiak, Pesta, & Zhalniarovich, 2011).

La aguja de Veress es una cánula con un estilete interno y un mandril con punta roma que evita daños en los órganos internos durante su inserción en la cavidad peritoneal a través de la epidermis abdominal, esta se puede colocar en la línea alba o al lado. También está equipado con un adaptador al que está conectado un tubo de insuflador (Matyjasik, Adamiak, Pesta, & Zhalniarovich, 2011) y (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011).

El insuflador se usa para la producción de neumoperitoneo como resultado de bombear gas a la cavidad peritoneal a través de un tubo de goma y una aguja de Veress insertada. El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es el gas más frecuente utilizado en la laparoscopia, el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) se utiliza con menos frecuencia. La aplicación de óxido nitroso, además de causar neumoperitoneo, también tiene su influencia en el mantenimiento de la anestesia, sin embargo, al ser un gas inflamable, aumenta el riesgo de explosión durante la electrocoagulación. Durante una operación, no se debe superar a la presión máxima de 12-13 mm Hg en el caso de los gatos y 15 mm Hg en el caso de los perros (Matyjasik, Adamiak, Pesta, & Zhalniarovich, 2011).

La transmisión directa de visión a un monitor es posible debido al uso de una cámara de video. Hace que la operación sea más fácil para un médico que no tiene que mirar a través de un agujero estrecho del laparoscopio y permite que cualquier otro miembro de un equipo siga los avances en la operación (Matyjasik, Adamiak, Pesta, & Zhalniarovich, 2011).

Por más que sea una cirugía pequeña, se debe mantener los principios de asepsia y los instrumentos deben ser autoclavados o esterilizados a gas (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011).

## 5.4 Toma de Muestra

### 5.4.1 Preparación del paciente

El paciente debe estar en ayuno de 12 horas, bajo sedación general se posiciona al paciente en decúbito dorsal y se realizan los lavados prequirúrgicos estándares (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009), (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011), (Rothuizen, Laparoscopy in Small Animal Medicine, 1985), (Case & Alvarez, 2014), (Mayhew, 2009) y (Vérez-Fragüela, 1998).

Case prefiere el posicionamiento dorsal para la biopsia laparoscópica, ya que permite la visualización de todos los lóbulos hepáticos (Case & Alvarez, 2014).

### 5.4.2 Técnica Biopsia de Hígado Laparoscópica

#### a. Según (Case & Alvarez, 2014)

Con el paciente bajo anestesia y en decúbito dorsal, hacer una pequeña incisión 1 a 2 cm caudal al ombligo, en la piel, donde se colocará la aguja de Veress para provocar el neumoperitoneo, esta es la técnica Hasson.

En el mismo sitio de incisión, realizar una incisión de apuñalamiento de 2 a 3 mm de profundidad en la línea alba, usando una pinza hemostática para insertar la punta de un catéter maleable 8 Fr en la cavidad abdominal, luego enjuagar con 3 ml de solución salina estéril a través del catéter para asegurar que no se sienta resistencia; en caso de sentir resistencia, esto indica mala posición del catéter. Si se siente resistencia, retirar y volver a insertar el catéter. Cuando el catéter se coloca apropiadamente, conectar el tubo de insuflación de CO<sub>2</sub> al catéter para presurizar la cavidad peritoneal hasta un máximo de 10-12 mm Hg.

Cuando ya se haya logrado el neumoperitoneo, retirar el catéter e insertar un conjunto romo de trocar-cánula o una cánula con rosca a través de la incisión original. En algunos casos, puede ser necesaria una extensión mínima de 1 a 2 mm de la incisión, para facilitar la inserción de la cánula. Insertar el laparoscopio en la cánula y observe el peritoneo brevemente para asegurarse de que no haya ocurrido un trauma iatrogénico o una hemorragia.

Luego realizar una segunda incisión y colocar una segunda cánula de 5 mm bajo visualización laparoscópica de 2 a 3 cm de forma similar a la primera. Como en el anexo 2.

Cuando se hayan colocado ambos puertos, reducir la presión de insuflación a 8 mm Hg, ya que reducirá de tal forma los efectos cardiovasculares y pulmonares del neumoperitoneo.

Evaluar la cavidad peritoneal girando el laparoscopio en el sentido de las agujas del reloj alrededor del sitio del puerto. Insertar las pinzas de biopsia, usando el laparoscopio para visualizar y guiar las pinzas hacia el abdomen craneal.

Inspeccionar por completo las superficies ventral y dorsal de cada lóbulo hepático, utilizando una sonda roma para manipulación.

Colocar las pinzas, luego cerrarlas sobre la lesión y mantener la presión durante 90 segundos. La rotación axial suave de las pinzas mientras se aplica presión puede ayudar a liberar las conexiones parenquimatosas. Con las pinzas cerradas, retirarlas tirando rápidamente hacia caudal. Elevar el lóbulo para evaluar la superficie dorsal y observar el sitio de la biopsia para detectar hemorragia.

Liberar el gas residual de la cavidad peritoneal quitando la manguera de CO<sub>2</sub> y dejando la válvula abierta. Retirar todos los puertos y cerrar las incisiones de forma rutinaria.

**b. Según** (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011)

Para toma de muestras de biopsias de hígado solo es necesario colocar dos cánulas, en vez de tres como se colocaría para una cirugía mayor, una es para el laparoscopio y la otra es para el instrumento de biopsia.

Se coloca al paciente en decúbito lateral izquierdo, para abordar por el lado lateral derecho para la evaluación tanto del hígado como del páncreas, debido a que el ligamento falciforme no obstruya la visión, la extremidad derecha del páncreas se ve

fácilmente y el sistema biliar extrahepático se puede visualizar fácilmente hasta su entrada en el duodeno, ésta es la técnica modificada Hasson.

Se coloca la aguja de Veress por el lado derecho del abdomen, haciendo una pequeña incisión en la piel para que la aguja avance a través de la pared abdominal. Cuando la aguja filosa haya penetrado en la cavidad peritoneal, un resorte avanza el estilete romo hacia adelante dentro de la aguja para evitar que se corten las estructuras abdominales, se empieza a insuflar con CO<sub>2</sub>. Luego se introduce el trocar usualmente 2 cm caudal al ombligo.

