



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
Facultad Regional Bahía Blanca

Licenciatura en Producción de Bioimágenes

Tesina de Licenciatura

**Análisis multifactorial sobre  
la escasa inserción laboral de  
los técnicos radiólogos en el  
área de radiología veterinaria,  
en la ciudad de Bahía Blanca  
durante el año 2022**

Autor/es

**Ariza Yésica Belén**

Director o Tutor

**M.V Manzi Yamila Melisa**

Bahía Blanca 2024

## **AGRADECIMIENTOS**

Esta tesina no hubiera sido posible sin el apoyo de ATEDI. Ellos estuvieron desde el primer día aconsejándonos, brindándonos herramientas para poder continuar con nuestros proyectos, dándonos ese aliento que necesitamos para poder seguir adelante y no bajar los brazos, esto y muchas cosas más se las agradezco con todo el corazón.

Le agradezco a mi tutora M.V. Yamila Manzi, al Lic. Juan Nicolas Aranda, al Grupo INN, al Dr. Fabian Risueño y a la Lic. Gabriela Gaetan, por brindarme conocimiento e información que fueron de suma importancia para poder realizar mi tesina.

Le agradezco al Colegio de veterinarios que me aporó un listado de veterinarias con las cuales pude hacer mis encuestas y brindar las estadísticas. Le agradezco también a la UTN por darme la oportunidad de terminar mi carrera.

Por último y no menos importante, agradezco a mi familia y amigos que me apoyaron siempre cuando los necesite.

También me felicito a mí misma por el esfuerzo y dedicación que le di a este proyecto.

## RESUMEN

El objetivo general de esta tesina es establecer la causa de la escasa inserción de los técnicos radiólogos y licenciados en producción de Bioimágenes en el campo de la Radiología Veterinaria. Se le realizaron encuestas destinadas a Técnicos Radiólogos, Licenciados en producción de Bioimágenes y a Médicos Veterinarios en la ciudad de Bahía Blanca en el año 2022 para recolectar información. Estas preguntas permitieron obtener datos para hacer un posterior análisis.

De 41 Técnicos Radiólogos y Licenciados en Producción de Bioimágenes que respondieron la encuesta solo el 36,6% tiene conocimiento sobre radiología veterinaria. Se demostró con el 73,2% afirmativo que los profesionales tienen interés en realizar cursos para poder aprender sobre radiología veterinaria.

En Bahía Blanca, de 9 veterinarias que respondieron la encuesta solo 6 tienen disponibilidad de equipos de radiología destinados para el uso veterinario. El 88,8% de estas veterinarias no contrataría a un técnico radiólogo o Licenciado en Producción de Bioimágenes, por tales motivos: se capacitan ellos para poder hacerlas, no le corresponde al técnico, por practicidad y no se justifica por la cantidad que se pide.

La aplicación de la radiología es de suma utilidad para confirmar el diagnóstico presuntivo resultante del examen físico, muchas veces en forma conjunta o, en casos extremos, sin la posibilidad de contar con otros métodos diagnósticos necesarios en la clínica de pequeños animales.

También se muestra información básica que le será de utilidad al momento de realizar una radiografía a un animal.

### Palabras claves

Radiología Convencional, Radiología Digital, Veterinaria, Radiología veterinaria, Posiciones.

## **ABSTRACT**

The general objective of this thesis is to establish the cause of the poor insertion of radiology technicians and graduates in Bioimage production in the field of Veterinary Radiology. Surveys were conducted for Radiology Technicians, Graduates in Bioimage production and Veterinary Doctors in the city of Bahía Blanca in 2022 to collect information. These questions allowed us to obtain data for further analysis.

Of the 41 Radiology Technicians and Graduates in Bioimage Production who responded to the survey, only 36.6% have knowledge about veterinary radiology. It was demonstrated with 73.2% affirmative that professionals are interested in taking courses to learn about veterinary radiology.

In Bahía Blanca, of the 9 veterinarians who responded to the survey, only 6 have availability of radiology equipment intended for veterinary use. 88.8% of these veterinarians would not hire a radiologist technician or a graduate in Bioimage Production, for the following reasons: they are trained to be able to do them, it is not up to the technician, due to practicality and it is not justified by the amount requested .

The application of radiology is extremely useful to confirm the presumptive diagnosis resulting from the physical examination, often together or, in extreme cases, without the possibility of having other diagnostic methods necessary in the small animal clinic.

Basic information is also shown that will be useful when x-raying an animal.

### **Keywords**

Conventional Radiology, Digital Radiology, Veterinary, Veterinary Radiology, Positions.

## Contenido

AGRADECIMIENTOS .....	2
RESUMEN .....	3
Palabras claves .....	3
ABSTRACT.....	4
Keywords .....	4
INTRODUCCIÓN .....	13
DESARROLLO .....	14
PLANTEO DEL PROBLEMA .....	14
ANTECEDENTES .....	17
MARCO TEORICO.....	22
DIAGNOSTICO POR IMÁGENES EN ANIMALES .....	23
RADIOGRAFÍAS .....	23
TÉRMINOS TOPOGRÁFICOS. “Con el fin de indicar de una manera exacta y precisa la posición y dirección de las distintas partes del cuerpo, se emplean ciertos términos descriptivos que deben ser conocidos desde el principio. Para la interpretación de estos términos debe quedar aquí sentado que se aplican a un cuadrúpedo en posición ordinaria de pie” (S.Sisson, 2005) .....	24
ANATOMÍA EN RADIOLOGÍA. “Para ser un experto en el campo del diagnóstico radiológico debe estar familiarizado con la anatomía radiográfica”. Schebitz y Wilkens. ....	28
PROYECCIONES. La proyección que deseemos obtener va a determinar la posición del paciente. Las proyecciones radiológicas hacen referencia a la trayectoria del haz de rayos X a través de la estructura que se radiografía. ....	29
POSICIONES DE RADIOLOGÍA. Abordamos este tema con la finalidad de que los participantes adquieran la destreza necesaria para la correcta interpretación de imágenes radiográficas. Mostraremos el procedimiento a seguir para efectuar una valoración sistemática de las placas de tórax, de abdomen y llegar a establecer la relación de posibles diagnósticos diferenciales. ....	32

CRÁNEO. El cráneo de los pequeños animales (caninos y felinos) consta de 50 huesos, numerosos dientes y estructuras de tejido blandos y cartilaginosas. Se realizan con el paciente bajo anestesia general, ya que pequeñas cantidades de oblicuidad pueden llevar a una mala interpretación. ....32

TÓRAX. El tórax es el examen más común solicitado en radiología de pequeños animales. Hay muchas razones para ello, como por ejemplo búsqueda de contusiones pulmonares en caso de accidentes, problemas cardíacos, lesiones metastásicas en los campos pulmonares, etc.....38

COLUMNA VERTEBRAL. Las características estructurales y anatómicas de las vértebras a la vez que la dirección de los rayos X hacen que sólo podamos ver y evaluar con nitidez 3 espacios intervertebrales. Por ello es de vital importancia tanto el posicionamiento y relajación del paciente como ajustar los valores de disparo al espesor de la zona de interés y apuntar allí el foco del equipo. (Morales, 2001).....42

REGIONES CERVICAL Y CERVICOTORÁCICA. Incluirán vistas laterales y vistas ventrodorsal. ....43

ABDOMEN. Las 2 vistas estándar del abdomen son lateral derecha y ventrodorsal.....44

PELVIS. Las 2 vistas estándar para el estudio de la pelvis es lateral y ventrodorsal.....46

EXTREMIDAD DELANTERA. Las extremidades delanteras y traseras deben separarse en cada área individual, porque el haz debe estar centrado donde le interese. ....49

HOMBRO. Disponemos de 2 vistas estándar del hombro, lateral y ventrodorsal.....49

HÚMERO: El miembro evaluado debe estar en contacto con la película, se debe incluir la articulación del hombro y el codo para un estudio completo del humero. ....51

CODO. Mantener la angulación natural, sin extender ni flexionar la articulación.....52

RADIO-CÚBITO: Extienda la extremidad e incluya el codo y la articulación radiocarpiana. ....	54
CARPO Y FALANGES: Puede sujetarse por el codo del animal, haciendo que la región del carpo y las falanges se radiografíen juntas. ....	55
EXTREMIDADES POSTERIORES. El posicionamiento de las extremidades traseras es similar al de las extremidades delanteras. ....	57
FÉMUR: Coloque el centro del fémur en cuestión con el centro de la película, e incluya la articulación de la cadera y la rodilla. ....	57
RODILLA: Hay 2 vistas estándar de la rodilla, la vista lateral y la vista caudocraneal. Debe centrar la articulación de la rodilla. Intentar obtener una imagen donde se superpongan los cóndilos femorales y se individualice el peroné. ....	58
TIBIA-PERONÉ. Las 2 vistas estándar para el estudio son lateral y craneocaudal. ....	60
TARSO. Existen 4 vistas estándar para el estudio del tarso, lateral, craneocaudal y las oblicuas. ....	61
PIE TRASERO. Las vistas del pie son las mismas que las del tarso: lateral, dorsoplantar y oblicuas. Asegúrate de incluir todos los dedos de los pies, incluidas las uñas. ....	62
ECOGRAFÍA .....	63
TOMOGRAFÍA COMPUTADA .....	63
ESTUDIOS CONTRASTADOS .....	64
RESONANCIA MAGNÉTICA .....	64
GAMMAGRAFÍA.....	65
ROL DEL TÉCNICO RADIOLOGO EN EL ÁREA DE RADIOLOGÍA VETERINARIA .....	66
LA SEGURIDAD DE LA SALA DE RADIOLOGÍA .....	67
OBJETIVOS .....	71
OBJETIVO GENERAL .....	71

OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	71
METODOLOGIA .....	71
DISEÑO .....	71
UNIVERSO Y MUESTRA.....	71
INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS .....	71
RESULTADOS.....	73
CONCLUSION.....	82
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	84
ANEXOS .....	86

Índice de figuras

Ilustración 1: A la izquierda, su primera radiografía a la mano de su esposa. A la derecha, Wilhelm Roentgen..... 18

