

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
INSTITUTO DE FARMACOLOGÍA Y MORFOFISIOLOGÍA

**SITUACIÓN ACTUAL DE LA IMAGENOLOGÍA EN CLÍNICAS VETERINARIAS
DE PEQUEÑOS ANIMALES EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS DURANTE EL AÑO
2013**

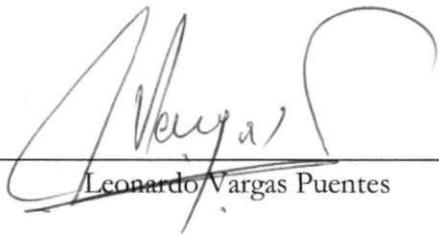
Memoria de Título presentada como parte de
los requisitos para optar al TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO

LAUTARO MANUEL TRONCOSO POPOVIC

VALDIVIA - CHILE

2014

PROFESOR PATROCINANTE

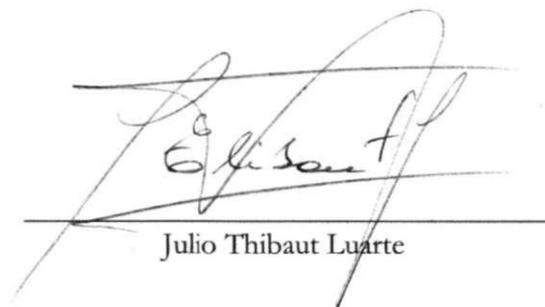


Leonardo Vargas Puentes

PROFESORES INFORMANTES



Bárbara Pérez Márquez



Julio Thibaut Luarte

FECHA DE APROBACIÓN: 25 de marzo de 2014

A Mis padres Manuel y Margarita
A Olimpia

ÍNDICE

Capítulos	Página
1. RESUMEN.....	1
2. SUMMARY.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	7
5. RESULTADOS.....	9
6. DISCUSIÓN.....	18
7. REFERENCIAS.....	24
8. ANEXOS.....	26
9. AGRADECIMIENTOS.....	34

1. RESUMEN

Entre los métodos diagnósticos complementarios disponibles en Medicina Veterinaria de pequeños animales está la imagenología, en la cual destacan diversas técnicas como la radiografía, la ecografía, la tomografía y la resonancia magnética.

Con el objetivo de actualizar la información sobre servicios radiográficos y describir los servicios ecográficos y tomográficos en la Región de Los Ríos, se planteó esta memoria. Para recabar la información se utilizó una encuesta dirigida a profesionales de las diversas clínicas de la Región de Los Ríos, constando de preguntas divididas en diversas secciones tales como: información general, imagenología, radiografía, ecografía y tomografía. Los datos recopilados con esta encuesta fueron ordenados y procesados por planillas electrónicas, utilizando el programa computacional Microsoft® Excel 2010, para su posterior análisis e interpretación.

Se contabilizó un total de 28 clínicas veterinarias dedicadas a la medicina de pequeños animales, distribuidas 19 en Valdivia, 2 en La Unión, 2 en San José de la Mariquina, 2 en Paillaco, una en Los Lagos y una en Río Bueno.

Se detectó que en la Región de Los Ríos existen 8 equipos de radiografías, 9 de ecografías y 1 de tomografía, correspondiendo a 31%, 35% y 4% de las Clínicas Veterinarias de pequeños animales respectivamente.

Un total de 93% de las Clínicas Veterinarias ocupa la imagenología como complemento para sus diagnósticos. Las principales patologías diagnosticadas por radiografía son fracturas, diagnóstico de tumores y obstrucciones intestinales, mientras que los principales usos dados a la ecografía corresponden al diagnóstico de gestación, diagnóstico de patologías uterinas y ecografía abdominal exploratoria. En el caso de la tomografía, son las lesiones a nivel de columna, tumores y trastornos neurológicos severos.

Se concluye mediante el análisis de la encuesta que existen equipos imagenológicos en la casi totalidad de las comunas de la región, principalmente servicios radiográficos y ecográficos. En relación al servicio de tomografía se puede concluir que existe un parcial desconocimiento de la existencia del equipo y que su uso aún es reducido, encontrándose como limitante el costo del examen.

Palabras clave: técnicas imagenológicas, Región de Los Ríos, Clínicas de pequeños animales

2. SUMMARY

STUDY OF IMAGENOLOGY IN SMALL ANIMALS VETERINARY CLINICS IN THE REGION DE LOS RÍOS, CHILE.

Imagenology is a complementary diagnostic method available in small animals practice, including diverse techniques such as radiology, ultrasound, tomography and magnetic resonance.

The aim of this work was updating information of radiographic services and describing ultrasound and tomographic services in the Los Ríos region Chile. To collect the information, a survey was used, directed to professionals of the diverse clinics of Los Ríos region. This survey includes questions divided in diverse items including sections such as general information, imagenology, radiology, ultrasound and tomography. The collect data were organize and process by electronic data sheet using computational Microsoft® Excel 2010 program, for further analysis and interpretation.

It was registered 28 small animals veterinary clinics, distributed 19 in Valdivia, 2 in La Unión, 2 in San José de la Mariquina, 2 in Los Lagos and one in Río Bueno.

It was detected that in the region of Los Ríos, exists 8 radiographic, 9 ultrasound and 1 tomographic equips, corresponding at 31%, 35% and 4% of the small animals veterinary clinics respectively.

A 93% of the veterinary clinics use the imagenology as a complement of their diagnosis. The main radiographically diagnosed pathologies were fractures, tumors and intestinal obstructions, meanwhile the ultrasound uses correspond to pregnancy diagnosis, uterus pathologies and exploratory abdominal echography. Tomography is used for column lesions, tumors and severe neurologic disorder.

It is concluded that there were imagenology equipment exist in almost all towns in the region, principally radiographic and ultrasound services. For the tomography it was found that only 11% didn't know about the tomographic service existence. It is not yet massively because of the cost of this examination.

Key words: imagenological techniques, Los Ríos region, small animals clinics

3. INTRODUCCIÓN

Diversas son las patologías y enfermedades que afectan a los animales de compañía, debido a lo cual ha sido labor del Médico Veterinario tratar estas afecciones. Sin embargo, muchas veces el examen clínico no es suficiente para llegar al diagnóstico más preciso y, por lo tanto, menos aún para llegar a un tratamiento exacto. Es por ello que nace la imagenología como método diagnóstico complementario.

La radiología ha experimentado enormes avances tecnológicos y aplicaciones cada vez más amplias desde que Roentgen descubrió los rayos X en 1895, pues en los últimos años ha habido un crecimiento expansivo en el diagnóstico por imágenes, con el refinamiento progresivo de las radiografías convencionales y el desarrollo de nuevas modalidades imagenológicas. Entre ellas, el desarrollo del ultrasonido, la tomografía axial computarizada (TAC), la resonancia magnética y la radiografía (Ugarte y col 2008).

La Región de Los Ríos se encuentra dividida administrativamente en dos provincias: Valdivia (conformada por las comunas de: San José de la Mariquina, Lanco, Los Lagos, Corral, Máfil, Panguipulli, Paillaco y Valdivia), las cuales corresponden geográficamente a la zona ubicada más al norte, y la provincia del Ranco (comprende las comunas de La Unión, Futrono, Río Bueno y Lago Ranco), en torno a la cuenca del lago Ranco situándose geográficamente mayoritariamente en el sector sureste de la Región.

En la Región de Los Ríos existen 28 clínicas veterinarias dedicadas a la medicina de pequeños animales (Anexo 1), siendo necesario saber qué tipos de equipos imagenológicos y también cuáles clínicas lo poseen efectivamente, dado que la información obtenida del Servicio de Salud Valdivia es parcial y se complementa con la información provista por el Consejo Regional Valdivia del Colegio Médico Veterinario de Chile.

Las técnicas imagenológicas que se utilizan en clínica de pequeños animales son: radiografía, ecografía, tomografía axial computarizada y resonancia magnética, describiéndose, a continuación los principios de su funcionamiento.

3.1 RADIOGRAFÍA

Se basa en la generación de un haz de rayos X que incide en un área determinada del paciente, la atraviesa y llega a la película, precipitando las sales de plata de la película, lo cual después del revelado, se transforma en imagen (Ugarte y col 2008).

Es importante destacar que en la radiografía se utilizan los rayos X cuya principal diferencia con los rayos gamma radica en la forma que se producen. Los rayos X son producidos por la interacción entre electrones fuera del núcleo, mientras que los gamma se emiten desde núcleos inestables (Thrall 2007).

El componente esencial para la producción de rayos X es el tubo, que consiste en una ampolla de cristal sometida al vacío, con dos polos: uno positivo llamado ánodo y otro negativo, cátodo. Ambos contruidos en base a metales muy resistentes al calor como el tungsteno, molibdeno o wolframio. (Ugarte y col 2008). El calor permite que los electrones borboten de la superficie del filamento hacia una nube de electrones alrededor del filamento. El número de electrones en la nube se relaciona directamente con la cantidad de corriente eléctrica que atraviesa el filamento, lo que se regula a su vez por el control de miliamperaje (mA.) dando como resultado la calidad de la imagen, mientras que la penetración de los rayos depende de la regulación de los kilovolt (kV) (Thrall 2007).

Al tomar radiografías, se sitúa al paciente entre la película radiográfica y el tubo de rayos X. Al generarse el rayo, existen tres posibilidades: que el rayo sea absorbido por el paciente; que los rayos reboten en el paciente y produzcan radiación dispersa; que atraviesen al paciente. La película de rayos X es básicamente una película fotográfica con una emulsión sensible a la luz. En la emulsión hay cristales de haluro de plata y, cuando éstos son expuestos a los rayos X, precipitan en el revelado como depósitos de plata neutra. Estos depósitos aparecen negros a la vista (radiolúcidos). Los cristales no expuestos son retirados durante el proceso de fijación, dejando áreas claras en la película (áreas radiopacas). Así, la cantidad de plata precipitada en cualquier parte de la placa es lo que determina que esta aparezca negra, gris o clara al examen ocular (Thrall 2007).

En Chile, fue la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile donde se implementó primeramente la técnica de la radiografía, siendo los profesores Luis Ladislao Zegers y Arturo Salazar los que comenzaron a experimentar esta técnica. (Strauszer 1994).