El hígado puede examinarse con la sonda de palpación, esta se usa para mover el epiplón lejos del hígado, palpar la vesícula biliar y levantar y mover los lóbulos del hígado para un examen completo. Uno solo debe levantar o mover los lóbulos del hígado usando la parte plana de la varilla. Cuando se ha determinado la ubicación de la biopsia hepática, los fórceps de biopsia se dirigen al sitio de la biopsia.

Se pueden tomar muestras del borde o de la superficie del hígado. Cuando se toma una muestra del borde del hígado, las pinzas se colocan debajo del hígado para elevar el lóbulo; esta técnica asegura que no haya otro tejido o epiplón cerca de la zona de la biopsia. Las pinzas de biopsia se cierran y se mantienen cerradas durante aproximadamente 30 segundos o más para promover la coagulación, luego retirar suavemente de las pinzas para recuperar la muestra.

Se recomienda muestrear las áreas visiblemente anormales como las normales.

**c. Según** (Vérez-Fragüela, 1998)

El paciente se coloca en posición de decúbito dorsal horizontal o bien el decúbito dorsal antitrendelemburg (con una inclinación de 45° con la cabeza más alta).

Cuando el paciente está en la posición adecuada se introduce la aguja de neumoperitoneo, a dos centímetros del cartílago xifoideo en dirección caudal; esta aguja va acoplada a un insuflador de CO<sub>2</sub>, el mantener insuflado la cavidad abdominal nos

permite tener una presión abdominal constante para una mejor visualización de órganos y la posterior introducción de los trocares sin riesgo de lesionar las vísceras.

El trocar de diez milímetros por el cual discurrirá la lente del laparoscopio, se coloca en la línea alba a la altura de la cicatriz umbilical.

La visualización directa del órgano permite establecer la entrada de la aguja, favoreciendo la toma de muestras de grosor y no en profundidad, evitando así lesiones vasculares o daños en los conductos biliares.

Una vez dentro de la cavidad abdominal la pinza de biopsia, se dirige el laparoscopio a la zona del hígado para poder biopsiar. No se recomienda tomar biopsias de zonas de necrosis o edematosas perilesionales, dirigiendo la toma de la muestra a los bordes de la lesión.

Dentro de lo posible, se biopsiará cualquier lesión sospechosa y se tomará material citológico de superficie para su estudio.

### **5.5 Ventajas y/o Beneficios**

- a. Uno de los beneficios de la laparoscopia es la excelente visualización de los cambios vasculares en el tejido para identificar una enfermedad metastásica no sospechada; Así como también, observar hemorragias. Los animales sometidos a estos procedimientos presentan una recuperación postoperatoria rápida y pueden ser dados de alta mientras esperan los resultados de la prueba. Se puede colocar tubos de alimentación si es necesaria la alimentación enteral (Freeman, 2009), (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011) y (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009).
- b. Esta técnica ofrece un equilibrio favorable entre la recopilación de buen número de muestras de tamaño adecuado y no ser demasiado invasivo. También es posible biopsiar otros órganos a la vez. Además, el exceso de hemorragia se reconoce fácilmente y se puede controlar. Los pacientes generalmente se recuperan rápidamente de este procedimiento a tal punto de irse a casa el mismo día, a pesar que se realiza bajo anestesia general (Lidbury, 2017).

- c. Debido a sus pequeñas incisiones, es posible comenzar la quimioterapia antes que en el caso de la laparotomía. Además de esto, permite la inserción de tubos para la nutrición enteral si es necesario. Cualquier sangrado posible es más fácil de identificar y controlar desde el lado ventral, sin embargo, una hemorragia en el lado dorsal puede ser detenida por el peso del órgano mismo (Matyjasik, Adamiak, Pesta, & Zhalniarovich, 2011).
- d. La biopsia hepática laparoscópica es un procedimiento muy seguro en perros, con bajas tasas de morbilidad y mortalidad, y adicionalmente se obtienen muestras suficientes para el examen histológico (Petre, Kovak, Bergman, & Monette, 2012).
- e. Una de las ventajas es el poder controlar la hemorragia, que se pudiera presentar, mediante electrocauterio, colocando un pedazo de gelatina absorbible o compresión directa con algún instrumento de laparoscopia (Rawlings & Howerth, Obtaining Quality Biopsies of the Liver and Kidney, 2004).
- f. La laparoscopia puede realizarse frecuentemente en comparación de una laparotomía (Rothuizen, Laparoscopy in Small Animal Medicine, 1985).
- g. Esta técnica elimina el riesgo de punzar la vesícula biliar y por ende se evita ocasionar una peritonitis (Vérez-Fragüela, 1998).