Ilustración 2Película tomada con el fluoroscopio a una rana, publicación de Högyes.  
..... 18

Ilustración 3Nomenclatura de las posiciones anatómicas.....25

Ilustración 4Nomenclatura de acuerdo con la posición caudal y craneal. ....26

Ilustración 5Nomenclatura de acuerdo con la posición dorsal y ventral. ....26

Ilustración 6Nomenclatura de acuerdo con la posición proximal y distal. ....27

Ilustración 7 Otras terminologías que sirven para guiarse o puntos de referencia. ....28

Ilustración 8Proyección ventrodorsal de abdomen .....30

Ilustración 9Posición lateral derecha .....30

Ilustración 10Bozal para perros y gatos.....31

Ilustración 11Sujetadores.....31

Ilustración 12Posición lateral de cráneo .....33

Ilustración 13 Radiografía de cráneo lateral. ....33

Ilustración 15 Radiografía lateral oblicua de cráneo. ....34

Ilustración 14 Posición lateral oblicua de cráneo .....34

Ilustración 16Posicion ventrodorsal con la boca abierta.....35

Ilustración 17Radiografía ventrodorsal con la boca abierta. ....35

Ilustración 18 Posicionamiento y radiografía lateral con boca abierta del maxilar. ....35

Ilustración 19Posicionamiento y radiografía lateral oblicua con boca abierta del maxilar. ....36

Ilustración 20Posicionamiento y radiografía en rostrocaudal de cráneo. ....36

Ilustración 21 posicionamiento y radiografía ventrodorsal para visualizar los senos frontales.....37

Ilustración 22Posicionamiento y radiografía rostrocaudal de foramen magnum. ....37

Ilustración 23 Posicionamiento y radiografía intraoral rostrocaudal de mandíbula y dientes inferiores.....38

Ilustración 24 Posicionamiento y radiografía rostrocaudal con boca abierta de bullas timpánicas. ....38

Ilustración 25 Posicionamiento rostrocaudal con boca abierta del proceso odontoide38

Ilustración 26Posicion lateral de tórax.....39

Ilustración 27Radiografía de tórax lateral.....39

Ilustración 29 Tórax de un canino con sobrepeso. Aunque existe aire en los pulmones, la silueta cardiaca no se distingue con claridad. ....	40
Ilustración 28 Posicionamiento dorsoventral de tórax. ....	40
Ilustración 30 Radiografía ventrodorsal de tórax. Las extremidades superiores alejadas permiten una mejor visualización de la zona a estudiar. ....	40
Ilustración 31 Radiografía de tórax dorsoventral. ....	41
Ilustración 32 Columna vertebral de un animal. ....	42
Ilustración 33 Segmentos de la columna vertebral. ....	42
Ilustración 34 Posicionamiento y radiografía lateral de columna cervical centrada en C5-C6. ....	43
Ilustración 35 Posicionamiento y radiografía lateral de cervical centrada en C2-C3. ....	43
Ilustración 36 Posición ventrodorsal de columna cervical ....	44
Ilustración 37 Radiografía lateral de abdomen. ....	45
Ilustración 38 Posicionamiento para abdomen lateral. ....	45
Ilustración 39 Posicionamiento ventrodorsal de abdomen ....	45
Ilustración 40 Radiografía ventrodorsal de abdomen. ....	46
Ilustración 41 Posicionamiento lateral de pelvis. ....	46
Ilustración 42 Radiografía lateral de pelvis. ....	47
Ilustración 43 Posicionamiento ventrodorsal de pelvis. ....	47
Ilustración 44 Radiografía ventrodorsal de pelvis y articulación coxofemoral. ....	48
Ilustración 45 Posicionamiento ventrodorsal de pelvis. (Frog legs) ....	48
Ilustración 46 Radiografía ventrodorsal de pelvis (Frog legs) y la articulación coxofemoral. ....	48
Ilustración 47 Posicionamiento lateral de hombro. ....	49
Ilustración 48 Radiografía lateral de hombro ....	49
Ilustración 50 Radiografía ventrodorsal de hombro. ....	50
Ilustración 49 Posicionamiento ventrodorsal de hombro. ....	50
Ilustración 52 Radiografía oblicua de hombro. ....	51
Ilustración 51 Posicionamiento oblicuo de hombro. ....	51
Ilustración 53 Posicionamiento y radiografía lateral de humero. ....	52
Ilustración 54 Posicionamiento y radiografía craneocaudal de humero ....	52
Ilustración 55 Posicionamiento y radiografía lateral de codo. ....	53
Ilustración 56 Posicionamiento y radiografía craneocaudal de codo. ....	54
Ilustración 57 Posicionamiento y radiografía lateral de radio-cubito. ....	54

Ilustración 58	Posicionamiento y radiografía craneocaudal de radio-cubito.....	55
Ilustración 59	Posicionamiento y sujeción dorsopalmar de carpo y falanges.....	55
Ilustración 60	Radiografía de carpo y falanges.....	56
Ilustración 61	Posicionamiento y radiografía lateral de carpo y falanges. ....	56
Ilustración 62	Posicionamiento y radiografía oblicua con sujetadores.....	57
Ilustración 63	Posicionamiento y radiografía lateral de fémur. ....	58
Ilustración 64	Posicionamiento y radiografía ventrodorsal de fémur.....	58
Ilustración 65	Posicionamiento y radiografía de rodilla lateral. ....	59
Ilustración 66	Posicionamiento y radiografía craneocaudal de rodilla. ....	60
Ilustración 67	Posicionamiento y radiografía lateral de tibia-peroné. ....	60
Ilustración 68	Posicionamiento y radiografía craneocaudal de tibia-peroné.....	61
Ilustración 69	Posicionamiento dorsoplantar y plantarodorsal de tarso. ....	62
Ilustración 70	Posicionamiento y radiografía lateral de tarso.....	62
Ilustración 71	Tomografía de columna. ....	64
Ilustración 72	Técnica de resonancia magnética. ....	65
Ilustración 73	Gammagrafía con hipercaptación tumoral.....	65
Ilustración 74	Sala de radiología.....	68
Ilustración 75	Elementos de protección.....	69
Ilustración 76	Dosímetros.....	69

Índice de gráficos	
Gráfico 1 Conocimiento sobre radiología veterinaria de los técnicos radiólogos, licenciados y estudiantes.....	74
Gráfico 2 Personal capacitado en el ámbito de radiología veterinaria.....	74
Gráfico 3 Porcentaje de profesionales que incluirían a la curricula la radiología veterinaria. ....	75
Gráfico 4 Causa por el cual el Técnico Radiólogo no se desempeña en el área de radiología veterinaria. ....	75
Gráfico 5 Porcentaje de profesionales que realizarían cursos sobre radiología veterinaria. ....	76
Gráfico 6 Interés por el área de radiología.....	76
Gráfico 7 Porcentaje de profesionales que realizaron radiografías a un animal.....	77
Gráfico 8 Como supieron los profesionales el accionar para realizar una radiografía a un animal.....	78
Gráfico 9 Cuantos profesionales trabajarían en el área de radiología veterinaria con la remuneración correspondiente. ....	79
Gráfico 10 Equipos de rayos en Bahía Blanca.....	80
Gráfico 11 Contratarían a un Técnico Radiólogo capacitado en Radiología Veterinaria.....	81
Índice de Anexos	
Anexo 1 Carta para Colegio de veterinarios .....	86
Anexo 2 Encuestas dirigida a los Técnicos radiólogos y Licenciados. ....	87
Anexo 3 Encuesta a Médicos Veterinarios. ....	87

## INTRODUCCIÓN

El 8 de noviembre del año de 1895, el físico Alemán Wilhem Conrad Roentgen observa por primera vez la emisión de radiación a partir de un tubo de descarga cubierto por cartón opaco, en una pantalla de papel cubierto con platocianuro de bario la cual, al ser impactada por radiación electromagnética, emite fluorescencia.

El físico W.C. Roentgen, realiza una primera comunicación de su descubrimiento en las actas de las sesiones de la sociedad física médica de Würzburg publicado el 28 de diciembre de 1895, en que describe las experiencias efectuadas e indica la capacidad de estos rayos para atravesar cuerpos opacos a la luz visible como el papel, aluminio, madera, caucho vulcanizado, su propia mano, agua, etc. A su vez da a conocer varios compuestos capaces de producir fluorescencia al ser estimulados por rayos X.

La Radiología Veterinaria inicia su desarrollo en el siglo XIX, destacándose la actividad de quien se considera Padre de la Radiología Veterinaria, Dr. Richard Eberlein de Alemania, si es cierto que este desarrollo se verifica a través de la publicación de diversos artículos y textos, hubo que esperar el término la Segunda Guerra Mundial para constatar una verdadera expansión e intensificación en el estudio, investigación y utilización de esta técnica a nivel mundial.

La incorporación de una tecnología, de modalidad convencional a digital debe ir acompañada de un sistema de enseñanza-aprendizaje, que permita obtener la mayor eficiencia de dicha tecnología, es por eso por lo que el caso específico del empleo de radiación ionizante con fines diagnósticos adquiere mayor validez porque este recurso representa un riesgo para la salud del hombre y los animales, el cual aumenta significativamente cuando esta tecnología se usa en forma inapropiada. Al igual que en medicina humana, el servicio diagnóstico por imágenes en veterinaria también es llevado a cabo por el técnico, tecnólogo o medico radiólogo.

La radiología veterinaria es la rama que trata principalmente la aplicación de energía radiante y del diagnóstico de las enfermedades de los animales que están bajo jurisdicción del veterinario. Esto incluye todas las especies domésticas, animales de zoológicos y especies exóticas que se utilizan en la investigación, usualmente designadas como "animales de laboratorio".

## DESARROLLO

### PLANTEO DEL PROBLEMA

El Técnico Radiólogo o Licenciado en Producción de Bioimágenes se encarga de obtener imágenes diagnósticas de la mayor calidad posible a través de diferentes pruebas radiológicas. Las imágenes diagnósticas son fundamentales para que el equipo médico pueda ver con precisión la situación física de los pacientes, descartar afecciones o detectar posibles complicaciones de salud. Estas pueden ser rayos X (radiología convencional, estudios radiológicos contrastados, tomografía computada), ultrasonidos, resonancias magnéticas, y estudios de medicina nuclear.