3.2 ECOGRAFÍA

La imagenología juega un rol importante en la evaluación del paciente enfermo, primero las imágenes son una agrupación de datos, en donde la información está ahí y los clínicos pueden obtener gran cantidad de información. La ultrasonografía está ampliamente disponible en la actualidad y ofrece un gran potencial principalmente en la evaluación de desórdenes abdominales (Brien y Barr 2009).

Aunque los ultrasonidos se consideran inofensivos, los pacientes no deberían exponerse un tiempo innecesario a ellos, principalmente por el estrés producido por la manipulación, por lo cual se deben emplear técnicas correctas de exploración que permitan la rápida visualización de las estructuras deseadas (Goddard 2000).

Los ultrasonidos son ondas sonoras de alta frecuencia, utilizando frecuencias entre 1 – 10 MHz para el diagnóstico, no siendo propagados en el aire ya que el gas produce una transmisión pobre (Goddard 2000). Para la formación de la imagen, son necesarios los transductores, siendo ellos los encargados de convertir una forma de energía en otra. En ecografía, esto quiere decir convertir actividad eléctrica en ondas sonoras y viceversa (Thrall 2007).

La elección del transductor deriva en la selección de la frecuencia de ultrasonido que será utilizada, en términos generales se recomienda para gatos y perros menores de 10 kilos un

transductor de una frecuencia de 7,5 MHz ó 10 MHz.; perros medianos requieren frecuencias de 5.0 MHz y perros grandes una frecuencia de 3.0 MHz (Nyland y Mattoon 1995).

Existen tres modos ecográficos (modo A, modo B y modo M), los más usados en medicina veterinaria son el modo B y modo M, el modo A corresponde el menos frecuentemente usado, pero todavía tiene un uso especial para exámenes oftalmológicos. (Nyland y Mattoon 1995).

La ultrasonografía es el examen de elección para iniciar la evaluación de las enfermedades del hígado, vesícula, vías biliares y páncreas. Resulta de gran utilidad en el estudio de los dolores agudos y crónicos del abdomen. En la actualidad se considera de cierto valor para el estudio del abdomen agudo, en general como parte de los exámenes que se indican a un paciente con este padecimiento, de igual manera, es el examen de elección de la afección renal (hidronefrosis, quistes, cálculos, entre otras), enfermedad uretral, vesical, de útero, próstata y testículos (Ugarte y col. 2008).

Si bien en un principio, se planteó que el ultrasonido tenía limitaciones para el estudio del sistema osteomioarticular, en la actualidad constituye un medio fundamental para el diagnóstico de las afecciones musculares y tendíneas, de ligamentos y articulaciones (Ugarte y col. 2008).

3.3 TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA (TAC)

Es un método diagnóstico en base a rayos X para obtener imágenes en cortes axiales. A un lado del paciente se encuentra el tubo de rayos X y al otro, una serie de detectores de densidad constituidos por cristales fotoeléctricos o gas. Estos giran simultáneamente alrededor de paciente en 360°. La información recibida por los detectores es transmitida a una computadora que matemáticamente la transforma en una imagen digitalizada (Ugarte y col. 2008).

Utiliza los mismos principios que la radiografía convencional, donde un rayo de alto kV es colimado y penetra el tejido del paciente. Algunos rayos penetran, mientras otros pasan de largo (Ohlerth y Scharf 2005). El uso de estos equipos está destinado principalmente para el diagnóstico de anomalías del cerebro y médula espinal, tumores cerebrales y accidentes cerebro vasculares, sinusitis, aneurisma de aorta, infecciones torácicas, enfermedades de órganos como el hígado, riñones y nódulos linfáticos del abdomen (Corbo 2004).

Las ventajas de esta técnica frente a la radiografía convencional, radican principalmente en la calidad de los detalles obtenidos, esto debido a que en la radiografía convencional, muchos de los órganos o estructuras se superponen, interfiriendo con el paso adecuado de la radiación. La TC utiliza un haz muy bien dirigido y con un grosor determinado que depende de las estructuras a estudiar, variando desde los 0,5 mm hasta los 20 mm. Otra diferencia notable entre estos dos métodos diagnósticos es que en las placas radiográficas se puede observar estructuras radiolúcidas (pulmón en negro) y radiopacas (hueso en blanco), donde la diferenciación de otras estructuras por diferentes densidades varía en tonalidades de grises (Corbo 2004).

El valor de atenuación de cada rayo desde la fuente al detector puede ser calculado, siendo directamente proporcional al coeficiente de atenuación lineal de los tejidos. La absorción en rayos altos en kV está muy asociada a la densidad del tejido. Cuando los tejidos tienen alta densidad orgánica (como el hueso) poseen una alta absorción de los rayos. Las unidades Hounsfield son los

valores de atenuación para cada elemento. La principal desventaja que posee este equipo es la alta cantidad de radiación que recibe el paciente, y ésta tiene una correlación muy alta con la cantidad de cortes realizados (Corbo 2004).

3.4 RESONANCIA MAGNÉTICA

Esta técnica se basa en la interacción entre las ondas de radio y el núcleo atómico tisular, en presencia de un fuerte campo magnético. Su imagen es el reflejo de la densidad del movimiento del núcleo modificado. Dentro de la resonancia magnética se aceptan dos variantes, resonancia magnética por imágenes donde se obtienen imágenes para el diagnóstico y resonancia magnética funcional que brinda información sobre la función biológica de un órgano más que sus características anatómicas (Ugarte y col 2008).

La resonancia magnética es utilizada para la evaluación de las enfermedades articulares en humanos y, en Medicina Veterinaria, se está utilizando principalmente para la investigación de cojeras en equinos (Sherlock y col 2008) y en afecciones de codo en perros (De Bakker y col 2014).

3.5 OBJETIVOS

Se han realizado diversos estudios de servicios radiográficos a lo largo de país, destacando ciudades como Osorno y Puerto Montt (Guijuelos 2006), Valdivia y Cautín (Muñoz 2006) y la tercera y cuarta Región (More 2007). Sin embargo, no existen estudios sobre servicios ecográficos o sobre servicios tomográficos en el país. Por este motivo se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar la ubicación de Clínicas Veterinarias de la Región y su equipamiento imagenológico.
- Cuantificar la cantidad de equipos imagenológicos que existen en la Región de Los Ríos.
- Conocer las principales patologías que son diagnosticadas mediante el uso de estos equipos.
- Averiguar el nivel de conocimiento sobre la tomografía axial computarizada, las principales patologías para las cuales se utiliza y los principales motivos por los cuales no se solicita como método diagnóstico complementario.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 MATERIAL

Para la realización del presente estudio, se aplicó una encuesta modificada de aquélla utilizada por Muñoz (2006), quien investigó sobre existencia de servicios radiográficos. Se integró una sección sobre equipos ecográficos y otra sobre tomografía axial computarizada, a fin de actualizar el conocimiento sobre el equipamiento en técnicas imagenológicas.

En el Anexo 2 se presenta la encuesta que comprende un total de 40 preguntas, caracterizadas por ser preguntas claras, algunas de respuesta cerrada y otras de respuesta abierta, evitando en todo caso sesgar cualquier tipo de resultado, por lo que las explicaciones de las preguntas (cuando fuere necesario) fueron siempre exentas de ejemplos. La encuesta está dividida en 5 secciones diferentes, cada una incluyendo una subsección, ya sea si se es poseedor de algún equipo imagenológico o si ha utilizado alguno de estos métodos complementarios. Las secciones son:

- 1) **Información general:** incluye 6 preguntas destinadas a conocer la información sobre la clínica, entre las cuales destacan datos como nombre, ubicación, profesional a cargo y número de Médicos Veterinarios trabajando.
- 2) **Imagenología:** incluye 4 preguntas con objeto de conocer si la clínica utiliza estos métodos diagnósticos complementarios.
- 3) **Radiografía:** Consta de 10 preguntas en dos secciones, haciéndose una diferenciación en el caso de poseer un equipo y en el caso de no poseerlo.
- 4) **Ecografía:** Consta de 14 preguntas que, al igual que en el caso de las radiografías, se diferencia al poseer un equipo o al no poseerlo.
- 5) **Tomografía axial computarizada:** Integra 6 preguntas destinadas a describir el grado de conocimiento de la existencia de un equipo en el Hospital Clínico Veterinario de la Universidad Austral de Chile (HOVE), sobre cuántos son los profesionales que utilizan el servicio y cuáles son las principales causas de su uso. Esta sección consta de 6 preguntas, divididas en dos secciones en relación a si se ha utilizado como método diagnóstico o no ha sido utilizado.

4.2 MÉTODOS

La encuesta fue dirigida a Médicos Veterinarios de la Región de Los Ríos, con el objeto de recopilar información sobre la cantidad de equipos de radiografía y ecógrafos, además del uso dado a la tomografía axial computarizada.

Se encuestó el total de las Clínicas Veterinarias dedicadas a la atención de pequeños animales de la Región de Los Ríos, por lo tanto, el muestreo abarcó el 100% de las clínicas veterinarias de carácter regional. Sin embargo, es preciso consignar que se excluyeron del muestreo los Médicos Veterinarios que ejercen la profesión a domicilio, debido a que su atención no se encuentra establecida en un lugar físico, a diferencia de las Clínicas Móviles o las clínicas veterinarias establecidas como tal.

La encuesta fue dirigida a Médicos Veterinarios responsables de las diferentes Clínicas Veterinarias de la Región de Los Ríos, para lo cual previamente se realizó una recopilación de información para establecer la totalidad de las Clínicas Veterinarias que están funcionando, abarcando las ciudades principales de la Región que son: Panguipulli, La Unión, Futrono, Lago Ranco, Río Bueno, Valdivia, Corral, Lanco, Los Lagos, Máfil, Paillaco y San José de la Mariquina (se presentará como San José) . El Anexo 1 establece el listado de las Clínicas Veterinarias de la Región de Los Ríos y a la ciudad a la cual pertenecen.

El método de aplicación de la encuesta fue de modo presencial y semipresencial, haciendo un recorrido sistemático de las diferentes clínicas que funcionan en la ciudad de Valdivia, mientras que en las ciudades de La Unión, Los Lagos, Paillaco, Río Bueno y Panguipulli, la encuesta fue realizada vía telefónica durante el mes de noviembre de 2013.

Luego de la aplicación de la encuesta, se utilizó el programa computacional Microsoft® Excel 2010 para su análisis, mediante la utilización de planillas para su ordenamiento en tablas y su posterior análisis mediante estadística descriptiva, presentando los datos en distribución porcentual, mediante gráficos.