## 5.6 Complicaciones y/o Desventajas

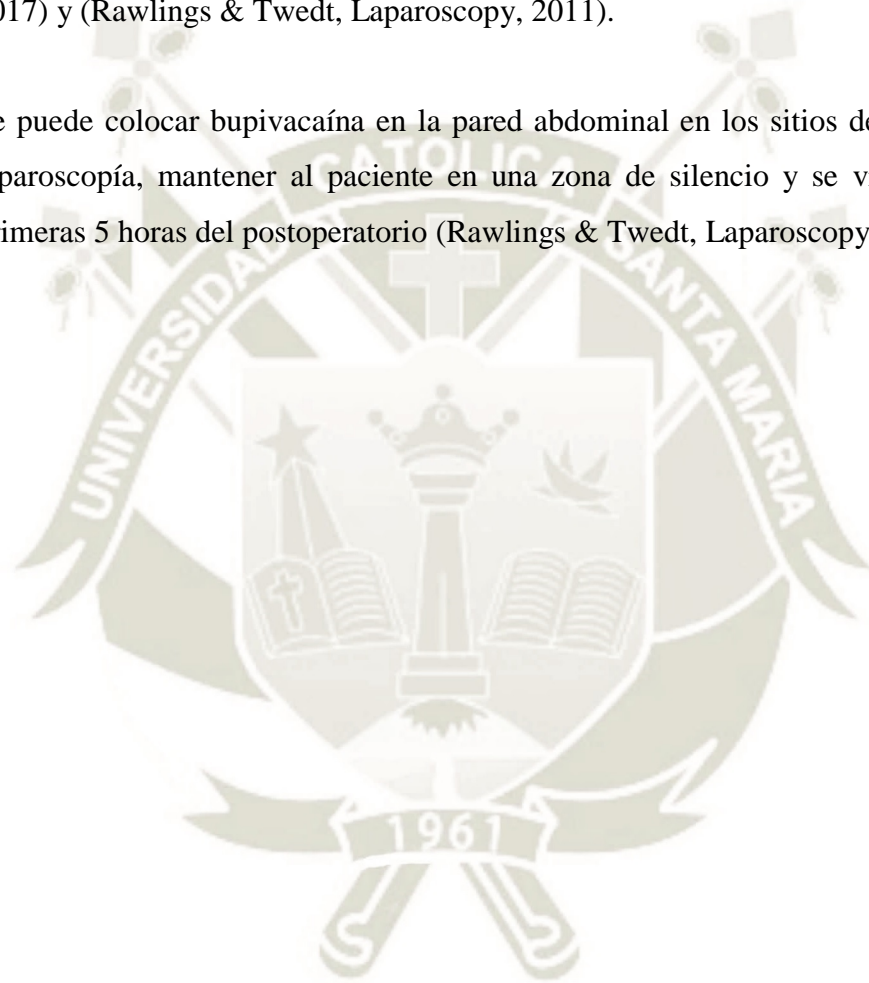
- a. Tanto las cirugías o enfermedades previas que pueden causar adherencias abdominales, así como también la organomegalia, pueden aumentar algún riesgo en la laparoscopia (Jones, 1990).
- b. Una de las mayores desventajas es que se necesitan equipos especializados y capacitación, es por esto que se limita la disponibilidad de esta técnica y también aumenta el costo (Lidbury, 2017), (Petre, Kovak, Bergman, & Monette, 2012) y (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011).
- c. Una desventaja al daño que se pueda ocasionar en algún órgano con el trocar, pero el sangrado que pueda ocurrir no es importante clínicamente (Petre, Kovak, Bergman, & Monette, 2012).

- d. Los únicos sitios de hemorragia pueden ser donde se trocariza y el lugar de biopsia, pero la incidencia es baja (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011).
- e. Una de las complicaciones menores, es la inexperiencia o la incapacidad de comprender las limitaciones de los operarios (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009).
- f. La hemorragia es la principal complicación, adicionalmente el hematoma intrahepático o las fístulas arteriovenosas (Lidbury, 2017), (Case & Alvarez, 2014) y (Vérez-Fragüela, 1998).
- g. Cuando la hemorragia es mínima se puede controlar con un lavado simple y aspiración, pero si es abundante el sangrado se puede controlar con electrocauterio (Vérez-Fragüela, 1998) y (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009).

## **6. RECOMENDACIONES**

- a. En pacientes de alto riesgo, se deben realizar un análisis de sangre y un cross-matched antes de la biopsia, para ahorrar tiempo en caso de que sea necesaria la transfusión de concentrados de hematíes o sangre completa (Lidbury, 2017).
- b. Para reducir estos riesgos de hemorragias severas, en la toma de biopsia ecoguiada, se puede utilizar doppler sugieren (Lidbury, 2017) y (Matoon & Nyland, 2016).
- c. Puede administrarse líquido intravenoso hasta que el paciente sea capaz de mantener la hidratación por sí solo y si el paciente presenta hipoalbuminemia grave, deberá considerarse la administración de plasma, sangre entera o coloides sintéticos (Fossum, y otros, 2009).
- d. La manipulación de las muestras, durante la toma, durante su transporte y durante su procesamiento histológico debe ser el correcto, ya que esto influye en los resultados finales (Rivas, 1999).
- e. Se recomienda obtener muestras de distintas lesiones y/o diferentes lóbulos para las enfermedades difusas (Case & Alvarez, 2014).

- f. Se recomienda comunicar a los propietarios que, si la laparoscopia no proporciona información valiosa o no se puede resolver el cuadro, como por ejemplo enfermedad obstructiva o localmente avanzada, se debe realizar una laparotomía o procedimiento abierto asistido por laparoscopia (Freeman, 2009).
- g. Se recomienda que se debe manejar la analgesia, pudiendo utilizarse opioides (Lidbury, 2017) y (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011).
- h. Se puede colocar bupivacaína en la pared abdominal en los sitios de la cánula en la laparoscopia, mantener al paciente en una zona de silencio y se vigila durante las primeras 5 horas del postoperatorio (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011).



## CAPÍTULO II JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo se realizará debido a que el diagnóstico de una enfermedad hepática es importante, porque la acción diagnóstica de la biopsia permite ubicar lesiones hepáticas adicionales a las mostradas en el análisis bioquímico, para así evitar el deterioro progresivo del parénquima hepático y facilitar el tratamiento necesario a seguir.

El estudio se realizará porque gran número de Médicos Veterinarios, dedicados a Clínica de Animales de Compañía, no cuentan con los conocimientos adecuados para realizar una biopsia hepática; así como también, desconocen la fiabilidad de los resultados de ésta, que servirían para un mejor manejo de la enfermedad hepática.

Tener información sobre cuáles son los métodos existentes para realizar una biopsia de hígado en caninos, es uno de los motivos principales para realizar este estudio, teniendo en cuenta las ventajas, desventajas y posibles complicaciones durante el procedimiento.

Finalmente, el presente estudio comparativo se realizará entre la técnica ecoguiada y la técnica laparoscópica para biopsia de hígado en caninos, porque la técnica ecoguiada es la más económica y accesible para el Médico Veterinario y propietarios de mascotas; en contraste con la técnica laparoscópica, que es menos accesible, pero es la más innovadora y fiable.