El técnico radiólogo o licenciado en producción de Bioimágenes es responsable de realizar las siguientes funciones:

- Realizar imágenes diagnósticas a pacientes ambulatorios y/o internados bajo la supervisión de un médico, operando con los equipos técnicos de la especialidad.
- Atender y asistir cuidadosamente a los pacientes, preparándolos para las pruebas e informándoles en todo momento durante el proceso al paciente o a sus familiares
- Obtener imágenes en salas de radiología convencional, TC y RM.
- Aplicar las normas de radioprotección en las unidades de trabajo.
- Gestionar y organizar el área de trabajo en función de los protocolos estandarizados de cada institución.
- Ser responsable del post-procesado de imágenes y archivo de las pruebas obtenidas.

Controlar el funcionamiento de los equipos radiológicos aplicando procesos de seguridad y calidad. El técnico radiólogo deberá garantizar los suministros de las piezas de repuesto y el material necesario para realizar las pruebas diagnósticas. (MSAL, n.d.)

El campo en el que puede desempeñarse un técnico radiólogo o licenciado en producción de Bioimágenes es sumamente amplio, dentro de él se encuentra la radiología convencional, mamografía, odontología, hemodinamia, intervencionismo, radioterapia, medicina nuclear, estudios contrastados, tomografías, resonancias, seguridad aeroportuaria, radiología forense por citar algunos. Pero ¿qué pasa con la radiología veterinaria? Pareciera que no es área donde el técnico radiólogo o licenciado en imágenes tuviera mucha intervención.

Cuando se lee la ordenanza N°1488 de la carrera denominada “Licenciatura en Producción de Bioimágenes -Ciclo de licenciatura-” nos muestra el alcance del título de “Licenciado en Producción de Bioimágenes” y nos menciona el área de veterinaria entre otras responsabilidades.

“A partir del perfil profesional descripto, los licenciados/as en Producción de Bioimágenes estarán en condiciones de desarrollar las siguientes actividades bajo la responsabilidad primaria y la toma de decisiones que ejerza en forma individual y exclusiva el poseedor del título de grado con competencia reservada según el régimen del artículo 43 de la Ley de Educación Superior<sup>1</sup>:

- Planificar, implementar, ejecutar, supervisar y evaluar las técnicas de radiología.
- Aplicar las metodologías adecuadas en la preparación de pacientes para estudios de Bioimágenes de mayor complejidad.
- Planificar y realizar la producción de imágenes en las áreas de odontología, veterinaria y forense.
- Planificar, supervisar y efectuar auditorías relacionadas a la producción de Bioimágenes.
- Integrar los equipos técnicos en empresas proveedoras de equipamientos específicos.
- Habilitar los servicios de prestación de producción de Bioimágenes.
- Planificar, implementar, supervisar y evaluar las normas de bioseguridad y medidas de Radio protección necesarias para la producción de Bioimágenes.
- Definir, establecer y participar en políticas de administración, educación e investigación
- Planificar y coordinar actividades de evaluación con equipos interdisciplinarios en el orden epidemiológico.” (Ordenanza N°1488, 2015)

En el diario Animal Health se publicó la siguiente investigación, “la radiología es uno de los procedimientos más comunes en el diagnóstico veterinario y una buena interpretación es clave en los casos clínicos difíciles. La radiología es una especialidad que incluye diferentes modalidades de toma de imágenes. Los veterinarios toman radiografías

---

<sup>1</sup>Dictamen N III 1241 de la Dirección de Asuntos Jurídicos del Ministerio de Educación de la Nación, en lo referente a los alcances cuando designan una competencia derivada o compartida reservada según el régimen del art.43 de la Ley de Educación Superior.

aproximadamente uno de cada diez de sus pacientes. De hecho, un reciente estudio de mercado pronostica que el mercado mundial de diagnóstico por imagen con rayos X en veterinaria crecerá de media anualmente un 5,6% hasta 2026. (Urbina, 2019)

Considerando todo lo expuesto, y partiendo de expresiones verbales de colegas y la propia observación de la escasa inserción del técnico radiólogo o licenciado en imágenes en el campo de la radiología veterinaria, es que surge la pregunta de investigación que se plantea en el siguiente proyecto investigativo: ¿por qué el técnico radiólogo o licenciado en imágenes no realiza las prácticas radiográficas de animales? Que espero responder con el trabajo de campo de este proyecto.

En mi opinión esto tiene diferentes motivos que pueden causarlo, ya sea que el técnico radiólogo no esté formado en esta área, no le interese trabajar con animales o es muy poco remunerado, otro motivo puede ser que el médico veterinario no le dé lugar o haya pocos recursos o disponibilidad de equipos de rx.

Para esta investigación obtendré información a través de encuestas realizadas a técnicos radiólogos y médicos veterinarios de la ciudad Bahía Blanca. Con los resultados adquiridos de las encuestas a los técnicos radiólogos, se podrá saber cuál es el porcentaje que tiene conocimiento sobre radiología veterinaria, saber si les interesa capacitarse en el área, si les gustaría trabajar con animales y si alguna vez tuvieron que realizar una radiografía a un animal en un servicio para humanos.

Con los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los veterinarios se podrá saber si cuentan con equipo radiológico en sus veterinarias, en qué casos lo utilizan, con cuánta frecuencia lo usan, quienes realizan las placas, si consideran que el trabajo lo puede realizar un técnico radiólogo y si lo contratarían estando capacitado para trabajar con animales, obteniendo un estado de situación de la radiología veterinaria en Bahía Blanca.

## ANTECEDENTES

El 8 de noviembre del año de 1895, el físico Alemán Wilhem Conrad Roentgen observa por primera vez la emisión de radiación a partir de un tubo de descarga cubierto por cartón opaco, en una pantalla de papel cubierto con platocianuro de bario la cual, al ser impactada por radiación electromagnética, emite fluorescencia. W.C. Roentgen, realiza una primera comunicación de su descubrimiento en las actas de las sesiones de la sociedad física médica de Würtzburg publicado el 28 de diciembre de este año, en que describe las experiencias efectuadas e indica la capacidad de estos rayos para atravesar cuerpos opacos a la luz visible como el papel, aluminio, madera, caucho vulcanizado, su propia mano, agua, etc. A su vez da a conocer varios compuestos capaces de producir fluorescencia al ser estimulados por rayos X.

La Radiología Veterinaria inicia su desarrollo en el siglo XIX, destacándose la actividad de quien se considera Padre de la Radiología Veterinaria, Dr. Richard Eberlein de Alemania, si es cierto que este desarrollo se verifica a través de la publicación de diversos artículos y textos, hubo que esperar el término la Segunda Guerra Mundial para constatar una verdadera expansión e intensificación en el estudio, investigación y utilización de esta técnica a nivel mundial.

La incorporación de una tecnología, de modalidad convencional a digital debe ir acompañada de un sistema de enseñanza-aprendizaje, que permita obtener la mayor eficiencia de dicha tecnología, es por eso por lo que el caso específico del empleo de radiación ionizante con fines diagnósticos adquiere mayor validez porque este recurso representa un riesgo para la salud del hombre y los animales el cual aumenta significativamente cuando esta tecnología se usa en forma inapropiada.

A finales del siglo XIX existía la gran incógnita de qué pasaba en el interior del cuerpo de los pacientes. Sin embargo, esta incógnita comenzaría a resolverse pocos meses antes de terminar 1895, cuando comenzaron a desarrollarse las técnicas de imagen médica.

Los artículos que hablan sobre radiología veterinaria de Troester en Berlín, Hobday y Johnson en Inglaterra y por Lemoine en Francia aparecieron impresos en 1896 tan sólo un año después del descubrimiento hecho por Wilhelm Roentgen acerca de los Rayos X.



*Ilustración 1: A la izquierda, su primera radiografía a la mano de su esposa. A la derecha, Wilhelm Roentgen.*

En 1896 apareció el primer journal sobre Rayos X. Se publicó en Inglaterra y se llamó The Archives of Skinography. En 1897 el doctor Morton en Nueva York obtuvo una radiografía de cuerpo entero completamente vestido de un hombre con un tiempo de exposición de sólo 30 minutos.

Un físico húngaro, Endre Högyes, publicó un trabajo en una revista médica de su país en el que sugería que la nueva técnica podría ser aplicada en el campo de la medicina. Su trabajo, titulado “fotografía del esqueleto a través del cuerpo por el método de Röntgen” se ilustró con una serie de notables radiografías, entre ellas una de un esqueleto de rana.



*Ilustración 2 Película tomada con el fluoroscopio a una rana, publicación de Högyes.*

Pronto se reconoció que los Rayos X tenían un efecto destructivo sobre ciertas células y hubo un gran interés en su potencial curativo en el cáncer y las enfermedades bacterianas.

En los Congresos Roentgen primero y segundo lugar en Berlín en 1905 y 1906, el profesor R. Eberlein, director de la Clínica Quirúrgica de la Academia Real de Veterinaria de Berlín presentó ponencias sobre radioterapia veterinaria. También fueron destacadas sus

pláticas en los congresos Roentgen quinto y séptimo, más tarde en 1911 advirtió sobre los efectos destructivos de los Rayos X.

Durante las primeras décadas después del descubrimiento de Roentgen el mayor énfasis en la medicina veterinaria parecía estar en la radioterapia. En este momento no había suficiente energía derivada de los aparatos disponibles para hacer una radiografía de diagnóstico en animales grandes, un procedimiento muy útil. A juzgar por las fotografías de los intentos radiográficos de los veterinarios durante este periodo, es probable que fuera más el daño para el asistente del técnico radiólogo que el beneficio al paciente. (Gerry B.Schnelle, 1968)

Al entender este concepto de modernización, se hace necesario el planteamiento de estrategias que faciliten y conlleven a las clínicas encargadas de brindar este tipo de servicio a nivel departamental a lograr un avance tecnológico importante, que se verá reflejado positivamente en la prestación de servicios. Este proyecto es desarrollado con el fin de ofrecer una orientación sobre los beneficios de la implementación de equipos radiológicos digitales de alta tecnología, con un enfoque corporativo a los entes encargados de realizar los estudios imagenológicos veterinarios; buscando un beneficio mutuo en cuanto a la relación prestador de servicio-paciente, dado que estos equipos permiten una optimización en los tiempos de la adquisición de estudios, reducen la exposición tanto del personal operativo como de los pacientes y además proveen una mejor calidad en las imágenes obtenidas, lo que por ende refiere un mayor certeza en los diagnósticos brindados por los especialistas. Gracias a estos esfuerzos será posible el avance tecnológico de centros de radiología veterinaria bajo la convicción de adquirir estas nuevas tecnologías, ya que en la actualidad algunos centros de radiología veterinaria no cuentan con estos equipos.