5. RESULTADOS

Los resultados de la encuesta, fueron analizados con el programa computacional Microsoft® Excel 2010, pudiendo obtener información variada de las diversas secciones presentadas en la encuesta, sin embargo, en algunas preguntas se prefiere combinar las secciones para lograr un análisis más comparativo entre los diferentes equipos imagenológicos.

En relación a la información recopilada por la primera sección (información general) se puede apreciar que en la Región de Los Ríos hay 28 Clínicas Veterinarias, de las cuales 19 pertenecen a la ciudad de Valdivia, 2 a La Unión, 2 a San José, 2 a Paillaco, 1 en Panguipulli, 1 en Los Lagos y 1 en Río Bueno. En Lanco no se detectó Clínicas Veterinarias, por lo cual no figura en las descripciones.

En la Figura 1 se puede observar que de un total de 28 clínicas veterinarias, un 67% se ubican en Valdivia, notándose una amplia diferencia entre la cantidad de clínicas ubicadas por ciudad, en segundo lugar están las ciudades de Paillaco, San José de la Mariquina y La Unión con un 7 %.

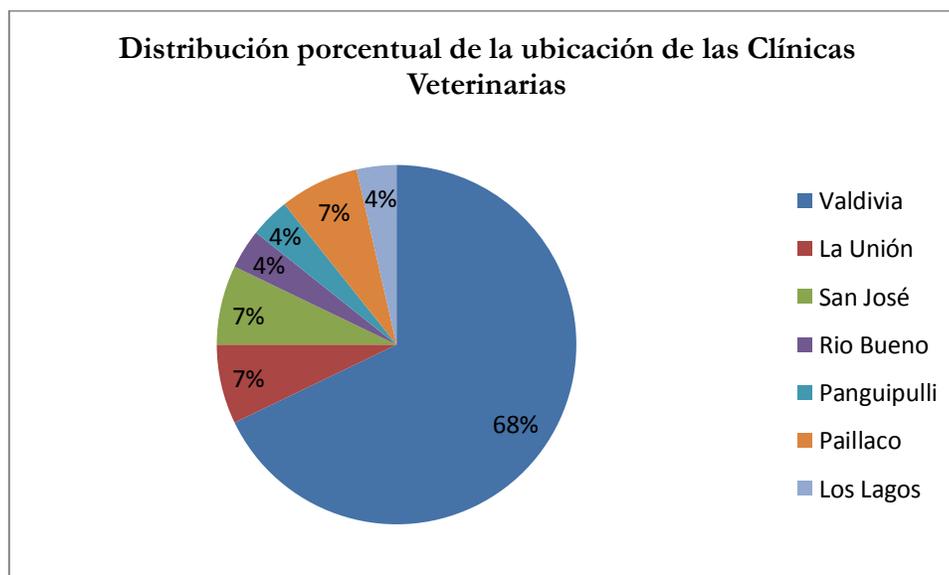


Figura 1. Distribución porcentual de la ubicación de las clínicas veterinarias dedicadas a la clínica de pequeños animales según ciudad.

En las 28 clínicas de la Región de Los Ríos, no todas ellas utilizan la imagenología como método diagnóstico, en la Figura 2 se puede observar que el 7% no hacen uso de técnicas imagenológicas, mientras que el 93% sí utilizan este método complementario.

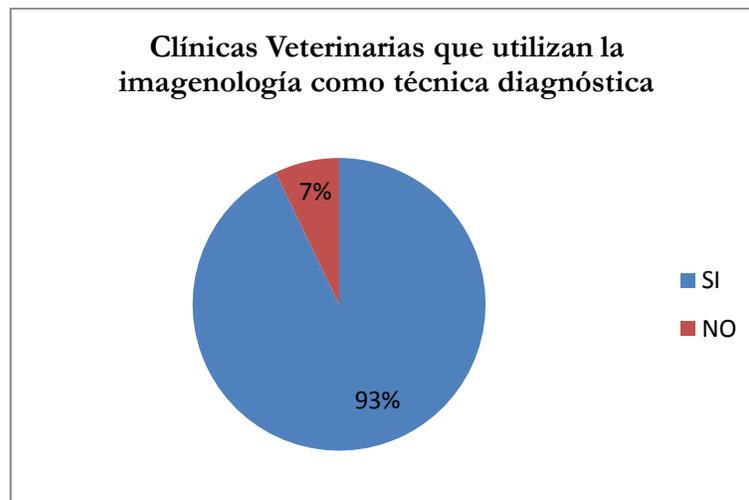


Figura 2. Distribución porcentual de la cantidad de clínicas que utilizan alguna técnica imagenológica como método diagnóstico complementario.

En la Figura 3 se aprecia que de las 26 clínicas veterinarias que utilizan imagenología como método diagnóstico complementario, un 42% tiene al menos un equipo; un 35% (9 clínicas) tiene ecógrafo; un 31% tiene equipo radiográfico y 1 clínica tiene tomógrafo.

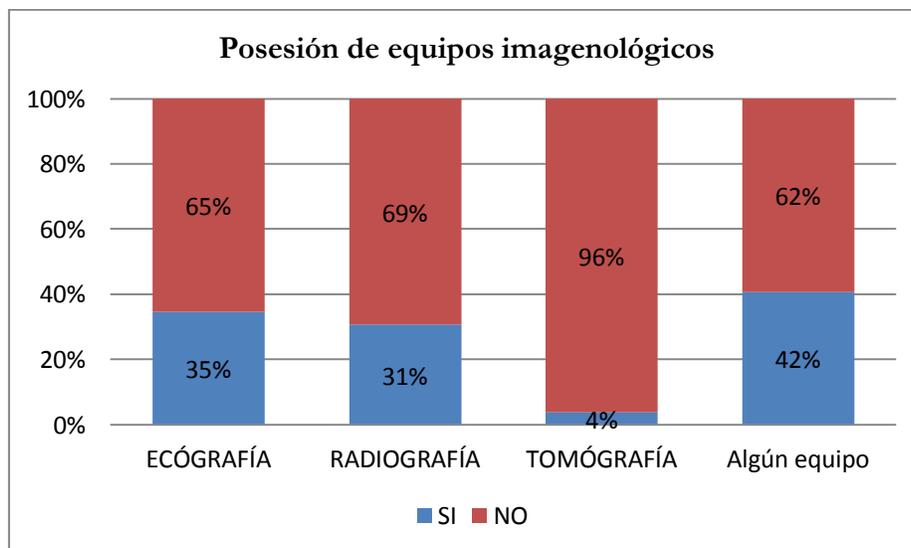


Figura 3. Distribución porcentual de las clínicas que poseen algún equipo imagenológico.

Cuadro 1. Clínicas Veterinarias que poseen equipos imagenológicos en la Región de Los Ríos.

Clínicas Veterinarias	Equipo imagenológico		
	Radiografía	Ecografía	Tomografía
1	+	+	-
2	+	+	-
3	-	-	-
4	-	-	-
5	+	+	-
6	-	-	-
7	+	+	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-
11	-	-	-
12	-	-	-
13	-	-	-
14	-	-	-
15	+	+	-
16	-	-	-
17	-	-	-
18	-	-	-
19	+	+	+
20	-	+	-
21	+	-	-
22	-	+	-
23	-	-	-
24	+	-	-
25	-	+	-
26	-	-	-
27	-	-	-
28	-	-	-

En el cuadro 1 se aprecia cuáles son las clínicas que poseen equipos imagenológicos y qué equipamiento posee cada una, detectando que 17 clínicas no poseen ningún equipo, 2 sólo radiografía, 3 sólo ecografía, ninguna clínica sólo tomografía, 5 ecografía y radiografía y sólo 1 clínica los 3 equipos, información complementada con los nombres de las clínicas (Anexo 1).

Siendo 26 las clínicas veterinarias que ocupan la imagenología, en la Figura 4 se observa que el 100% de ellas utilizan la ecografía y la radiografía como método diagnóstico, a diferencia de la tomografía, que sólo es utilizada por un 27% de las clínicas que ocupan la imagenología.

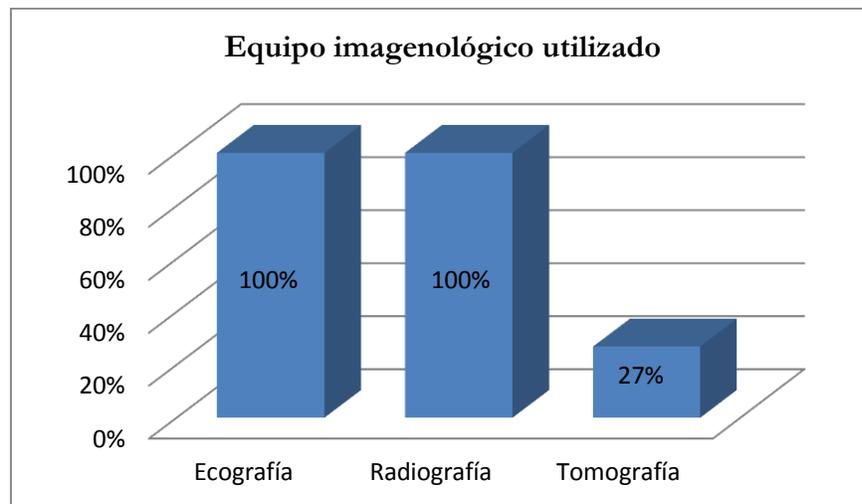


Figura 4. Porcentaje de uso de los equipos imagenológicos en base a las clínicas que utilizan la imagenología como método diagnóstico.

En la Figura 5 se puede observar que de las 26 clínicas veterinarias que utilizan la radiografía, las principales patologías diagnosticadas por esta técnica son en primer lugar las fracturas con un 36%, tumores 19% (usándose la radiografía como método de evaluación de presencia de metástasis pulmonar) y en tercer lugar obstrucciones por cuerpos extraños (16%). El porcentaje restante corresponde a afecciones de carácter variado.