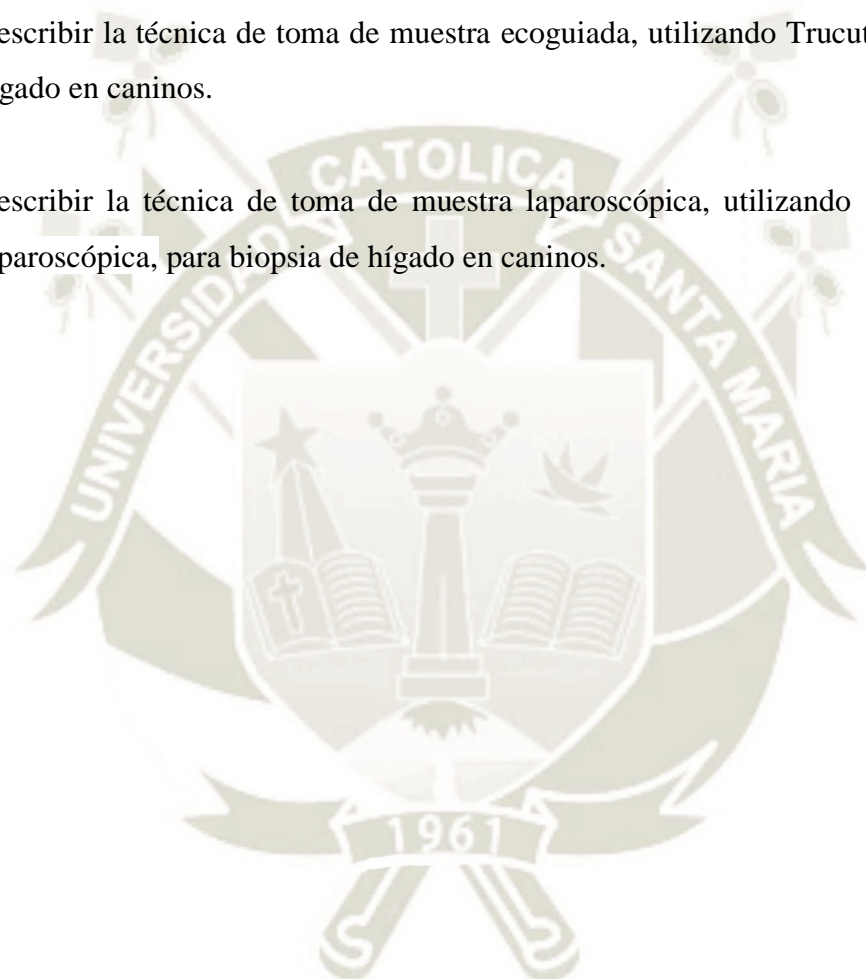
## CAPÍTULO III OBJETIVOS

### 1. OBJETIVO GENERAL

Comparar dos técnicas de toma de muestra para biopsia de hígado en caninos.

### 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir la técnica de toma de muestra ecoguiada, utilizando Trucut, para biopsia de hígado en caninos.
- Describir la técnica de toma de muestra laparoscópica, utilizando Pinza de biopsia laparoscópica, para biopsia de hígado en caninos.



## CAPÍTULO IV METODOLOGÍA

La presente tesina se realizó en las instalaciones del Campus Central de la Universidad Católica Santa María, ubicada Urb. San José s/n Umacollo, del departamento de Arequipa, ciudad de Arequipa.

El tiempo en el cual se realizó la investigación será de 02 meses, desde agosto hasta octubre de 2018.

La información con la que se trabajó fue resultado de la búsqueda en libros de medicina veterinaria actuales desde 2009 al 2016, donde se incluyen libros de cirugía, ecografía y laparoscopia.

También se revisaron artículos científicos de medicina veterinaria publicados en diversas revistas científicas tales como Journal of the American Veterinary Medical Association, Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, Journal of Veterinary Internal Medicine, Clinician's Brief, Polish Journal of Veterinary Sciences, Journal of the American Animal Hospital Association, Veterinary Quarterly, Veterinary Radiology & Ultrasound y Veterinary Surgery.

Se trabajó adicionalmente, con la información expuesta en conferencias y congresos internacionales como el XIV Congreso Nacional de AVEACA – XI Congreso FIAVAC en Buenos Aires - Argentina y 1º Congreso Nacional AEVEDI: Endoscopía Veterinaria, Técnicas Diagnósticas y Terapéuticas por Imagen en Málaga - España; y con el tema expuesto en la Asociación de Especialistas Veterinarios en Diagnóstico por Imagen en Santafé de Bogotá - Colombia titulado Toma de Muestras para Biopsias de Órganos Abdominales Guiada por Ultrasonidos en Caninos.

Los criterios de inclusión de información, son que todas estas fuentes bibliográficas contengan datos sobre anatomía del hígado canino, pruebas hepáticas de laboratorio, toma de muestra de biopsia de hígado por ecografía y laparoscopia, sean estos datos generales y/o específicos.

Se utilizó la siguiente tabla 1, para colocar los criterios de comparación entre ambas técnicas, los cuales fueron evaluados según la importancia en cada técnica descrita en el análisis bibliográfico.

<b>TÉCNICAS</b> <b>CRITERIOS</b>	<b>ECOGUIADA</b>	<b>LAPAROSCÓPICA</b>
Requiere anestesia general		
Ayuno		
Costos y nivel de entrenamiento previo		
Material para biopsia		
Cantidad de muestra		
Tamaño muestra		
Periodo postoperatorio para controles		
Posibilidad de repetir biopsias control		
Posibilidad de controlar hemorragia		
Riesgo de peritonitis		
Posibilidad de siembra de tumores		
Posibilidad de ver del órgano diana		

Tabla 1. Criterios comparativos entre la técnica ecoguiada y técnica laparoscópica de toma de muestras de hígado en caninos.

Las referencias bibliográficas fueron un total de 29, siendo 18 de Artículos Científicos, 2 de Congresos de Medicina Veterinaria, 1 de una entrevista a un Médico Veterinario, 1 de una Asociación de Especialistas Veterinarios en Diagnóstico por Imagen y 7 Libros de Medicina Veterinaria.

## CAPÍTULO V

### ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO

Después del análisis bibliográfico realizado, se puede decir que, según Cole, las enfermedades hepáticas se clasifican en base a la apariencia histomorfológica. Es por tal motivo, que se requiere un examen de tejido para distinguir, no solo los cambios en las estructuras hepatobiliares y vasculares, sino también la distribución regional de la lesión, para poder clasificarlas como focal, multifocal, zonal, localmente extenso o panlobular difuso (Cole, y otros, 2002).

Los patrones histológicos no son patognomónicos o específico de alguna enfermedad y la biopsia da información sobre causas, cronicidad, reversibilidad y el tipo de daño, como, por ejemplo, tóxico, infeccioso o neoplásico (Cole, y otros, 2002) y (Kemp, y otros, 2015).