En 2019 se publicó en el “Diario de la salud animal” lo siguiente: “La radiología es uno de los procedimientos más comunes en el diagnóstico veterinario y una buena interpretación es clave en los casos clínicos difíciles. La radiología es una especialidad que incluye diferentes modalidades de toma de imágenes.

Los veterinarios toman radiografías aproximadamente uno de cada diez de sus pacientes. De hecho, un reciente estudio de mercado pronostica que el mercado mundial de diagnóstico por imagen con rayos X en veterinaria crecerá de media anualmente un 5,6% hasta 2026.

Si bien es cierto que los veterinarios han podido solucionar con éxito diferentes casos clínicos gracias a esta disciplina, y una buena interpretación radiológica se ha mostrado clave en la solución de los casos más difíciles, ahora un estudio científico, realizado como parte del

programa de calidad del grupo Anicura, ha desvelado que solo se obtienen conclusiones correctas del 65% de las radiografías.

“Un tratamiento exitoso depende de un diagnóstico de calidad, y los hallazgos de este estudio indican que podemos mejorar el uso de las radiografías en la atención veterinaria”, ha apuntado Jo Amundstad, veterinario y responsable del estudio.

La investigación, que ha sido dirigida por el especialista en toma de imágenes Anthony Pease, ha revisado más de 600 radiografías de 111 clínicas veterinarias europeas, con el objetivo de evaluar la calidad y las conclusiones extraídas de dichas imágenes.

El responsable del estudio, cuyos resultados son similares en todos los países participantes, ha explicado que “la capacitación y la formación de los veterinarios, así como unas directrices más precisas y la especialización a través de los servicios de imágenes digitales, serán claves para mejorar la calidad del diagnóstico en el futuro”.

Hasta tal punto es importante la formación de los veterinarios en radiología que instituciones como el Colegio de Veterinarios de Madrid (Colvema) han puesto en marcha el ‘Curso Online de Interpretación Radiológica en Pequeños Animales (CIR)’. A este respecto, la experta española Isabel García Real, profesora de Radiología y Diagnóstico por Imagen de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid, ha asegurado que es más importante “un veterinario bien formado, que el equipo de radiología más avanzado”.

Las 111 clínicas veterinarias que han formado parte del estudio proporcionaron cinco radiografías cada una, con sus hallazgos clínicos e interpretaciones. Posteriormente, Pease revisó las imágenes y las interpretaciones y les otorgó una puntuación en función de su calidad, la cual incluía la calidad de la imagen, las interpretaciones, las conclusiones y las violaciones de las normas de seguridad radiológica.

Este último punto es de vital importancia para la salud de los radiólogos veterinarios, o de cualquier otro personal sanitario que radiografíe a un paciente, ya que si no se mantienen ciertas normas de seguridad se pueden enfrentar a problemas como la infertilidad, el desarrollo de cánceres o problemas renales, entre otros.

En este sentido, en junio de 2019, el Consejo Europeo pidió a la Comisión que elaborase un plan de acción para mejorar la seguridad del personal sanitario, entre los que se encuentran los veterinarios, frente a las radiaciones ionizantes.” (Urbina, 2019)

En un blog en 2015, también se habló sobre radiología veterinaria y el rol del técnico radiólogo:

“¿Podrías trabajar en una clínica Veterinaria? En no pocas ocasiones escucho preguntas de buscadores de empleo ¿Y cómo puedo trabajar en una Clínica Veterinaria? Lo primero que pienso es que el buscador de empleo debe cambiar la idea de que es muy difícil que un Centro Veterinario le pueda contratar para estar haciendo pruebas radiológicas a animales... salvo que sea un Zoológico con un equipo clínico que tenga muchas tareas por hacer.

En cualquier caso, viene la segunda pregunta ¿Qué conocimientos de Veterinaria tienes como Técnico Radiólogo como para que un empleador pueda decidir tu incorporación? Lo siguiente es pensar que, si no eres Veterinario, o incluso Biólogo, te será muy complicado conocer los aspectos necesarios para ejercer dentro de un equipo de Diagnóstico y Tratamiento con animales.

La definición del *Ámbito Profesional* es esta:

Desarrolla su actividad profesional en el sector sanitario, actuando como trabajador dependiente, en centros veterinarios (consultorios, clínicas y hospitales veterinarios), en las áreas de venta, recepción y hospitalización, laboratorio de análisis clínicos, consulta, quirófano y sala de rayos X, en asociaciones, organizaciones o instituciones de protección y bienestar animal. Puede trabajar también en organismos o instituciones públicas docentes e investigadoras: facultades de veterinaria, animalarios de centros de investigación y hospitales, entre otros.

¿Qué hay de cierto en que los veterinarios y sus ayudantes ya hacen las Radiografías? Pues que no es ningún problema, realmente, porque no está totalmente regulado que los Ayudantes de los Veterinarios tengan que ser Técnicos Radiólogos, ya que no utilizan los equipos con fines de diagnóstico médico humano.” (Egea M. A., 2015)

## MARCO TEORICO

“La radiología veterinaria es una técnica por la cual se realizan diversos diagnósticos a animales con algún tipo de patología. Junto con la ecografía, la radiografía veterinaria es la técnica más empleada actualmente, ya que está al alcance de la mayoría de los veterinarios clínicos.” (Instituto de protección radiológica ingeniería en prevención de riesgos, 2020)

“La radiología es la rama de las ciencias médicas que trata de la aplicación terapéutica de la energía radiante, como los rayos x, el radium y los isótopos radiactivos, y el diagnóstico por medio de ella.

Todos los usos de la energía radiante en medicina, tales como radiografía, fluoroscopia, terapéutica por rayos X y usos en investigación o terapéutica de isótopos radiactivos, están incluidos bajo el nombre de ciencias radiológicas.

La radiología veterinaria es la rama que trata principalmente de la aplicación terapéutica de la energía radiante y del diagnóstico de las enfermedades de los animales que están bajo la jurisdicción del veterinario. Esto incluye todas las especies domésticas, animales de zoológicos y especies exóticas que se utilizan en la investigación, usualmente designadas como “Animales de laboratorio” (S.Sisson, 2005)

La radiología es una especialidad de la medicina basada en la obtención de imágenes de utilidad médica para efectos diagnósticos y terapéuticos, mediante la utilización de ondas del espectro electromagnético y de otras fuentes de energía.

Desde un principio la radiología ha evolucionado con el fin de ser un apoyo diagnóstico en la salud humana; pero no podemos olvidarnos de un amplio campo de aplicación de la radiología, como lo es la radiología veterinaria, la cual es una técnica que permite realizar diagnóstico a animales con algún tipo de patología.

La radiografía convencional, junto con la ecografía, son las más empleadas actualmente en la práctica diaria, dichas técnicas permiten explorar casi todos los órganos o partes corporales: detectar cambios estructurales, patológicos, de posición y de funcionamiento tanto de órganos como de sistemas, pero no debemos olvidar que también se utilizan otros métodos de diagnósticos por imágenes. (Ramírez, 2017)

“La anatomía veterinaria es la rama que trata de la forma y estructura de los principales animales domésticos y su estudio se hace generalmente con un fin de necesidad profesional; por ello su carácter es ampliamente descriptivo.” (S.Sisson, 2005)

## DIAGNOSTICO POR IMÁGENES EN ANIMALES

### RADIOGRAFÍAS

“Una radiografía es una imagen bidimensional de un objetotridimensional, por lo cual la imagen radiográfica de un paciente varía en función de su orientación con respecto al haz primario de rayos X; por lo cual se hace importante tener claridad de la manera en que se posiciona al paciente para la obtención de imágenes con relación al área a evaluar.

Dentro de la radiografía clínica digital, diferenciamos dos tipos básicos: la radiografía convencional y la radiografía digital indirecta. En ambos casos, se utiliza un tubo de rayos X convencional, por lo que la diferencia entre una y otra radica en la forma de registrar la imagen radiográfica. La radiografía digital indirecta se basa en la utilización de un chasis que contiene una pantalla de cristales de fósforo en lugar de una película radiográfica convencional. Al realizar la radiografía, los rayos X actúan sobre la pantalla de fósforo creando una imagen latente. El chasis se introduce entonces en un dispositivo lector, que extrae la pantalla, la escanea mediante un haz de luz láser y envía la información a un sistema informático, que mostrará la imagen final en un monitor.

En cambio, la radiografía convencional se usa el mismo tubo de rayos X pero con la diferencia que se usa una chasis con una radiografía adentro. El chasis contiene en su interior acetato cubierto por ambas caras por pantallas reforzadoras, esto hace que sean impermeables a la luz exterior lo que evita que las películas radiográficas se velen o se pongan de un tono gris claro lo que significaría la pérdida de la radiografía tomada. Luego de tomar la imagen comienza el proceso para obtener la radiografía. Nos dirigimos al cuarto oscuro, donde se pasa la radiografía por agentes químicos, como el revelador, fijador y por el agua.

Dentro de las ventajas de la radiología digital encontramos:

- Es un servicio sumamente eficiente y de alta calidad.
- Los resultados de las radiografías se obtienen de inmediato.
- Genera menor irradiación.
- La calidad de la imagen es un mucho mayor gracias a las herramientas de visualización.
- Se puede generar un diagnóstico en el momento que se realiza el estudio
- Imágenes más fiables y de mayor calidad. (Ramírez, 2017)

Dentro de los estudios radiográficos se deben tener en cuenta los siguientes ítems para el juzgamiento de la calidad diagnóstica: detalle, densidad, contraste, distorsión, posición.