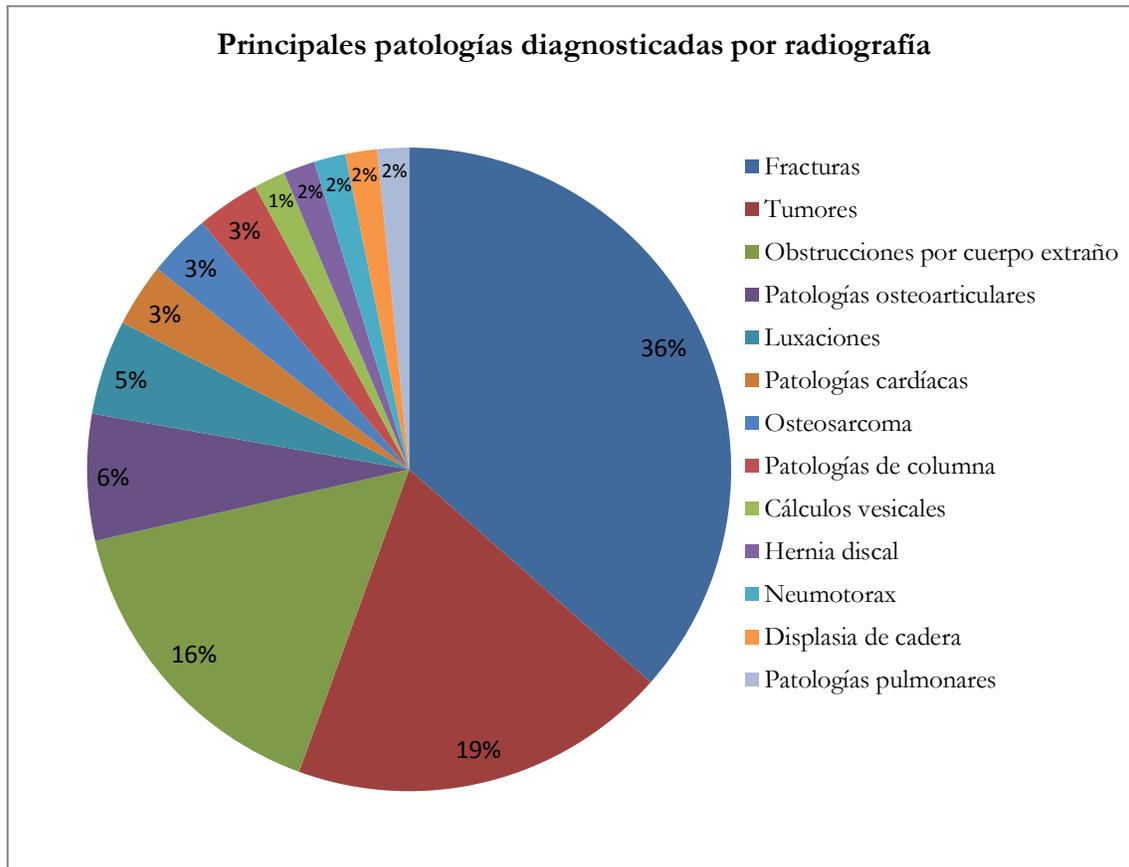


Figura 5. Distribución porcentual de las principales patologías diagnosticadas por radiografía.

En la Figura 6, un total de 26 clínicas veterinarias a lo largo de la Región afirman usar la ecografía como método diagnóstico, siendo el principal uso dado a este equipo el diagnóstico de gestación (27%), luego lo sigue el diagnóstico de piometra (13%) y evaluación de ecografía abdominal (10%). Siendo estos los tres principales usos dados ecógrafo.

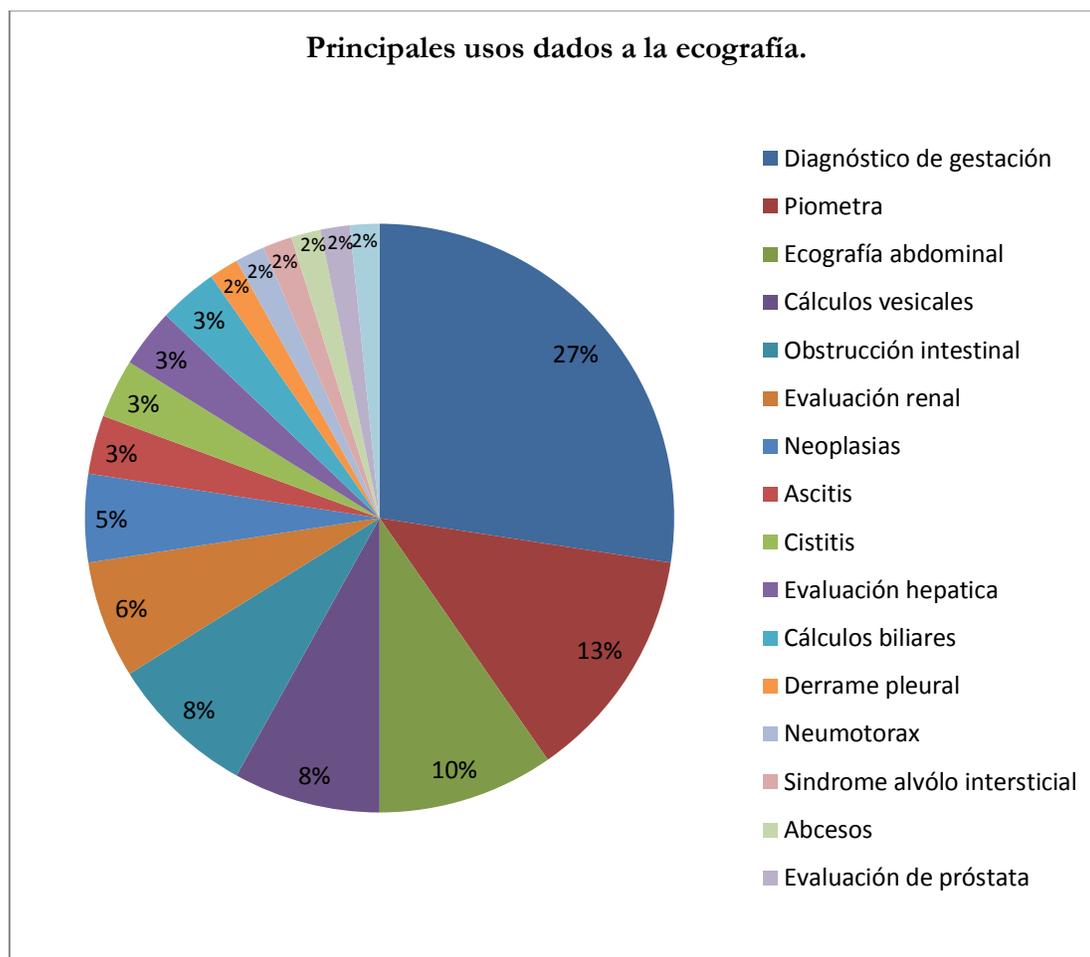


Figura 6. Distribución porcentual de los principales usos de la ecografía.

En la Figura 7 se observa que de 9 clínicas que poseen ecógrafo, un 43% utiliza principalmente el modo B, luego el modo A (29%), el modo M (21%) y finalmente el modo Doppler (7%).

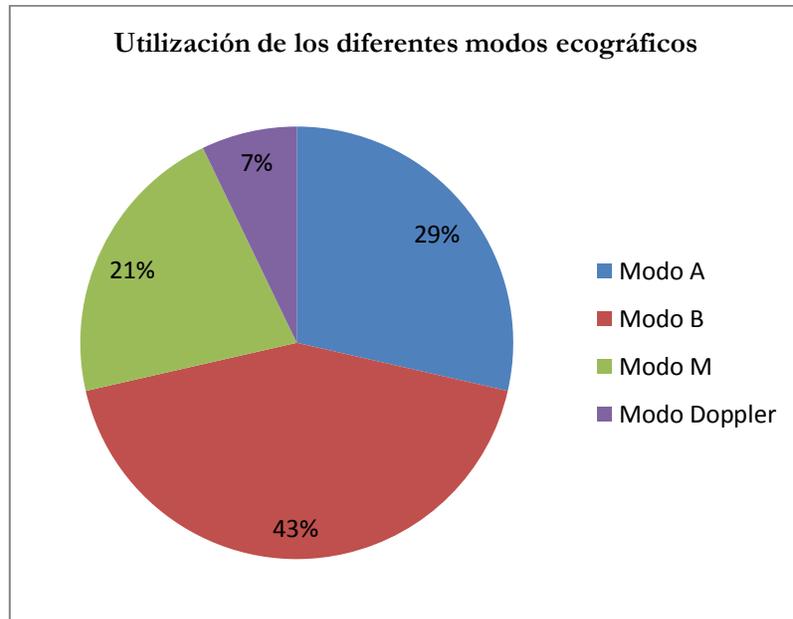


Figura 7. Distribución porcentual de los principales modos utilizados en ecografía.

Al analizar la especialización de los profesionales en las clínicas que poseen equipo imagenológico (Figura 8), no siempre es un 100%, sino que de un total de 9 ecógrafos y 8 equipos de radiografías, la especialización es de un 56% para el caso de los equipos ecográficos y de un 50% para los equipos radiográficos.

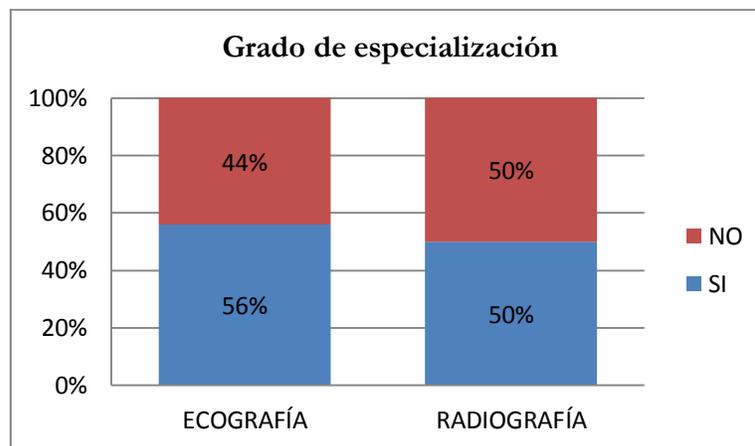


Figura 8. Distribución porcentual de la especialización en las clínicas que poseen ecógrafos o equipos de radiografías.

Un total de 18 clínicas veterinarias solicita el servicio de radiografía, la Figura 9 presenta los lugares donde se solicitan las radiografías, encontrándose el HOVE primero en la lista (62%), luego el CIV (Centro Integral Veterinario) (28%) y en porcentajes menores, otras clínicas veterinarias.