El objetivo de la biopsia del hígado es diagnosticar una enfermedad y es importante para la formulación de estrategias de tratamiento adecuados con buen pronóstico; Sin embargo, muchas veces esta pequeña muestra a veces no es representativa; por otro lado, se deberá emplear la técnica más apropiada para obtener una muestra adecuada (Cole, y otros, 2002), (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009), (Lidbury, 2017) y (Vérez-Fragüela, 1998).

Rothuizen y Lidbury sostienen que cada técnica, tiene ventajas y desventajas, donde se tendrá que evaluar el riesgo - beneficio para cada paciente. Así como también, según Vasanjee, la técnica a seleccionar dependerá de las preferencias del cirujano, estabilidad del paciente y disponibilidad de los equipos (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009), (Lidbury, 2017) y (Vasanjee, Bubenik, Hosgood, & Bauer, 2006).

Existen tres tipos de técnicas para toma de muestras de biopsias de hígado en caninos, siendo éstas percutánea ecoguiada, laparoscópica y quirúrgica o laparotomía. De acuerdo al análisis realizado, sólo se revisaron dos de estas técnicas, una es la ecoguiada con trucut y la otra es la laparoscópica con pinza de biopsia (Fossum, y otros, 2009) y (Rawlings & Howerth, Obtaining Quality Biopsies of the Liver and Kidney, 2004).

Se utilizaron criterios comparativos, resumidos en la tabla 2 y se desarrollan a continuación:

- i. Según Fossum, en cuanto a la anestesia los animales con disfunción hepática, reducen la capacidad de metabolizar e inactivar determinados fármacos debido al menor metabolismo hepático, menor flujo sanguíneo, menor volumen de distribución y menor eficacia de extracción; siendo la anestesia inhalatoria, la primera opción para cualquier tipo de cirugía hepática. Por un lado, para la **técnica ecoguiada** VanderHart, Penninck y Rivas, recomiendan que el paciente debe estar bajo anestesia general, a diferencia de la opinión de Fossum y Nyland, que mencionan que la técnica se puede realizar con anestesia más o menos profunda y/o no es necesaria la anestesia general. Por otro lado, para la **técnica laparoscópica** Rothuizen, Rawlings y Case, coinciden que el paciente debe estar bajo anestesia general (Fossum, y otros, 2009), (VanderHart & Berry, 2015), (Penninck & D´Anjou, 2010) y (Rivas, 1999), (Matoon & Nyland, 2016), (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011), (Case & Alvarez, 2014), (Rothuizen, Laparoscopy in Small Animal Medicine, 1985) y (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009).
- ii. Para realizar la **técnica ecoguiada** Rycke y Rivas recomiendan que el paciente debe estar en ayuno de 24 horas, a diferencia de Rothuizen con datos más actuales, recomienda que el paciente debe estar en ayuno de sólo 12 horas. Mientras que, Rothuizen y Rawlings, recomiendan para realizar la **técnica laparoscópica** que el paciente debe estar en ayuno de 12 horas (Rycke, Van Bree, & Simoens, 1999), (Rivas, 1999), (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009) y (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011).
- iii. Fossum y Lidbury, sostienen que la **técnica ecoguiada** es barata y fácil de realizar, igualmente Rivas menciona que es un método rápido, efectivo, de fácil aplicación y el costo es relativamente bajo y puede ayudar a mejorar la calidad del servicio prestado por los médicos veterinarios a nivel clínico y diagnóstico; así como, que se puede realizar con un equipo básico de ultrasonografía para pequeños animales, sin necesidad de invertir en equipos demasiado costosos y VanderHart hace referencia a la principal ventaja de la biopsia ecoguiada, que es la capacidad del ecografista de saber exactamente dónde está el tracto de la aguja porque el ángulo se fija junto al transductor de ultrasonido. Mientras que, para realizar la **técnica laparoscópica** Lidbury advierte que es costoso; Lidbury, Petre y Rawlings, refieren como una de las mayores desventajas es que se necesitan equipos especializados y capacitación, es por esto que se limita la disponibilidad de esta técnica; así como también, para evitar complicaciones

Rothuizen recomienda que los operarios tengan experiencia y estén capacitados para cualquier complicación que se presente durante las maniobras (Fossum, y otros, 2009), (Lidbury, 2017), (Rivas, 1999), (Petre, Kovak, Bergman, & Monette, 2012), (VanderHart & Berry, 2015), (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011) y (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009).

- iv. La aguja Tru-cut es el material más utilizado para toma de muestras en la **técnica ecoguiada**; según Rothuizen, VanderHart y Rycke mencionan que se pueden utilizar agujas de calibre 14, 16 o 18G, esto dependerá del tamaño del paciente, tamaño de la lesión y examen a realizar, mientras que Lidbury y Rothuizen, mencionan que la más usada es de calibre 14G, pero las 16G son más usadas en felinos y caninos pequeños. Así como también, Rothuizen y VandeHart, refieren que existen 2 tipos de agujas siendo estas la automática y semiautomática, VanderHart y Nyland prefiriendo la semiautomática. Case menciona que, en la **técnica laparoscópica**, las pinzas de biopsia laparoscópicas son ideales para las lesiones en los márgenes del hígado, pero también pueden usarse para la parte central del lóbulo. Matyjasik sostiene que las pinzas de biopsias permiten la recolección de fragmentos grandes de tejidos con lesiones mínimas en estos y pequeñas hemorragias. Siendo recomendado por Rawlings, el uso de los fórceps o pinzas de biopsia ovalada de 5 x 10 mm para la mayoría de las biopsias hepáticas, pero en perros pequeños menores a 10 kg y gatos las de 3 x 6 mm (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011), (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009), (VanderHart & Berry, 2015), (Rycke, Van Bree, & Simoens, 1999), (Lidbury, 2017), (Matoon & Nyland, 2016), (Case & Alvarez, 2014) y (Matyjasik, Adamiak, Pesta, & Zhalniarovich, 2011).
- v. Según Fossum, VanderHart y Rothuizen, mencionan en cuanto a cantidad se pueden tomar 2 a 3 muestras de diferentes lóbulos, teniendo en cuenta que Nyland recomienda utilizar una aguja de biopsia, por cada zona a biopsiar, en la **técnica ecoguiada**. Por otro lado, en la opinión de Lidbury y Petre, la **técnica laparoscópica** ofrece la recopilación de buen número de muestras de tejido biopsiado, pudiendo ser estos más de 3, sin tener riesgos (Fossum, y otros, 2009), (VanderHart & Berry, 2015), (Lidbury, 2017), (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009), (Matoon & Nyland, 2016) y (Petre, Kovak, Bergman, & Monette, 2012).