¿En qué casos se utiliza la radiografía en animales?

- Sospecha de patologías cardíacas o pulmonares (por ejemplo, pacientes con tos).
- Traumatismos y cojeras.
- Consideración de presencia de derrames torácicos o abdominales.
- Patologías digestivas, como vómitos, diarreas o sospecha de ingesta de cuerpos extraños.
- Patologías dentales.
- Evaluación de la presencia de cálculos en la vejiga.
- Evaluación de la silueta y tamaño de los órganos abdominales.” (Instituto de protección radiológica ingeniería en prevención de riesgos, 2020)

**TÉRMINOS TOPOGRÁFICOS.** “Con el fin de indicar de una manera exacta y precisa la posición y dirección de las distintas partes del cuerpo, se emplean ciertos términos descriptivos que deben ser conocidos desde el principio. Para la interpretación de estos términos debe quedar aquí sentado que se aplican a un cuadrúpedo en posición ordinaria de pie” (S.Sisson, 2005)

“La superficie dirigida hacia el plano de sustentación (el suelo) se denomina ventral, y la opuesta, dorsal; las relaciones de las distintas partes en estas direcciones se designan de conformidad con estos mismos nombres. El plano longitudinal medio divide el cuerpo en dos mitades similares.

Una formación o superficie más próxima que otra al plano medio se dice que es medial (o interna) respecto de esta última, y una formación o superficie más alejada que otra del plano medio se dice que es lateral (o externa).

Los planos paralelos al plano medio son sagitales. Los planos transversales o segmentales cortan el eje longitudinal del cuerpo perpendicularmente al plano medio o, aplicados a un órgano o miembro, lo cortan y forman ángulo recto con su eje longitudinal. Un plano frontal es perpendicular a los planos transversales y medio. Este término se usa en sentido similar con referencia a las partes de los miembros o de los órganos.

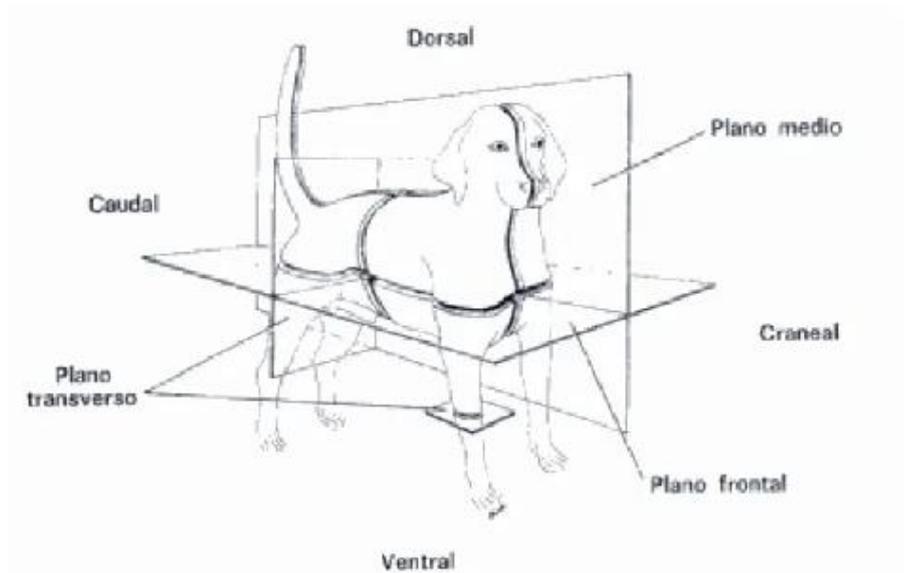


Ilustración 3 Nomenclatura de las posiciones anatómicas.

El extremo del animal en que se halla la cabeza se designa como anterior o craneal, y el extremo en que se halla la cola, posterior o caudal. Se designan, de conformidad con esto, las relaciones de superficies o formaciones respecto al eje longitudinal del cuerpo. Respecto a las partes de la cabeza, los términos correspondientes son rostral y caudal. Ciertos términos se usan en sentido especial cuando se aplican a los miembros. Los términos proximal y distal expresan distintas relativas de algunas partes del cuerpo a partir de su eje longitudinal. Por debajo del carpo el término utilizado es dorsal y palmar, por debajo del tarso, dorsal y plantar. Los términos superficial y profundo son utilizados para indicar distancias relativas a partir de la superficie del cuerpo” (S.Sisson, 2005)

La nomenclatura se da de acuerdo con la posición anatómica por donde salen los rayos X y por donde llega dicha radiación:

- Craneal: se traza una línea imaginaria transversal, y es la parte más cercana al cráneo.

- Caudal: es la parte más cercana a la cola del animal.

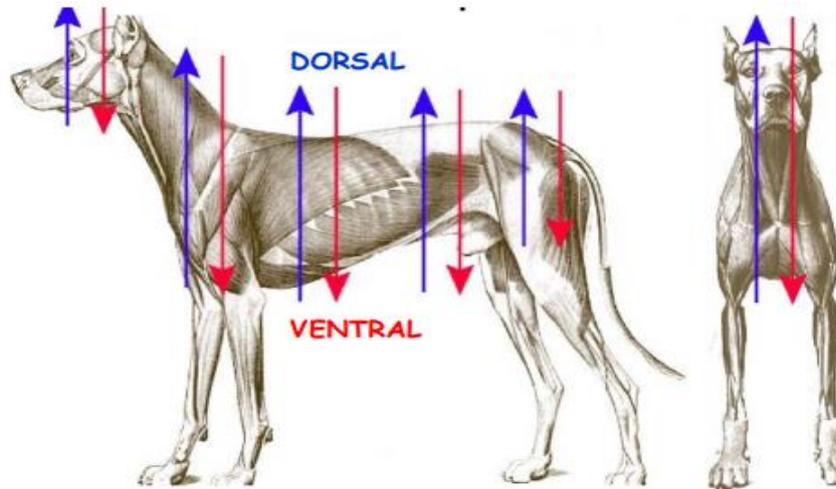


Ilustración 4 Nomenclatura de acuerdo con la posición caudal y craneal.

- Dorsal: se traza una línea imaginaria horizontal, y es la parte más cercana al dorso.
- Ventral: es la parte más cercana a los miembros.

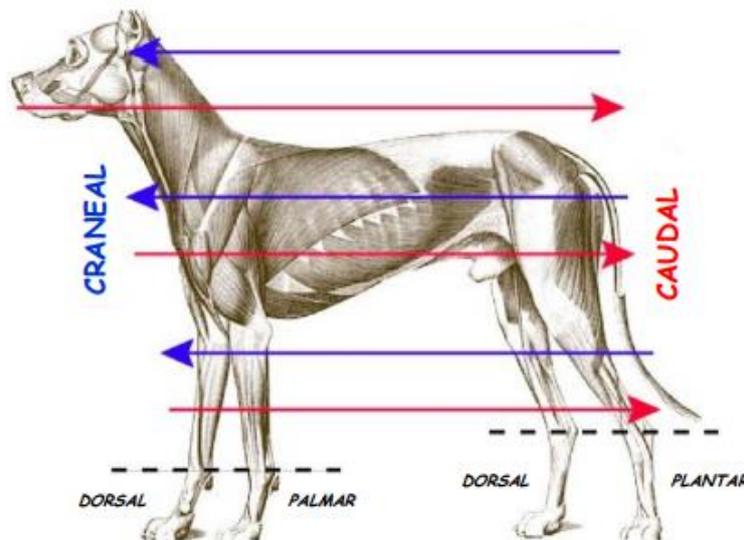
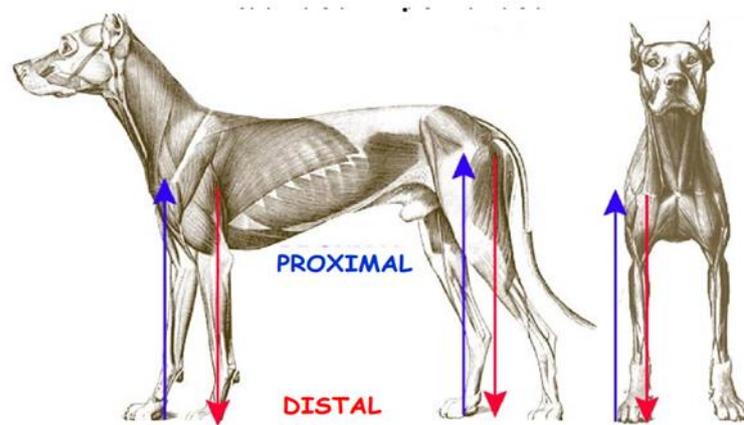


Ilustración 5 Nomenclatura de acuerdo con la posición dorsal y ventral.

- Proximal: se traza una línea imaginaria a nivel de los carpos o tarsos, según sea el caso, y lo más cercano al dorso se llama proximal.
- Distal: se llama así a la parte más alejada del dorso. (Ramírez, 2017)



*Ilustración 6 Nomenclatura de acuerdo con la posición proximal y distal.*

Para realizar una evolución precisa, debe ser capaz de identificar los puntos de referencia del cuerpo o anatomía topográfica y poder comprender los hallazgos en el paciente.

Los planos anatómicos, son superficies planas imaginarias, es el resultado de trazar líneas rectas que pasan a través de las partes del cuerpo y lo dividen. Estos planos ayudan a identificar la posición de las estructuras internas. (Escuela internacional de formación en emergencia EIFE, s.f.)