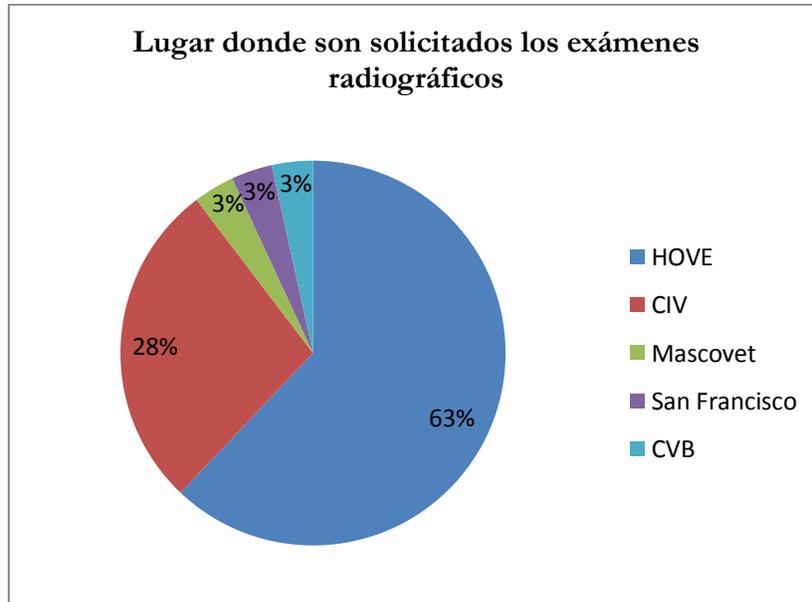


Figura 9. Distribución porcentual de los principales lugares donde se solicitan radiografías.

En el caso de la ecografía, son 17 clínicas las que solicitan este servicio, la Figura 10 muestra que la clínica donde más se solicitan ecografías es el HOVE (47%), luego a la Clínica Veterinaria Baquedano (21%) y en tercer lugar al Centro Integral Veterinario (16%).

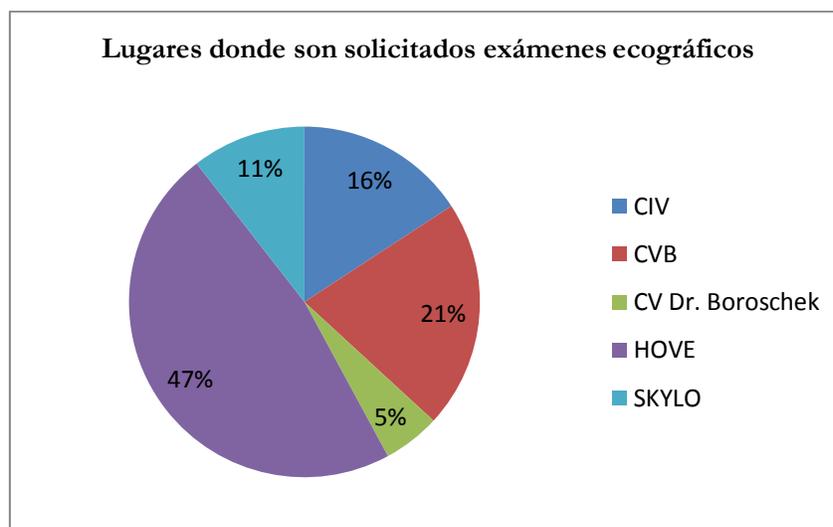


Figura 10. Distribución porcentual de las clínicas donde se solicitan exámenes ecográficos.

De las 26 clínicas que utilizan la imagenología, la Figura 11 muestra la cantidad de ellas que solicitan el servicio de tomografías, evidenciando que un 67% no ha solicitado tomografías, mientras que un 33% sí las ha solicitado. El Anexo 4 nos muestra las causas por las cuales no se solicitan las tomografías, observándose que el costo es el principal limitante (69%), seguido de la ausencia de casos (19%) y la distancia entre ciudades (12%).

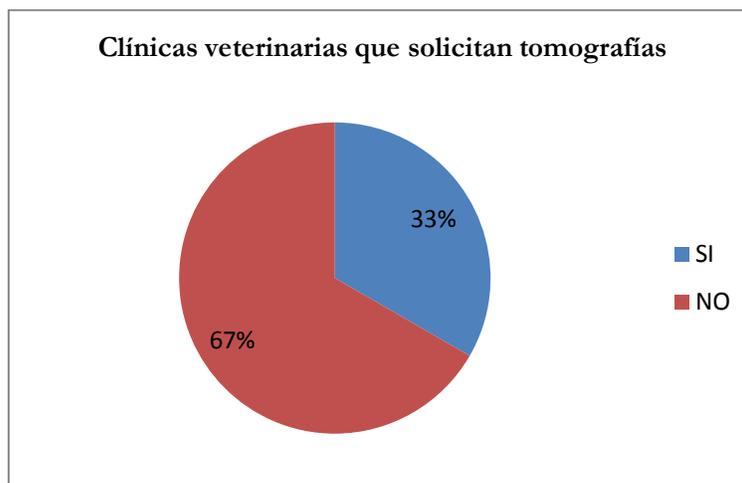


Figura 11. Distribución porcentual de las clínicas veterinarias que solicitan tomografías.

La Figura 12 presenta las principales causas de solicitud de exámenes tomográficos, siendo las lesiones a nivel de columna (62%), seguidas por los trastornos neurológicos severos y los tumores principalmente a nivel craneano (ambos con 13%).

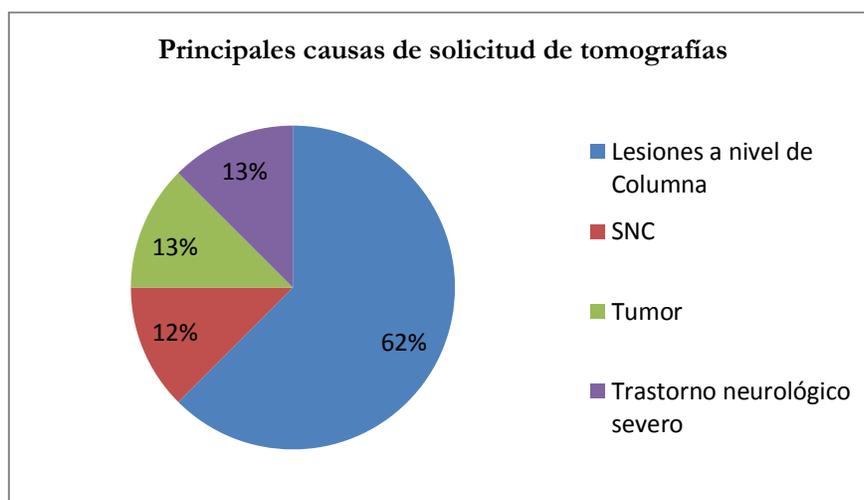


Figura 12. Distribución porcentual de las principales causas de solicitud de tomografías.

6. DISCUSIÓN

La realización de la encuesta estuvo motivada a la actualización en la información existente sobre servicios radiográficos en la Región de Los Ríos y al desconocimiento de la realidad sobre servicios ecográficos y tomográficos, siendo éstos los principales exámenes imagenológicos aplicados en la actualidad para el diagnóstico de patologías en clínica de pequeños animales. La resonancia magnética se ha comenzado a utilizar debido a que no existe otra técnica que permita observar con tal detalle tejidos blandos, la cual en Medicina Veterinaria ha sido aprovechada para estudios de ligamentos colaterales en equinos (Gutierrez-Nibeyro y col 2009) y en cardiología que se ha convertido en el método diagnóstico estándar para la observación de la morfología y de la función ventricular (Gilbert y col. 2010), no encontrándose reportes sobre la utilización de esta técnica en la actualidad en Chile. Una de las principales ventajas que presenta la resonancia magnética y la ecografía frente a la tomografía y a la radiografía es la seguridad de su uso en gestantes, debido a que son técnicas que no utilizan radiación. Sin embargo se debe evitar la utilización de medios de contraste que atraviesen la placenta (Uribe y col 2009).

La aplicación de la encuesta se llevó a cabo tanto de manera presencial (visita del encuestador a la clínica respectiva) o de manera no presencial (telefónicamente) dada la mejor disposición de los profesionales hacia ésta metódica. La tasa de respuesta a la encuesta fue óptima, obteniéndose un 100% de participación por todas las clínicas de la Región, tasa diferente de la obtenida por Guijuelos (2006) en Osorno, donde sólo obtuvo un 87,5%, pero igual a la que obtuvo en Puerto Montt. Dato que supera con creces las expectativas planteadas por Martín y col (1997) en donde la tasa de respuesta a encuestas de forma presencial fuera superior a un 80%.

6.1 INFORMACIÓN GENERAL

La recopilación de la información de esta sección fue dirigida a la obtención de los datos principales de las clínicas veterinarias de la Región, obteniéndose la lista de clínicas veterinarias de la Región de Los Ríos (Anexo 1). Según Muñoz (2006) en la provincia de Valdivia de ese entonces, existía un total de 19 clínicas veterinarias mientras que en el presente estudio, se logró contabilizar un total de 28 clínicas veterinarias, estableciéndose un crecimiento de un 47% para este período. La presencia de la carrera de Medicina Veterinaria en la Universidad Austral de Chile, puede acrecentar el crecimiento de la cantidad de clínicas, aumentando el número de Médicos Veterinarios que se establecen en la Región. Otra posible causa de este aumento podría deberse a la cantidad de mujeres que ingresan y egresan de la carrera, debido a que una alta tasa de las mujeres tituladas se dedican a la medicina de pequeños animales, como se pudo apreciar al aplicar la encuesta y corroborado por González (2013) donde un 27% de las mujeres tituladas durante el período 1998-2008 en la Universidad Austral de Chile se dedica a clínica menor.

6.2 IMAGENOLOGÍA

Esta sección tenía como objetivo obtener información sobre el uso de la imagenología como método diagnóstico y cuáles eran las clínicas que poseen equipos imagenológicos.

A lo largo del tiempo, la imagenología ha tenido un crecimiento notorio para el diagnóstico de diversas afecciones, la primera técnica que se utilizó fue la radiografía, luego el uso de la ecografía, la tomografía y actualmente la resonancia magnética. La radiografía simple actualmente está siendo remplazada por el uso de equipos digitales, los cuales brindan una mayor facilidad para el revelado, mejor calidad de imagen y un menor costo de materiales, sin embargo para su implementación es necesario llevar a cabo grandes inversiones, motivo por lo cual el uso de la ecografía se ha masificado. Respecto a la situación de la radiología se analizó en base a memorias de título realizadas por Muñoz (2006), Guijuelos (2006) y More (2007). Sin embargo, no existen estudios sobre información de servicios ecográficos y tomográficos en el país, hechas las consultas a entidades universitarias, sin encontrar publicaciones que analicen este tema, por lo tanto dichos datos serán descritos.