- vi. Según Fossum, el tamaño de las muestras en la **técnica ecoguiada**, será de 2 cm, a lo que Lidbury y Rawlings mencionan que el tamaño de las muestras recolectadas es pequeño, lo que podría aumentar el riesgo de error de muestreo y la interpretación histológica puede ser difícil. En cambio, en la **técnica laparoscópica** Rawlings recomienda el uso de los fórceps o pinzas de biopsia proporcionan aproximadamente 45 mg de tejido hepático que es un buen tamaño de muestra, igualmente en la opinión de Lidbury, esta técnica ofrece un equilibrio favorable entre la recopilación de buen número de muestras y tamaño adecuado (Fossum, y otros, 2009), (Lidbury, 2017), (Rawlings & Howerth, Obtaining Quality Biopsies of the Liver and Kidney, 2004) y (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011).
- vii. Lidbury y Rawlings señalan que, con la **técnica ecoguiada** se requiere de un tiempo de postoperatorio para los controles ecográficos y evaluar posibles hemorragias. A lo que, Freeman, Rawlings, Lidbury y Rothuizen mencionan como uno de los beneficios de la **técnica laparoscópica** es que, los pacientes presentan una recuperación postoperatoria rápida y pueden ser dados de alta el mismo día, mientras esperan los resultados de la prueba (Lidbury, 2017), (Rawlings & Howerth, Obtaining Quality Biopsies of the Liver and Kidney, 2004), (Freeman, 2009), (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011) y (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009).
- viii. Con la **técnica ecoguiada** hay posibilidades de realizar biopsias control frecuentemente, según requiera el paciente, así lo menciona Lidbury. En cuanto a la **técnica laparoscópica**, es más difícil realizar biopsias control, pero si se pueden realizar frecuentemente en comparación de una laparotomía sostiene Rothuizen (Rothuizen, Laparoscopy in Small Animal Medicine, 1985) y (Lidbury, 2017).
- ix. Lidbury, Rycke, Penninck, Nyland y VanderHart mencionan a la hemorragia como una de las complicaciones que no se pueden solucionar con la **técnica ecoguiada**. Mientras que, Freeman, Lidbury, Rawlings, Matyjasik y Rothuizen concuerdan que en la **técnica laparoscópica**, la hemorragia se puede detectar fácilmente y controlar inmediatamente (Lidbury, 2017), (Rycke, Van Bree, & Simoens, 1999), (Penninck & D'Anjou, 2010), (Matoon & Nyland, 2016), (VanderHart & Berry, 2015), (Freeman, 2009), (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011), (Matyjasik, Adamiak, Pesta, & Zhalniarovich, 2011),

(Rawlings & Howerth, Obtaining Quality Biopsies of the Liver and Kidney, 2004) y (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009).

- x. Rycke y Fossum, mencionan que puede ocurrir riesgo de provocar peritonitis en la **técnica ecoguiada**, esto debido a, si se atraviesa de manera fortuita la vesícula biliar o conductos biliares. Todo lo contrario ocurre con la **técnica laparoscópica**, según Vérez-Fragüela menciona que, esta técnica elimina el riesgo de punzar la vesícula biliar y por ende se evita ocasionar una peritonitis (Rycke, Van Bree, & Simoens, 1999), (Fossum, y otros, 2009) y (Vérez-Fragüela, 1998)
- xi. Rycke menciona que, dentro de las complicaciones más frecuentes y reportadas tras la biopsia en la **técnica ecoguiada** está la siembra de tumores. En la **técnica laparoscópica** no hay reportes de siembra de tumores (Rycke, Van Bree, & Simoens, 1999).
- xii. Nyland menciona que, con la biopsia con la **técnica ecoguiada** se pueden observar las lesiones en tiempo real. Pero, con la **técnica laparoscópica** Fossum, Lidbury, Baschar, Vasanjee, Freeman, Rawlings y Rothuizen mencionan, como un beneficio al poder visualizar directamente el hígado, cambios vasculares y la lesión, para identificar una enfermedad metastásica no sospechada (Matoon & Nyland, 2016), (Fossum, y otros, 2009), (Lidbury, 2017), (Baschar & et, 2014), (Vasanjee, Bubenik, Hosgood, & Bauer, 2006), (Freeman, 2009), (Rawlings & Twedt, Laparoscopy, 2011) y (Rothuizen & Twedt, Liver Biopsy Techniques, 2009).

Tabla 2. Resultados de los criterios comparativos entre la técnica ecoguiada y técnica

<b>TÉCNICAS</b> <b>CRITERIOS</b>	<b>ECOGUIADA</b>	<b>LAPAROSCÓPICA</b>
Requiere anestesia general	NO/ TAL VEZ	SI
Ayuno	12 a 24 horas	12 horas
Costos y nivel de entrenamiento previo	ACCESIBLE	POCO ACCESIBLE
Material para biopsia	TRUCUT 14G SEMIAUTOMÁTICA	FÓRCEPS 5 x 10 mm
Cantidad de muestra	2 a 3	MÁS de 3
Tamaño muestra	2 cm INSUFICIENTE	ADECUADO
Periodo postoperatorio para controles	SI	NO
Posibilidad de repetir biopsias control	SI	NO
Posibilidad de controlar hemorragia	NO	SI
Riesgo de peritonitis	SI	NO
Posibilidad de siembra de tumores	SI	NO
Posibilidad de ver del órgano diana	NO	SI

laparoscópica de toma de muestras de hígado en caninos.