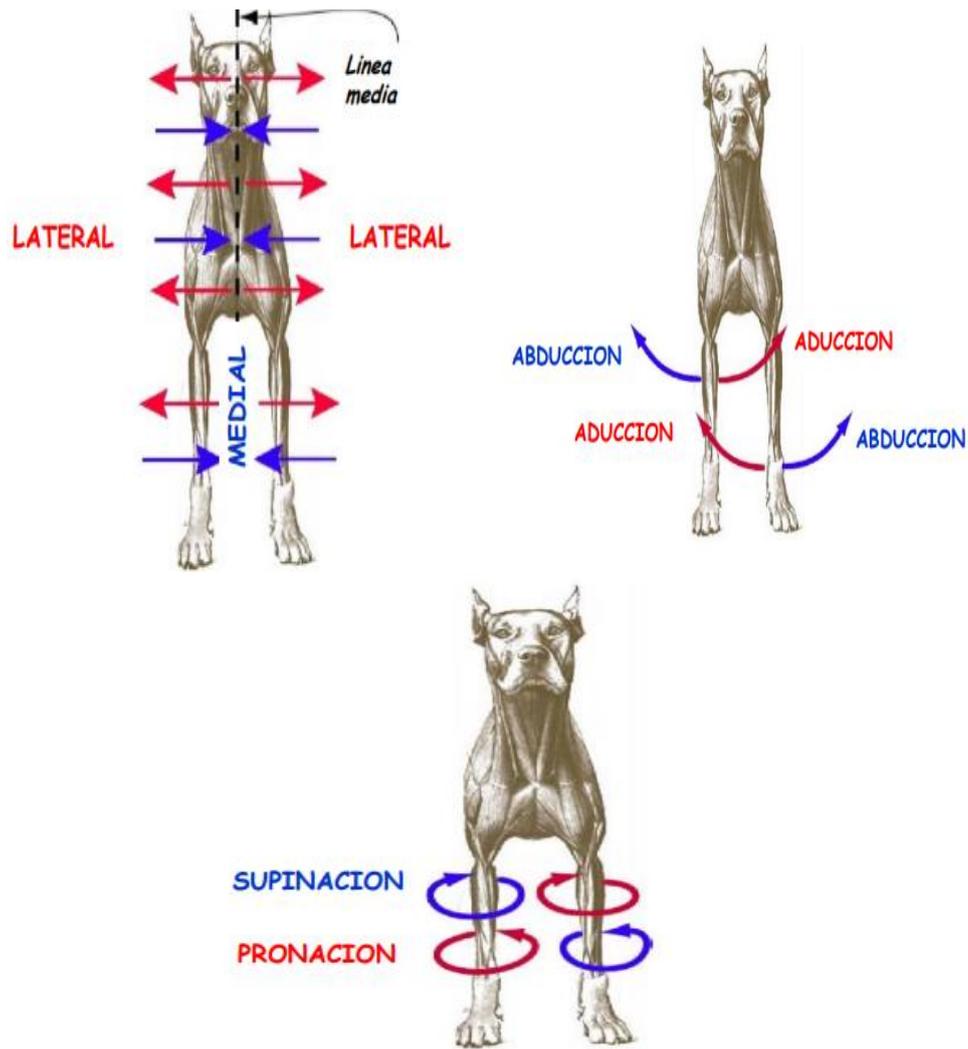


Ilustración 7 Otras terminologías que sirven para guiarse o puntos de referencia.

**ANATOMÍA EN RADIOLOGÍA.** “Para ser un experto en el campo del diagnóstico radiológico debe estar familiarizado con la anatomía radiográfica”. Schebitz y Wilkens.

Para el veterinario es de gran importancia que el radiólogo<sup>2</sup> logre la posición adecuada del paciente y obtener las mejores radiografías. “Una buena radiografía es difícil de interpretar, una mala radiografía es imposible. Por lo tanto, para obtener la mejor radiografía posible con fines diagnósticos, el paciente debe estar en una posición adecuada. Es imprescindible tener un buen conocimiento de la anatomía tridimensional si se quiere obtener unas radiografías científicas más que dejar al azar la obtención de una buena imagen radiológica.”

<sup>2</sup> Es una persona calificada para utilizar energía radiante en las áreas de diagnóstico, terapéutica e investigación médica.

Los métodos por imágenes que se disponen de la práctica diaria son: la radiología y la ecografía, que solos o combinados nos permiten explorar casi todos los órganos o partes corporales: detectar cambios estructurales, patológicos, de posición y de funcionamiento tanto de órganos como de sistemas; “ver dentro del cuerpo”. Es responsabilidad como clínicos saber cuándo y cómo indicar cada estudio para llegar al diagnóstico de la patología sospechada, en el menor tiempo posible con el menor compromiso del paciente. (MV Leva & MV Bitz, 2012)

“El tratamiento de las lesiones internas de órganos específicos, con energía radiante (p. ej., terapéutica por rayos X), exige que el radiólogo conozca la posición del órgano enfermo y su distancia aproximada de la superficie del cuerpo, con el fin de que se obtenga el efecto máximo de la dirección del haz de rayos X” (S.Sisson, 2005)

“Para ser efectivo en la interpretación radiográfica (diagnóstico radiográfico o por rayos X), el radiólogo debe conocer primero la anatomía de la región y las radiografías de ésta. En el cuerpo del animal normal se encuentran tres elementos o compuestos que tienen interés para la interpretación de la sombra que se observa en una radiografía. Estas son:

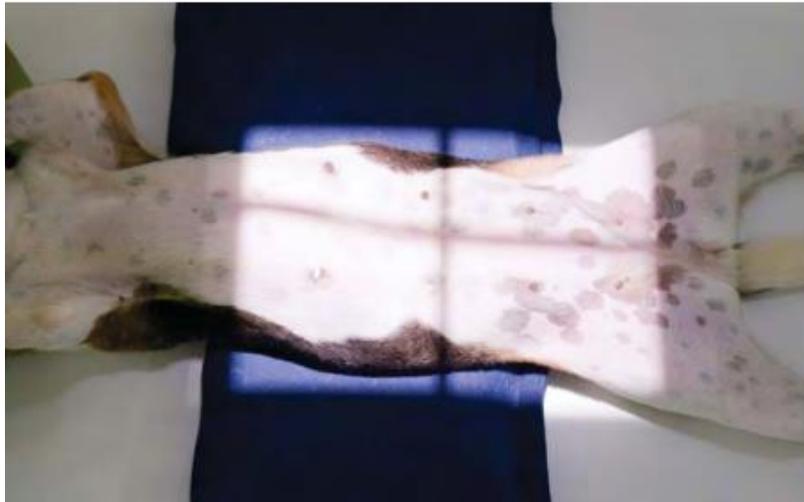
1. Aire: en la boca, nariz, senos, paranasales, tráquea, pulmones, estomago, intestino delgado, colon y recto;
2. Agua en la sangre (que debe tenerse en cuenta para la densidad de los grandes vasos sanguíneos) y órganos llenos de sangre como el hígado, bazo, riñones y la vejiga de la orina llena. Los líquidos fetales en el útero de la hembra preñada aumentan la densidad de aquel órgano. Y, por último, las sombras observadas en el estómago o intestino delgado después de la ingesta de líquido;
3. Minerales: los más importantes están localizados en los huesos y, algunas veces, en los músculos y epitelios<sup>3</sup> de los individuos más viejos. Esto último es normal, pero, no obstante, atribuible a una lesión previa o enfermedad.” (S.Sisson, 2005)

**PROYECCIONES.** La proyección que deseemos obtener va a determinar la posición del paciente. Las proyecciones radiológicas hacen referencia a la trayectoria del haz de rayos X a través de la estructura que se radiografía.

---

<sup>3</sup> Conjunto de células que se unen para formar una capa.

El término ventrodorsal describe la superficie de la estructura sobre la que penetra el haz primario y el segundo término describe la superficie de la estructura por la que sale el haz. Así, por ejemplo, una proyección ventrodorsal de abdomen indica que el haz de rayos penetra en el abdomen ventralmente y lo abandona dorsalmente.



*Ilustración 8 Proyección ventrodorsal de abdomen*

El término posición lateral derecha o izquierda empleado en una proyección lateral hace referencia al decúbito del paciente y no a la proyección. Así, por ejemplo, una proyección lateral posición derecha indica que es el lado derecho del paciente el que se encuentra apoyado sobre la mesa. (Amaia Unzueta Galarza, 2008)



*Ilustración 9 Posición lateral derecha*

Al momento de radiografiar a un animal se utilizan bozales y sujetadores, en su defecto se puede pedir la ayuda del dueño para poder sostenerlo. En esos casos se toma la precaución de ponerle chaleco plomado para no irradiarlo. (De Simone, 2010)

Los elementos que se utilizan son:

- Bozal para perros
- Bozal para gatos
- Sujetadores

- Cuando se toma una radiografía a un animal es necesario amarrarlo o pedir la ayuda de 2 a 3 personas para sostener al animal, ya que no se quedará quieto para la radiografía y en esos casos se toma la precaución de ponerse chalecos de plomo para no irradiar al operador.



*Ilustración 10 Bozal para perros y gatos.*



*Ilustración 11 Sujetadores.*

Los animales deben estar sujetos correctamente y en condiciones de obtener la mejor calidad de imágenes radiográficas posible. Muchos animales pueden ser manualmente restringidos por ayudantes o propietarios, idealmente vestidos con ropas de protección. El técnico debe usar siempre guantes y barbijo, además usar el delantal plomado y solicitar un colaborador para sostener el animal.

El paciente deberá ser sometido a una dieta que no genere residuos 24 horas antes del examen o bien mantenerlo en ayuno por ese tiempo. Dos a cuatro horas antes es recomendable aplicar un enema a fin de evacuar las heces presentes en colon descendente y recto. Si se desea hacer un estudio de parámetros funcionales, no se deberá anestesiarse al paciente.

La protección radiológica es importante ya que los rayos X son radiación ionizante. La longitud de onda corta y alta frecuencia permiten que esta radiación penetre en muchos objetos, lo que lo hace útil para el diagnóstico por imágenes a diferencia de la luz, las ondas de radio y las microondas. Por este motivo, es fundamental el uso de equipo de protección personal (EPP). El uso de equipo de protección personal es parte de la rutina del tecnólogo y sus ayudantes, para utilizar estos accesorios es esencial para la salud de quienes están operando el equipo de rayos X y que contiene al paciente. El uso de guantes de plomo es fundamental para preservar la salud de quienes hacen la sujeción del paciente, especialmente cuando las manos están cerca del haz principal.