Particularmente la situación a nivel regional ha tenido un crecimiento notorio, considerando lo descrito por Muñoz (2006), sólo eran 4 las clínicas que tenían equipos radiográficos, 3 en Valdivia y una clínica en Río Bueno. En la actualidad son 8 las clínicas que poseen equipos radiográficos, correspondiendo a un 31% de las clínicas existentes en la Región de Los Ríos, frente a un 25% estudiado durante el 2006.

La situación respecto a equipos ecográficos se desconoce, al igual que a equipos tomográficos, sin embargo, se puede ver que un 35% de las clínicas de la Región de los Ríos posee un equipo ecográfico y sólo un 4% posee un equipo de tomografía. Un 17% poseen tanto ecógrafo como equipo de radiografía, un 42% de las clínicas de la Región de los Ríos posee al menos un equipo y 58% no posee ningún equipo. La importancia que tiene la existencia y uso de estos equipos radica en poder llegar a un diagnóstico más certero sobre las patologías que afectan a los animales de compañía. Sin embargo, es necesario que el clínico conozca las características del equipo a utilizar para cada patología específica, a fin de reducir el costo a los dueños (Ugarte y col 2008). En el caso de la elección de exámenes imagenológicos, es necesario tener un prediagnóstico claro por ejemplo, para el caso de vómitos en perros, Sharma y col (2010) establece que la ultrasonografía presenta un 97% de utilidad en el diagnóstico final, mientras que la radiografía presenta sólo un 70% de utilidad para el diagnóstico de obstrucciones intestinales menores, Mieres (2005) señala que la ecografía aporta importantes datos sobre el parénquima hepático y brinda información sobre sus alteraciones, ayudando así a descartar algunos prediagnósticos de patologías que afecten a otros órganos.

En relación al uso dado, un 93% de las clínicas de la Región de los Ríos, utiliza la imagenología como método diagnóstico confirmatorio de diferentes patologías. El 7% que no la utiliza manifiesta que no se siente capacitado para abordar adecuadamente situaciones clínicas complejas, prefiriendo derivar los casos a profesionales que los puedan resolver satisfactoriamente. Del 93% que sí utiliza, un 100% usa la radiografía, un 100% la ecografía y un 27% la tomografía, datos similares a los recopilados por Guijuelos (2006) en donde el 100% de las clínicas de Osorno y un 82% de las clínicas de Puerto Montt utilizaba las radiografías; a los obtenidos por Muñoz (2006) en donde el 84% de las clínicas de Valdivia y de la provincia de Cautín utilizan la radiografía; sin

embargo, el dato más próximo a lo obtenido fue lo recopilado por More (2007) en donde un 94% de las clínicas de la Tercera y Cuarta región utiliza la radiografía como método diagnóstico. Actualmente el Hospital Veterinario de la Universidad Austral de Chile utiliza el tomógrafo para el diagnóstico de diferentes patologías tales como malformaciones, neoplasias, procesos degenerativos, entre otras y la utilización de mielo TAC (con uso de un medio de contraste en médula espinal) para el diagnóstico de patologías compresivas y no compresivas (Mieres 2012). Además se usa en el área de la investigación, como método complementario y como método diagnóstico, como por ejemplo para la caracterización de estructuras anatómicas normales que no han sido descritas mediante otras técnicas como la caracterización anatómica de la zona laríngea en perros mesocefálicos (Pérez y col 2008).

6.3 RADIOGRAFÍA

En el caso de la radiografía, se obtuvo que la principal patología diagnosticada son las fracturas a diferentes niveles, datos iguales a los obtenidos por Guijuelos (2006), Muñoz (2006) y More (2007). Sin embargo, la segunda causa en estudios previos corresponde a la obstrucción intestinal por cuerpo extraño, mientras que los resultados obtenidos para esta encuesta le corresponde el diagnóstico de diversos tumores (no sólo neoplasias sino a cualquier aumento de volumen). La tercera causa en todos los estudios diferentes: lo descrito por Guijuelos (2006) fue que en las clínicas de Osorno y Puerto Montt las principales causas fueron a exploración en tórax y neoplasias respectivamente. Lo descrito por Muñoz (2006) en Valdivia y Cautín fueron las luxaciones y lo descrito por More (2007) en la tercera y cuarta región fueron las alteraciones uterinas, no concordando con los datos actualmente obtenidos en la Región de Los Ríos, donde la tercera causa diagnosticada por radiografía son las obstrucciones intestinales. Sin embargo, la ecografía presenta datos un poco más específicos para el diagnóstico de las obstrucciones intestinales, en donde se puede apreciar la densidad del objeto que la causa y el nivel de alteración de las velocidades intestinales, superando con creces la información brindada por la radiografía que sólo es capaz de determinar la presencia de un objeto denso o la presencia de aire, a excepción de la utilización de medios de contraste (Sharma y col 2010). Para el caso de las fracturas, la radiografía sigue siendo el método de elección para su confirmación, donde la ecografía no presta mayor utilidad. Sin embargo, el uso de la tomografía (al tener los mismos principios de la radiografía) sería lo ideal pero su uso se ve limitado por el costo del examen, lo que dificulta la posibilidad del dueño a utilizarlo y la del médico veterinario de solicitarlo. La resonancia magnética en cambio brinda gran cantidad de información en relación a cualquier tejido blando a estudiar, por lo cual para poder decidir qué tipo de examen específico solicitar, es necesario tener los prediagnósticos y los procesos biológicos claros, para así poder aprovechar al máximo éstas técnicas.

La especialización en el área radiográfica en la Región de Los Ríos es similar a la obtenida por Guijuelos (2006) en Puerto Montt y en Osorno (47,1% y 42,9% respectivamente) siendo en la actualidad en la Región de Los Ríos un 50%, dato que sin embargo, difiere mucho de los obtenidos por Muñoz (2006) y More (2007) en donde un 33% de los profesionales tiene especialización en radiografía en Valdivia y Cautín, mientras que sólo un 23,5% en la tercera y cuarta Región. Un bajo porcentaje realiza especialización, esto podría deberse a que los médicos

veterinarios utilizan la radiografía principalmente para el diagnóstico de afecciones de fácil identificación (fracturas por ejemplo), en donde la especialización es especialmente útil para la realización de cirugías de huesos, procedimiento que no todas las clínicas tienen a su disposición.

Es importante destacar los efectos adversos que produce el uso de esta técnica, donde el principal riesgo radica en la excesiva exposición a los rayos X, especialmente en mujeres embarazadas donde las radiaciones ionizantes causan diversos efectos a los fetos, desde malformaciones, formación de tumores, abortos e incluso retraso mental. En el caso de los animales se reporta principalmente el aborto y las malformaciones (Uribe y col 2008). Sin embargo para disminuir la exposición se debe utilizar diversa indumentaria destacando principalmente el uso de señalética, biombo, delantal plomado, guantes plomados, protector tiroides y paredes plomadas (Muñoz 2006) y la colimación del rayo, disminuyendo con estas medidas la radiación dispersa al paciente y al operario.

6.4 ECOGRAFÍA

En relación a la ecografía, los usos son diversos y concordantes con los descritos por Ugarte y col. (2008). Sin embargo, el principal uso que se le da a la ecografía consiste en la comprobación del diagnóstico de gestación y estimación de la edad gestacional, correspondiendo a un 27% del uso de este equipo; la segunda causa es la confirmación de patologías uterinas, principalmente piometra (13%) y en tercer lugar, la evaluación de una ecografía abdominal exploratoria por diversos motivos.

En relación a los usos dados al ecógrafo es importante saber también qué modos ecográficos utilizan los profesionales que tienen a su disposición este equipo, donde el principal modo ecográfico utilizado es el Modo B (43%) luego el modo A (29%), luego el modo M (21%) y finalmente el modo Doppler (7%). Dato que se contrapone con los usos principales de la ecografía, dado que siempre el modo más utilizado es el modo B, sin embargo, el modo A se utiliza exclusivamente para ecografía a nivel ocular y obtener información sobre la naturaleza del tejido, utilizados en ecografía ocular en humanos para el cálculo de la graduación de los lentes intraoculares. (Goddard 2000). Información relevante a interpretar si se estima que un 56% de los profesionales que tienen a su disposición la ecografía afirma haber realizado algún curso de especialización en el área de la imagenología ecográfica.

La principal ventaja del uso de la ecografía radica en la ausencia de efectos adversos, lo cual es seguro para las gestantes (humanos y animales), pudiendo usarse así para el diagnóstico temprano de preñez o para la evaluación abdominal con total seguridad para los fetos según lo señalado por Uribe y col (2008) y por Kutzler y col (2003).

6.5 SOLICITUD DE EXÁMENES IMAGENOLÓGICOS

6.5.1 RADIOGRAFÍA

Existiendo una alta tasa de clínicas que no poseen equipos imagenológicos (debido al alto costo de implementación de los equipos), es necesario saber dónde derivan estos casos, se pudo observar que de un 69% de clínicas veterinarias que no tienen equipo radiográfico un 62% solicita los servicios al Hospital Veterinario de la Universidad Austral de Chile, un 28% al Centro Integral Veterinario y mismo porcentaje los deriva a la clínica veterinaria Baquedano, Mascovet (La Unión) y a la clínica San Francisco (Osorno), destacando los dos primeros principalmente por los servicios y la infraestructura. Sin embargo, muchas de las clínicas que no poseen equipos radiográficos manifiesta que adquirir uno es una de sus proyecciones de crecimiento, barajando financiamiento de la inversión lo que se traduce en un desafío para su desarrollo profesional.