## CAPÍTULO VI CONCLUSIONES

Después de realizar el análisis bibliográfico de los criterios comparativos, se llegan a las siguientes conclusiones:

- Se compararon dos técnicas de toma de muestra para biopsia de hígado en caninos; tomando en cuenta la técnica ecoguiada, por ser la técnica más practicada por los médicos veterinarios, debido a la facilidad de realizarla y ser económica tanto para los médicos veterinarios como para los propietarios de los pacientes. En contraste, también se consideró la técnica laparoscópica, por ser una técnica poco accesible actualmente, pero innovadora en el ámbito de la Medicina Veterinaria.
- La técnica de **toma de muestra ecoguiada**, utilizando Trucut, para biopsia de hígado en caninos, es una técnica rápida de realizar, pero requiere de tiempo postoperatorio en el centro médico veterinario, se necesita de preparación tanto del paciente como del médico veterinario que la realizará; en conclusión, al analizar toda la información sobre esta técnica, tanto ventajas y complicaciones que tiene, se podría decir que, es fácil de realizar siempre y cuando se tenga experiencia, es más accesible tanto para los médicos veterinarios como para los propietarios en cuanto a costos, pero los resultados que arrojan las muestras histológicas no son muy confiables debido a que las muestras son muy pequeñas y solo se pueden tomar limitada cantidad de las mismas.
- La técnica de **toma de muestra laparoscópica**, utilizando Pinza de biopsia laparoscópica, para biopsia de hígado en caninos, es una técnica innovadora en el área de medicina veterinaria, requiere de mayor tiempo de anestesia y preparación del paciente, pero la recuperación es bastante rápida; en conclusión, al analizar la información sobre esta técnica, tanto desventajas como beneficios, se podría decir que, se requiere de experiencia para poder realizarla, hay menor porcentajes de complicaciones y/o errores médicos y fundamentalmente los resultados de las muestras son más confiables y certeras, debido a que el tamaño de la muestra es la adecuada y se pueden tomar varias muestras sin mayor riesgo, por lo cual podríamos dar un mejor diagnóstico y tratamiento para beneficio de los pacientes.

- Después de realizar el análisis bibliográfico de la comparación de las técnicas descritas en este estudio, se llega a la conclusión que, la técnica de **toma de muestra laparoscópica** resulta ser la mejor opción debido a que los resultados de las muestras son más confiables, hay menor margen de error en éstos y así se llega a un diagnóstico correcto; en comparación con la técnica de **toma de muestra ecoguiada** que las muestras obtenidas son muy pequeñas y por ende los resultados son poco confiables.



## CAPÍTULO VII RECOMENDACIONES

- Ampliar el presente estudio, aumentando las comparaciones con otras técnicas de toma de muestras de biopsia de hígado en caninos, según los lugares donde se encuentre el médico veterinario y las facilidades de obtener los implementos necesarios que requiera cada técnica.
- Capacitación constante para los médicos veterinarios que se dedican a realizar ecografías, laparoscopia y biopsias, para poder tenerlos como base, asesores y alternativa, al momento de necesitar alguna de estas técnicas como diagnóstico y disminuir los márgenes de error.
- Actualización de conocimientos de los médicos veterinarios que se dedican a la clínica médica y quirúrgica de animales de compañía, para poder conocer los métodos de diagnósticos más adecuados, teniendo en cuenta las patologías, pacientes, complicaciones, ventajas, desventajas y medios económicos del propietario, para poder optar por uno de éstos.
- Los médicos veterinarios debemos concientizar y motivar a los propietarios de mascotas sobre la prevención de las patologías hepáticas, realizando exámenes de laboratorio y biopsias cuando se requieran para poder detectar en estadio temprano alguna enfermedad presente.
- Se recomienda el uso de la técnica de **toma de muestra laparoscópica**, por ser la técnica más confiable en cuanto a resultados, siempre y cuando se tenga acceso a los equipos y personal capacitado para realizar la técnica; por otro lado, en caso de no ser posible se podría optar por la técnica de **toma de muestra ecoguiada** por ser más utilizada actualmente y accesible para los propietarios de los pacientes.