En la sala de radiología veterinaria se encuentran los médicos veterinarios que realizan una revisión general del paciente, luego buscan mediante exámenes complementarios, arribar a un diagnóstico definitivo. La radiología es una herramienta muy importante para el médico veterinario. (De Simone, 2010)

“Para interpretar una imagen radiográfica y efectuar una valoración sistemática correcta en radiología veterinaria, es necesario seguir un procedimiento concreto y riguroso. Primero corroborar que la exposición está ajustada, que la imagen presenta amplia gama de grises y ausencia de borrosidad cinética, luego comprobar la correcta colocación del paciente en cada proyección y centrado del haz.

Se debe valorar la disposición y proporción de las estructuras corporales en función de la raza/talla del animal. Considerar los cambios radiológicos ligados a la edad, a las distintas fases del cuerpo. Tener presentes otros factores, como la superposición de estructuras, características del pelo. Examinar con más detenimiento determinadas zonas en las que consideremos importante incidir. Estos son los parámetros generales a la hora de realizar un estudio radiológico del paciente, pero cada zona o cada sistema tiene sus propias especificidades.” (Instituto de protección radiológica ingeniería en prevención de riesgos, 2020)

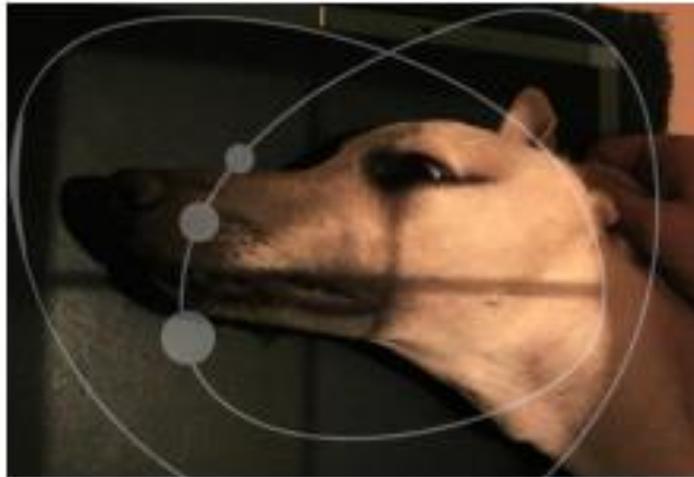
**POSICIONES DE RADIOLOGÍA.** Abordamos este tema con la finalidad de que los participantes adquieran la destreza necesaria para la correcta interpretación de imágenes radiográficas. Mostraremos el procedimiento a seguir para efectuar una valoración sistemática de las placas de tórax, de abdomen y llegar a establecer la relación de posibles diagnósticos diferenciales.

**CRÁNEO.** El cráneo de los pequeños animales (caninos y felinos) consta de 50 huesos, numerosos dientes y estructuras de tejido blandos y cartilaginosa. Se

realizan con el paciente bajo anestesia general, ya que pequeñas cantidades de oblicuidad pueden llevar a una mala interpretación.

Hay diferentes posiciones:

- Vista lateral: requiere poner una almohadilla debajo de la nariz y de la mandíbula para llevar el cráneo a una posición lateral real.



*Ilustración 12 Posición lateral de cráneo*



*Ilustración 13 Radiografía de cráneo lateral.*

- Lateral oblicua: lado de interés más próximo a la mesa y cráneo girado alrededor de su eje mayor en la dirección apropiada para eliminar la superposición de otras estructuras. Se utiliza particularmente para las bullas timpánicas, senos frontales, dientes y mandíbulas. La vista dorsoventral para la mandíbula superior y las cámaras nasales y vista ventrodorsal para la mandíbula inferior.



*Ilustración 14 Posición lateral oblicua de cráneo*



*Ilustración 15 Radiografía lateral oblicua de cráneo.*

- Ventrodorsal con la boca abierta: es una alternativa a la vista intraoral de las cámaras nasales y tiene la ventaja de obtener una imagen del área nasal más caudalmente. El paciente ha de estar en decúbito dorsal con la mandíbula superior horizontal y la boca abierta; el haz tiene que ser angulado en dirección dorsocaudal para obviar la mandíbula inferior.



*Ilustración 16* Posición ventrodorsal con la boca abierta.



*Ilustración 17* Radiografía ventrodorsal con la boca abierta.



*Ilustración 18* Posicionamiento y radiografía lateral con boca abierta del maxilar.





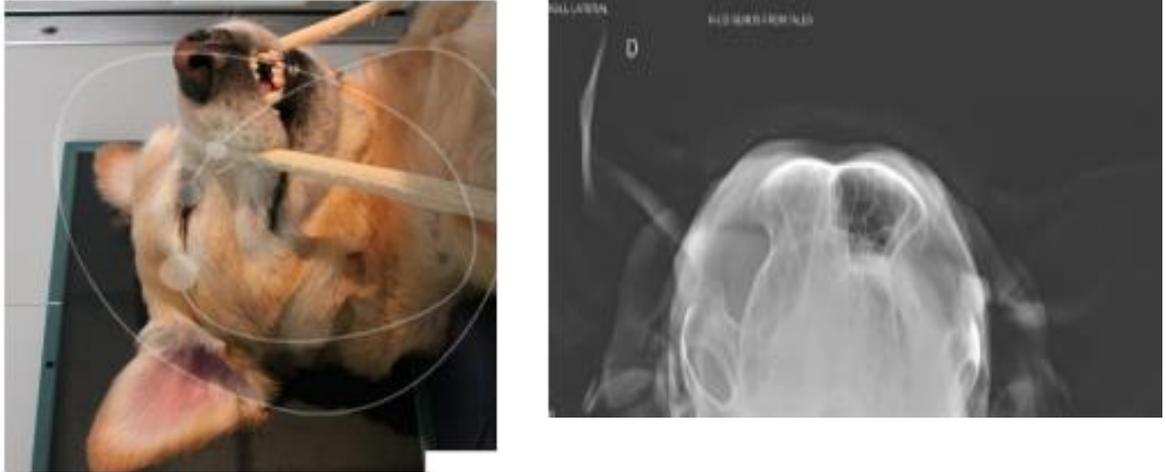
*Ilustración 19* Posicionamiento y radiografía lateral oblicua con boca abierta del maxilar.

- Rostrocaudal: animal en decúbito dorsal con la cabeza flexionada sobre el cuello en grados variables. Se usa para los senos frontales, el cráneo y el agujero magno.



*Ilustración 20* Posicionamiento y radiografía en rostrocaudal de cráneo.

- Vista de senos frontales con rayo horizontal: una técnica útil para detectar fluido en el seno frontal y una proyección más fácil de obtener que la vista rostro caudal. El paciente descansa en decúbito esternal con la nariz ligeramente elevada; se dirige un rayo horizontal de caudal a rostral. (Morales, 2001)



*Ilustración 21 posicionamiento y radiografía ventrodorsal para visualizar los senos frontales*

También podemos encontrar posiciones de craneo como las siguientes:



*Ilustración 22 Posicionamiento y radiografía rostrocaudal de foramen magnum.*



Ilustración 23 Posicionamiento y radiografía intraoral rostrocaudal de mandíbula y dientes inferiores.



Ilustración 24 Posicionamiento y radiografía rostrocaudal con boca abierta de bullas timpánicas.



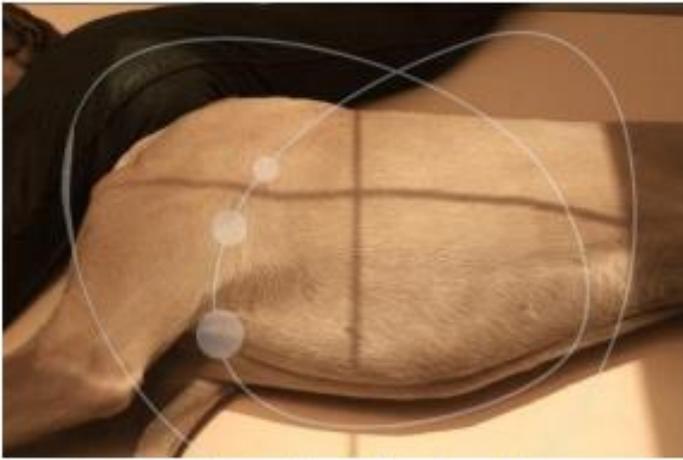
Ilustración 25 Posicionamiento rostrocaudal con boca abierta del proceso odontoide

**TÓRAX.** El tórax es el examen más común solicitado en radiología de pequeños animales. Hay muchas razones para ello, como por ejemplo búsqueda de contusiones pulmonares en caso de accidentes, problemas cardíacos, lesiones metastásicas en los campos pulmonares, etc.

Para una evaluación adecuada de los campos pulmonares, la exposición debe realizarse en el pico inspiratorio. Se debe tirar de los miembros torácicos en paralelo, mantener la cabeza de la paciente alineada, evitando la flexión o extensión del cuello además las extremidades pélvicas y columna alineada. La colimación debe incluir las articulaciones escapulohumerales, el esternón y últimas costillas.

Las vistas estándar para el tórax son:

- Lateral derecha.

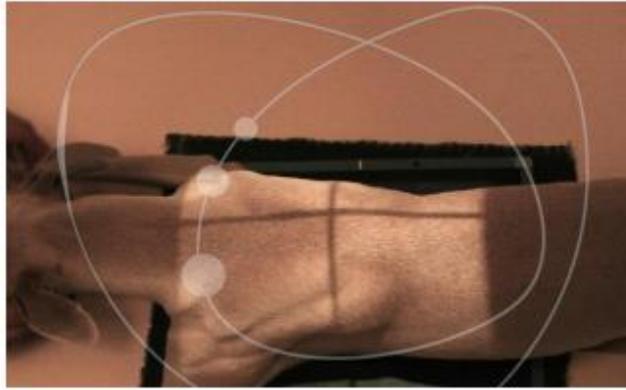


*Ilustración 26* Posición lateral de tórax.



*Ilustración 27* Radiografía de tórax lateral.

- Dorsoventral.