Además, es clave destacar el grado de satisfacción (Anexo 5). Muñoz en Valdivia y Cautín (2006) describe un 92% de los profesionales satisfechos con el servicio prestado, Guijuelos (2006) un 92,2% en Puerto Montt y un 75% en Osorno, mientras que More (2007) describe un 84% de satisfacción en la tercera y cuarta Región. En la Región de Los Ríos actualmente la satisfacción por los servicios prestados en el área de la radiografía corresponde a un 83%, porcentaje casi concordante con lo propuesto por More (2007). Sin embargo, en las causas de insatisfacción, los motivos eran similares en los cuatro estudios, donde generalmente la calidad de las radiografías constituía una limitante. Thrall (2007) señala que la calidad de las radiografías es un limitante importante para una interpretación exacta y un diagnóstico preciso. Señala también que los factores que afectan el detalle de la imagen son: movimiento, sensibilidad de la película, tamaño del punto focal, distancia (foco-película y objeto-película), láminas intensificadoras y las rejillas.

6.5.2 ECOGRAFÍA

Un 65% de las clínicas veterinarias de la Región de Los Ríos no posee ecógrafo, por lo que solicitan sus exámenes ecográficos a otras clínicas, siendo notoriamente el primer lugar donde se solicitan el Hospital Veterinario de la Universidad Austral de Chile (47%), en segundo lugar la clínica veterinaria Baquedano (21%) y en tercer lugar el Centro Integral Veterinario (16%). Sin embargo, el grado de satisfacción corresponde a un 89% de las clínicas que solicitan ecografías (Anexo 6). Mientras que un 5% afirma no estar satisfecho con el servicio prestado y un 6% no responde, dando en ambos casos como principal motivo, las diferencias en los diagnósticos entregados por los profesionales a cargo de brindar este servicio, señalándose en algunos casos diagnósticos errados a lo encontrado posteriormente en procesos quirúrgicos, dato que se ve reflejado con el grado de especialización donde se muestra que sólo un 56% de los médicos veterinarios que tienen equipo ecográfico, han realizado alguna especialización en el área. También se refleja en el grado de conocimiento que tienen de sus propios equipos, dado que un 29% señaló que el modo ecográfico que más utiliza es el modo A, mientras que ese modo ecográfico según Nyland y Mattoon (1995) está limitado sólo para patologías oftálmicas, mientras que Goddard (2000) señala que su uso es para describir las características de la naturaleza del tejido ocular sin embargo, con el desarrollo en la escala de grises y color del modo B, éste modo queda superado.

6.5.3 TOMOGRAFÍA

En relación a la tomografía se sabe que no existe suficiente información sobre los servicios prestados, por lo cual fue interesante plantearse como objetivo algunos puntos a analizar, como en primera medida el conocimiento de la existencia de un tomógrafo en la Región. Un 89% de las clínicas de la Región de Los Ríos afirma tener conocimiento sobre este servicio, mientras que un 11% no sabía de la existencia hasta el momento de realizar la encuesta. Sin embargo, sólo un 33% de las clínicas ha utilizado la tomografía como método diagnóstico o confirmatorio, aclarando que el costo del examen es la principal causa de no solicitud, representando un 69% del total (Anexo 4), limitante también descrita por Corbo (2004), y teniendo en consideración que se debe intentar disminuir el gasto de los dueños con un diagnóstico clínico más preciso (Sharma y col 2010).

Sin embargo, las clínicas que solicitan tomografías (33%), es decir 8 de las 26 que utilizan la imagenología como método diagnóstico señalan que las lesiones a nivel de columna son la principal motivación a solicitar este examen, comprendiendo un 62% del total de causas a solicitarlo, siendo seguido por tumores y trastornos neurológicos severos (13% cada uno) y finalmente alteraciones del sistema nervioso central con un 12%, dato concordante a los principales usos de la tomografía descritos por Ugarte y col (2008) y Mieres (2012). Es indudable que la utilización de esta técnica representa un avance significativo en la obtención de diagnósticos más precisos, teniendo en consideración el avance en la tecnología aplicada a los equipos, como también el refinamiento en técnicas complementarias a utilizar. Actualmente se está utilizando en la tomografía el modelaje en 3d de los tumores en pequeños animales, mediante fluorescencia molecular, la cual puede dar una imagen de su distribución en el organismo (Ye y col 2014).

6.6 CONCLUSIONES

- En la Región de Los Ríos existen 28 clínicas veterinarias para atención de pequeños animales, las cuales se encuentran distribuidas 19 en Valdivia, 2 en La Unión, 2 en San José, 2 en Paillaco, una en Los Lagos y una en Río Bueno.
- Los equipos imagenológicos disponibles en la región son 8 equipos radiográficos; (6 en Valdivia, 1 en La Unión y 1 en Río Bueno); 9 equipos ecográficos (6 en Valdivia, 1 en La Unión, 1 en San José y 1 en Panguipulli) y un equipo tomográfico ubicado en Valdivia.
- Las principales patologías diagnosticadas por radiografía son fracturas, diagnósticos de tumores y obstrucciones intestinales, mientras que los usos dados a la ecografía corresponden al diagnóstico de gestación, diagnóstico de patologías uterinas y ecografía abdominal exploratoria. En el caso de la tomografía son las lesiones a nivel de columna, tumores y trastornos neurológicos severos.
- Un 11% de las clínicas de la Región de los Ríos desconocen la existencia del tomógrafo en el Hospital Veterinario de la Universidad Austral de Chile, siendo pocos los profesionales que solicitan este servicio, principalmente por el alto costo del examen.

7. REFERENCIAS

- Brien R, F Barr. 2009. Approach to abdominal Imaging. En: BSAVA Manual of Canine and Feline Abdominal Imaging. Pp 1-5.
- Corbo D. 2004. Tomografía axial computada. XIII seminario de ingeniería biomédica. Facultad de Medicina e Ingeniería. Universidad de la República Oriental del Uruguay.
- De Bakker E, I Gielen, I Van Caelenberg, H Van Bree, B Van Ryssen. 2014. Computed Tomography of canine elbow joints affected by primary and concomitant flexor enthesopathy. *Vet Radiol Ultrasound*, 55, 45-55
- Gilbert S, F McConnell, A Holden, M Sivananthan, J Dukes-McEwan. 2010. The potencial role of MRI in veterinary clinical cardiology. *Vet Jour* 183, 124-34.
- Goddard P. 2000. Ecografía Veterinaria. Cab Internacional, Zaragoza, España, Pp 1-24.
- Gonzales A. 2013. Actividad de las mujeres Médico Veterinarias de la Universidad Austral de Chile entre los años 1998-2008 *Memoria de título*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Chile.
- Guijuelos R. 2006. Servicio radiográfico veterinario de pequeños animales en las ciudades de Puerto Montt y Osorno. *Memoria de título*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Chile.
- Gutierrez-Nibeyro S, N White, N Werpy, L Tyrell, K Allen, K Sullins, R Mitchell., 2009. Magnetic Resonance Imaging findings of desmopathy of the collateral ligaments of the equine distal interphalangeal joint. *Vet Radiol Ultrasound*, 50, 21-31.
- Kutzler M, A Yeager, H Mohammed, V Meyers-Wallen. 2003. Accuracy of canine parturition date prediction using fetal measurements obtained by ultrasonography. *Theriogenology*, 60, 1309-1317.
- Martin S, A Meek, P Willeberg. 1997. Epidemiología Veterinaria: Principios y métodos. Acribia, Zaragoza.
- Mieres L. 2005. Concordancia entre bioquímica sanguínea y ultrasonografía hepática en perros con signos clínicos de enfermedad hepatobiliar. *Tesis de magister*. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Chile.
- Mieres M. 2012. Diagnóstico tomografico de lesiones espinales. *Resúmenes del 17º Congreso Chileno de Medicina Veterinaria*, Valdivia, Chile, Pp 117.

- More P. 2007. Nivel de utilización de los servicios radiográficos veterinarios en las regiones tercera y cuarta durante el año 2006. *Memoria de título*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Chile.
- Muñoz J. 2006. Servicios radiográficos en las clínicas veterinarias de pequeños animales en las provincias de Valdivia y Cautín. *Memoria de título*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Chile.
- Nyland T, J Mattoon. 1995. Physical Principles, Instrumentation, and Safety of Diagnostic Ultrasound In: *Veterinary Diagnostic Ultrasound*, Pp 3-18
- Ohlerth S, G Scharf. 2005. Computed tomography in small animals. Basic principles and state of the art applications. *Vet Jour* 173, 254-271.
- Pérez B, M Gómez, M Mieres, P Aburto, S Galecio. 2008. Caracterización anatómica de la zona laríngea por medio de tomografía computarizada en caninos mesocefálicos. *Int. J. Morphol.* 26(1): 170-226
- Sharma A, M Thompson, P Scrivani, N Dykes, A Yeager, S Freer, H Erb. 2010. Comparison of Radiography and Ultrasonography for diagnosing small-intestinal mechanical obstruction in vomiting dogs. *Vet Radiol Ultrasound* 52, 248-255.
- Sherlock C, T Mair, F Braake. 2009. Osseous lesions in the Metacarpo (tarso) phalangeal joint diagnosed using low-field magnetic resonance imaging in standing horses. *Vet Radiol Ultrasound*, 50, 13-20
- Strauszer F. 1994. Comienzos de la radiología en Chile. Producciones Gótica Ltda., Santiago.
- Squire L, R Novelline. 2000. Fundamentos de radiología. Masson, Barcelona.
- Thrall D. 2007. Manual de Diagnóstico Radiológico Veterinario. Pp 1-47. 4ª ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia. USA
- Ugarte J, J Banasco, D Ugarte. 2008. Generalidades. Modalidades diagnósticas. En: Manual de imagenología. Pp 1-4; 17-38.
- Uribe R, N Sáez, J Carvajal. 2009. Estudios de radiodiagnóstico durante el embarazo. *Rev Chil Obstet Ginecol*, 74, 117 – 122
- Ye J, C Chi, Z Xue, P Wu, Y An, H Xu, S Zhang, J Tian. 2014. Fast and robust reconstruction for fluorescence molecular tomography via a sparsity adaptive subspace pursuit method. *Biomed Opt Express*, 5, 387-406

8. ANEXOS

8.1 ANEXO 1

Listado de clínicas veterinarias y su ubicación en la Región de los Ríos.