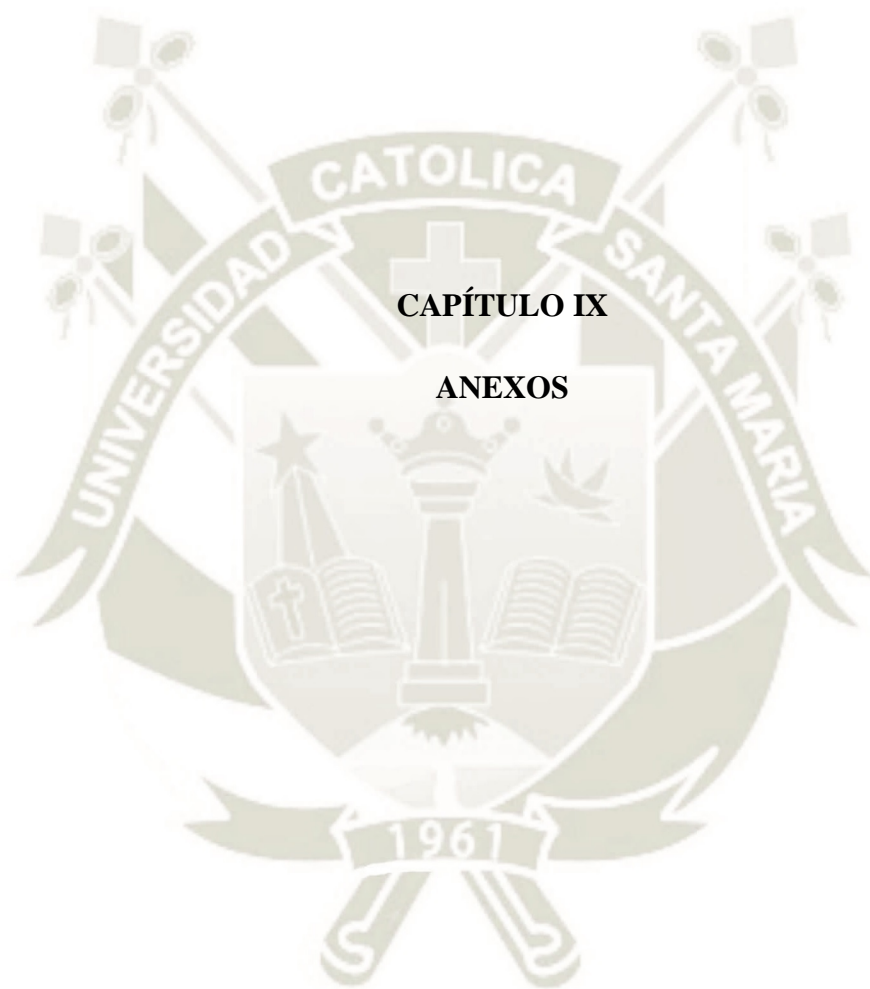
## CAPÍTULO VIII BIBLIOGRAFÍA

1. Baschar, & et, a. (2014). Resultados de Biopsias Hepáticas en Caninos, obtenidas por Laparoscopia
2. . Presentación de 2 Casos. En J. Más (Presidencia). *XIV CONGRESO NACIONAL DE AVEACA – XI CONGRESO FIAVAC Bs. As*, (pág. 135). Congreso llevado a cabo en Buenos Aires, Argentina.
3. Case, B., & Alvarez, A. (2014). Open & Laparoscopic Liver Biopsy. *Clinician's Brief*, Agosto: 81-87.
4. Cole, T., Center, S., Flood, S., Rowland, P., Valentine, B., Warner, K., & Erb, H. (2002). Diagnostic comparison of needle and wedge biopsy specimens of the liver in dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Mayo 220 (10): 1483-1490.
5. Dyce, K., Sack, W., & Wensing, C. (2012). *Anatomía Veterinaria*. Manual Moderno, 135-139.
6. Fossum, T., Hedlund, C., Johnson, A., Schulz, K., Seim, H., Willard, M. & et, a. (2009). *Cirugía en Pequeños Animales*. Barcelona: Elsevier España S. L, 531-559.
7. Freeman, L. (2009). Gastrointestinal Laparoscopy in Small Animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Setiembre 39 (5): 903-924.
8. Jones, B. (1990). Laparoscopy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Setiembre 20 (5), 1243-1263.
9. Kemp, Zimmerman, Panciera, Monroe, Leib, & Lanz. (2015). A Comparison of Liver Sampling Techniques in Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, Enero 29 (1): 51-57.
10. Lidbury, J. (2017). Getting the Most Out of Liver Biopsy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Mayo 47 (3): 569-583.
11. Liste, F. (2010). *Atlas Veterinario de Diagnóstico por Imagen*. Zaragoza: Servet, 102-109.
12. López, I., & Mesa, I. (2015). *Guía Práctica de Interpretación Analítica y Diagnóstico Diferencial en Pequeños Animales*. Zaragoza: Servet, 137-147.
13. Matoon, J., & Nyland, T. (2016). *Diagnóstico Ecográfico en Pequeños Animales*. Barcelona: Multimédica Ediciones Veterinarias, 385-396.

14. Matyjasik, H., Adamiak, Z., Pesta, W., & Zhalniarovich, Y. (2011). Laparoscopic Procedures in Dogs and Cats. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 305-316.
15. Mayhew, P. (2009). Advanced Laparoscopic Procedures (Hepatobiliary, Endocrine) in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 925-939.
16. Meyer, H. (1 de Junio de 2004). Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Hepática en el Perro. Obtenido de ECVIM Hill's Pet Nutrition, UK: <http://www.prodivesa.com/index1htm/>
17. Penninck, D., & D'Anjou, M.-A. (2010). *Atlas de Ecografía en Pequeños Animales*. Barcelona: Multimédica Ediciones Veterinarias.
18. Petre, S., Kovak, J., Bergman, P., & Monette, S. (2012). Safety and Efficacy of Laparoscopic Hepatic Biopsy in Dogs: 80 Cases (2004–2009). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Enero 240 (2): 181-185.
19. Rawlings, C., & Howerth, E. (2004). Obtaining Quality Biopsies of the Liver and Kidney. *Journal of the American Animal Hospital Association*, Setiembre-Octubre 40 (5): 352-358.
20. Rawlings, C., & Twedt, D. (2011). Laparoscopy. En T. Tams, & C. Rawlings, *Small Animal Endoscopy* (págs. 397-477). Elsevier Health Sciences.
21. Rivas, J. (1999). Toma de Muestras para Biopsias de Órganos Abdominales Guiada por Ultrasonidos en Caninos. *Asociación de Especialistas Veterinarios en Diagnóstico por Imagen*. Santafé de Bogotá.
22. Rothuizen, J. (1985). Laparoscopy in Small Animal Medicine. *Veterinary Quarterly*, Julio 7 (3): 225-228.
23. Rothuizen, J., & Twedt, D. (2009). Liver Biopsy Techniques. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Mayo 39 (3): 469-480.
24. Rycke, L., Van Bree, H., & Simoens, P. (1999). Ultrasound-Guided Tissue-Core Biopsy of Liver, Spleen and Kidney in Normal Dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, Mayo-Junio 40 (3): 294-299.
25. Sánchez, G. (2015). Función Hepática y Parámetros Analíticos. (págs. 4-9). Madrid: Centro.
26. Schaer, M. (2006). *Medicina Clínica del Perro y el Gato*. Madrid: El Sevier.
27. Tello, L., Rudolph, W., & Prain, H. (1994). Parámetros Ecográficos Cuantitativos del Hígado Normal en Perros Sanos. *Monografías de Medicina Veterinaria*, Vol.16 (1 y 2): [https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon\\_vet\\_seccin/0,1419,SCID%253D18286%2526ISID%253D451,00.html#](https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_seccin/0,1419,SCID%253D18286%2526ISID%253D451,00.html#)

28. VanderHart, D., & Berry, C. (2015). Ultrasound-Guided Biopsy of the Liver. *Clinician's Brief*, Julio: 24-29.
29. Vasanjee, S., Bubenik, L., Hosgood, G., & Bauer, R. (2006). Evaluation of Hemorrhage, Sample Size, and Collateral Damage for Five Hepatic Biopsy Methods in Dogs. *Veterinary Surgery*, Enero 35: 86-93.
30. Vérez-Fragüela, J. L. (1998). Toma de Biopsias abdominales dirigidas por Laparoscopia. *1º Congreso Nacional AEVEDI: Endoscopia Veterinaria, Técnicas Diagnósticas y Terapéuticas por Imagen*. Congreso llevado a cabo en Málaga, España: <http://www.veterinaria.org/asociaciones/aevedi/art018.htm>





**Anexo 1. Colocación del transductor de forma estéril para la toma de muestra  
(VanderHart & Berry, 2015)**



**Anexo 2. Incisiones para la Laparoscopia (Case & Alvarez, 2014)**