	Ciudad	Nombre
1	Valdivia	Centro Integral Veterinario
2	Valdivia	Clínica Veterinaria Baquedano
3	Valdivia	Clínica Veterinaria de los Ríos: Sucursal Francia
4	Valdivia	Clínica Veterinaria de los Ríos: Sucursal Las Animas
5	Valdivia	Clínica Veterinaria Dr. Boroschek
6	Valdivia	Clínica Veterinaria Lazos
7	Valdivia	Clínica Veterinaria Los Fundadores
8	Valdivia	Clínica Veterinaria Pet Mobile
9	Valdivia	Clínica Veterinaria Rubén Darío
10	Valdivia	Clínica Veterinaria Valdivia
11	Valdivia	Clinimovil
12	Valdivia	Consulta Veterinaria Dra Paola Iglesias
13	Valdivia	Happy Pet
14	Valdivia	Sonrisas de Mascotas
15	Valdivia	Veterinaria Anibal Pinto
16	Valdivia	Veterinaria Asís
17	Valdivia	Veterinaria Caupolicán
18	Valdivia	Clínica Veterinaria Animal Medical Center
19	Valdivia	Hospital Veterinario Universidad Austral de Chile
20	La Unión	Clínica Skylo
21	La Unión	Clínica Veterinaria Mascovet
22	San José	Clínica Veterinaria San José
23	San José	Veterinaria Austral
24	Rio Bueno	Centro Veterinario Zootec
25	Panguipulli	Bicharrakos
26	Paillaco	Clínica Veterinaria Fuentesilva
27	Paillaco	Veterinaria Survet
28	Los Lagos	Veterinaria Survet: Los Lagos

8.2 ANEXO 2

Encuesta a Médicos Veterinarios responsables de Clínicas de pequeños animales de la región de los Ríos.

Sección N°1

Información general:

- 1.- Nombre de la Clínica:
- 2.- Médico Veterinario responsable:
- 3.- Correo electrónico:
- 4.- Dirección:
- 5.- Teléfono:
- 6.- Número de Médicos Veterinarios trabajando:

Sección N°2

Imagenología:

- 1.- ¿Utiliza técnicas imagenológicas como método diagnóstico o confirmatorio de diferentes patologías?

SI

NO

- 2.- Utiliza:

Radiografía

Ecografía

Tomografía

- 3.- Si tuviera que elegir sólo una prefiere:

Radiografía

Ecografía

Tomografía

- 4.- ¿En qué casos prefiere una respecto a otra?

Radiografía:

Ecografía:

TAC:

Sección N°3**RADIOGRAFIA**

1.- ¿Posee un equipo de Rayos X?

SI NO

2.- ¿Ha implementado usted como rutina solicitar o sacar radiografías como método diagnóstico complementario?

SI NO

4.- ¿Cuál/cuales son las principales (máximo 3) patologías para las cuales ha utilizado las radiografías?

1.-

2.-

3.-

Si posee un equipo de radiografía

1.- ¿Qué tipo de revelado utiliza?

Manual Automático Digital

2.- ¿Lleva algún tipo de registro de la cantidad de radiografías que toma?

SI NO

3.- ¿Cuántas de las radiografías que toma son por solicitud de otro MV?

4.- ¿Ha realizado algún curso de especialización en el área de la Radiología?

SI NO

Si no posee un equipo de rayos X:

1.- ¿Dónde solicita los exámenes radiográficos?

2.- Cuando solicita una radiografía, solicita al MV encargado:

Informe detallado Diagnostico final Ambas Ninguna

3.- ¿Se siente satisfecho con el servicio que presta el profesional al que ha solicitado este servicio?

SI NO

Sección N°4**ECOGRAFIA**

1.- ¿Posee un equipo de ecografía?

SI NO

2.- ¿Ha implementado usted como rutina solicitar o tomar ecografías como método diagnostico complementario?

SI NO

Si posee un ecógrafo:

1.- Respecto a la imagen generada, usted utiliza un transductor:

Sectorial Lineal Convexo

2.- ¿Qué modo ecográfico utiliza mayormente?

Modo A Modo B Modo M Modo Doppler

3.- ¿Cuál considera usted que es el principal uso que le da al ecógrafo?

Diagnóstico de patologías Confirmación de un prediagnóstico Ecografía de gestación

4.- ¿Cuál/cuáles (máximo 3) son las patologías más diagnosticadas por ecografía?

1.-

2.-

3.-

5.- Respecto al cobro, en el caso de patologías que necesitan un seguimiento ecográfico, usted realiza cobro de:

Cada ecografía Sólo de la primera ecografía Cobro diferido por ecografía

6.- ¿Ha realizado algún curso de especialización en el área de la ecografía?

SI

NO

Si no posee un ecógrafo:

1.- ¿Solicita ecografías?

SI

NO

2.- ¿En qué casos solicita ecografías?

1.-

2.-

3.-

3.- ¿Dónde solicita los exámenes radiográficos?

4.- Cuando solicita una ecografía, pide al MV que realiza la ecografía:

Informe detallado

Diagnostico final

Ambas

4.- ¿Se siente satisfecho con el servicio que presta el profesional al que ha solicitado este servicio?

SI

NO

5.- Respecto a los casos que deben ser seguidos por ecografía, usted:

Deriva los casos

Hace un seguimiento junto al dueño

Sección N°5

Tomografía axial computarizada:

1.- ¿Sabe usted que en el Hospital Veterinario de la Universidad Austral de Chile tienen un equipo?

SI

NO

2.- ¿Solicita regularmente tomografías?

SI

NO

Si respondió afirmativamente:

1.- ¿En qué casos usted solicita un TAC?

2.- ¿Cuál ha sido su experiencia?

Satisfactoria

No satisfactoria

3.- ¿Por qué?

Si respondió negativamente:

1.- ¿Por qué no?

8.3 ANEXO 3

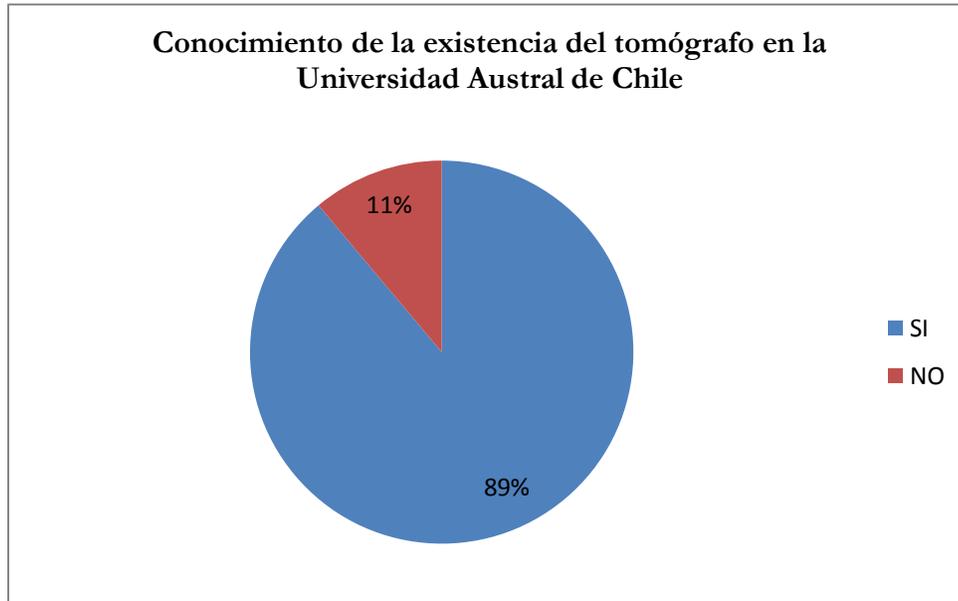


Figura 13. Distribución porcentual del grado de conocimiento de la existencia del tomógrafo en el Hospital Veterinario de la Universidad Austral de Chile.

8.4 ANEXO 4



Figura 14. Distribución porcentual de las causas por las cuales no se solicitan tomografías.

8.5 ANEXO 5



Figura 15. Distribución porcentual del grado de satisfacción con los servicios radiográficos solicitados

8.6 ANEXO 6

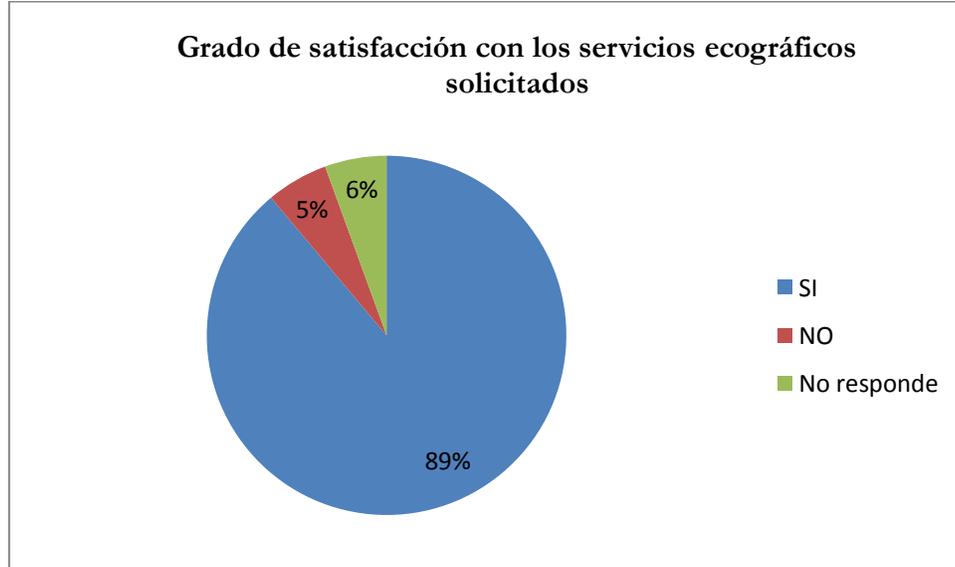


Figura 16. Distribución porcentual del grado de satisfacción con los servicios ecográficos solicitados

9. AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que hicieron posible este estudio y de manera especial a:

- A mi padres Manuel y Margarita por alentarme, por darme la fuerza para seguir y por su eterno apoyo cariño y dedicación.
- Al Dr. Leonardo Vargas por su gran paciencia y dedicación para llevar a cabo la realización del estudio.
- A mis amigos Javiera, Daniela Grob, Daniela Pérez, Carolina Arroyo, Carolina Díaz, María Teresa, Luis y Roberto. Gracias por su compañía a lo largo de este camino. Sin ustedes nunca habría llegado a este punto.
- A Gabriela por su compañía y palabras de apoyo cuando las cosas no iban bien.
- A los Médicos Veterinarios de la región de Los Ríos que amablemente se dieron el tiempo de ayudarnos en este estudio respondiendo la encuesta y aportando con datos a diferentes niveles.
- A Olimpia por estar siempre conmigo en la distancia.