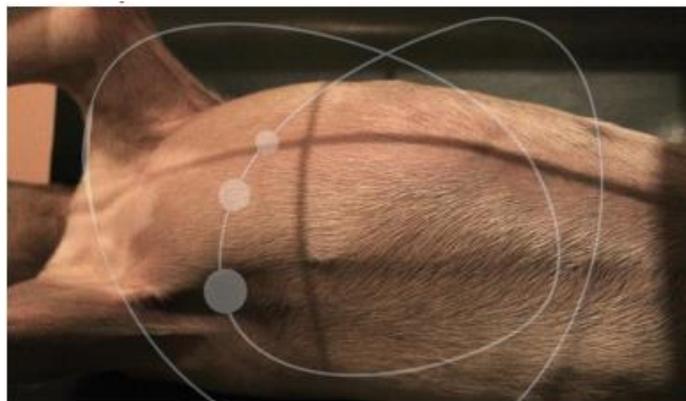


*Ilustración 28 Posicionamiento dorsoventral de tórax.*



*Ilustración 29 Tórax de un canino con sobrepeso. Aunque existe aire en los pulmones, la silueta cardíaca no se distingue con claridad.*

- También se puede hacer un lateral izquierdo y un ventrodorsal.



*Ilustración 30 Radiografía ventrodorsal de tórax. Las extremidades superiores alejadas permiten una mejor visualización de la zona a estudiar.*



*Ilustración 31 Radiografía de tórax dorsoventral.*

Para un examen de rutina al menos 2 vistas son necesarias, una lateral y otra vista dorsoventral o ventrodorsal. Un estudio exhaustivo incluirá las 2 vistas laterales y una dorsoventral o ventrodorsal.

En cuanto a la vista dorsoventral o ventrodorsal, la dorsoventral es la que menos distorsiona la imagen cardíaca. Se coloca al animal en decúbito esternal con abducción de los codos, los miembros posteriores son flexionados con las rodillas apoyadas en la mesa, la cabeza se coloca entre los 2 miembros anteriores en la línea media. El tórax no se debe rotar, el rayo se debe centrar sobre el borde caudal de la escápula.

En la vista ventrodorsal se realiza cuando hay líquido que oscurece el corazón y los campos pulmonares. Al girar al animal sobre su espalda, puede dejar caer el líquido hacia el pecho y debería poder visualizar mejor los campos pulmonares. Lo más probable es que no puedas visualizar el corazón. No verá el corazón en la posición adecuada con esta vista. Cuando estamos haciendo el estudio torácico utilizamos sacos de arena para inmovilizar al animal para que no tengamos que inmovilizarlo manualmente.

Para la proyección ventrodorsal se debe mantener la cabeza del paciente alineada con el eje de la columna y manteniendo la línea media del mismo con la línea central de la colimación.

Para la proyección dorsoventral se deben traccionar las extremidades anteriores en forma craneal y alineada paralelamente también la cabeza. Las extremidades posteriores alineadas a los lados del cuerpo.

**COLUMNA VERTEBRAL.** Las características estructurales y anatómicas de las vértebras a la vez que la dirección de los rayos X hacen que sólo podamos ver y evaluar con nitidez 3 espacios intervertebrales. Por ello es de vital importancia tanto el posicionamiento y relajación del paciente como ajustar los valores de disparo al espesor de la zona de interés y apuntar allí el foco del equipo. (Morales, 2001)

Cada columna, cervical, torácica, lumbar o sacra, tiene asimismo características propias en cuanto a valores y posiciones, siendo la cervical la más compleja a la hora de evaluarla. Al solicitar un estudio de columna debe indicarse específicamente el segmento para facilitar la colocación del animal en la posición exacta. (Lois, 2010)

La columna vertebral está compuesta por:

- Columna cervical compuesta por 7 vertebras.
- Columna torácica compuesta por 13 vertebras.
- Columna lumbar compuesta por 7 vertebras.
- Columna sacra compuesta por 13 vertebras.
- Columna coccígeas compuesta por 20-23 vertebras.

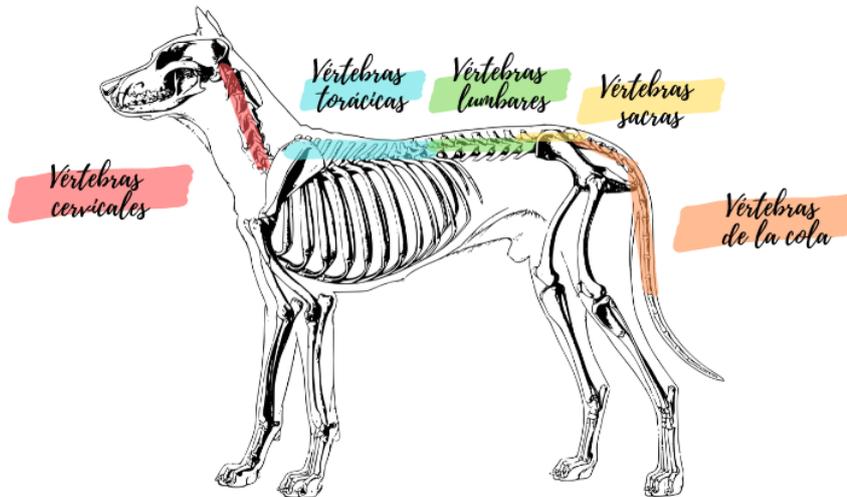


Ilustración 33 Segmentos de la columna vertebral.

Habitualmente, las proyecciones radiográficas se realizan con el animal en posición lateral y ventrodorsal, respectivamente no siendo frecuente el uso de la posición oblicua, que puede resultar equívoca al ser difícil de interpretar. Esta última posición o vista ha sido descrita para evaluar los agujeros o forámenes intervertebrales de la región cervical, pero debería ser usada sólo cuando los signos clínicos la justifiquen. Para todas estas proyecciones es conveniente emplear sacos de arena, que nos permitan colocar al paciente de la forma más

adecuada y poder centrar cómodamente el haz de rayos en el área de interés, evitando así que el personal de la clínica reciba radiación innecesaria. (Morales, 2001)

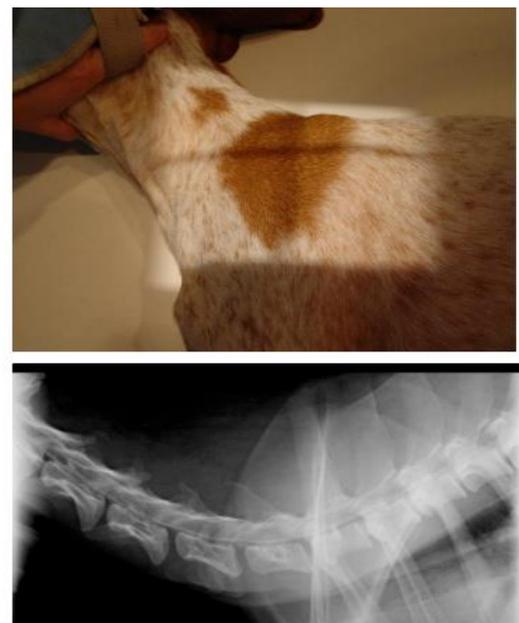
**REGIONES CERVICAL Y CERVICOTORÁCICA.** Incluirán vistas laterales y vistas ventrodorsal.

En las vistas laterales, la columna cervical se debe colocar derecha y paralela a la superficie de la mesa (sin rotación del eje axial de la columna; sin escoliosis). Para conseguir la posición correcta se utilizará celulosa o goma espuma con el fin de levantar la nariz, la cabeza, el cuello y el esternón, y así obtener un buen paralelismo entre la mesa y la columna cervical.

Con el animal en esta situación se deben realizar generalmente dos exposiciones diferentes, una centrada sobre el área C2-C3 y otra sobre C5-C6, salvo en los perros de muy pequeño tamaño, que sólo requerirán una proyección, centrada sobre C3-C4.



*Ilustración 35 Posicionamiento y radiografía lateral de cervical centrada en C2-C3.*



*Ilustración 34 Posicionamiento y radiografía lateral de columna cervical centrada en C5-C6.*

Para las vistas ventrodorsal, al animal se le colocará en decúbito dorsal, procurando aquí también que la columna cervical quede totalmente derecha, sin ningún tipo de rotación, y estirando los miembros anteriores caudalmente, mientras el esternón se alinea directamente sobre la columna torácica en una línea perpendicular a la superficie de la mesa.



*Ilustración 36 Posición ventrodorsal de columna cervical*

Para conseguir esta posición es necesario "almohadillar" el cuello, con el fin de eliminar la cifosis creada al empujar la nariz hacia abajo, cuando se coloca la cabeza. También es conveniente situar sacos de arena a uno y otro lado del animal, apoyándolos sobre sus costados, para obtener una buena inmovilidad.

Para las proyecciones de las áreas toracolumbar, lumbosacra y sacrococcígea, se deben aplicar los mismos principios que para la región cervical; es decir, conseguir que la columna esté recta y paralela a la superficie de la mesa.

**ABDOMEN.** Las 2 vistas estándar del abdomen son lateral derecha y ventrodorsal.

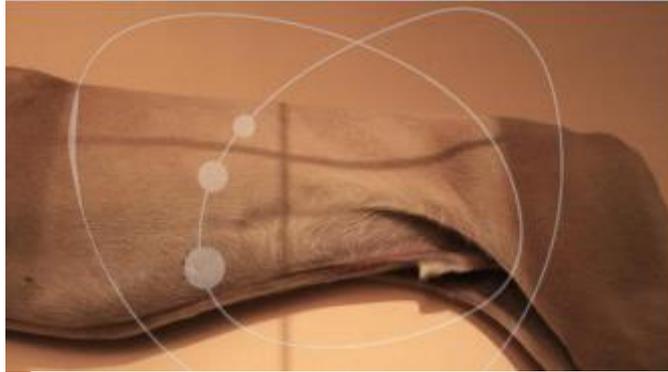
Ambas vistas deben realizarse en la fase espiratoria de la respiración porque es cuando hay menos movimiento en el abdomen. También puede hacer un lateral del lado izquierdo hacia abajo cuando mira el estómago y el píloro<sup>4</sup>.

Para la vista lateral derecha el campo de luz debe ser desde el xifoides hasta la base de la cola. Incluya el diafragma y asegúrese de que las patas traseras estén lo suficientemente alejadas para que no queden sobre la vejiga o la próstata. Los sacos de arena se pueden utilizar para ayudar a sujetar al paciente para que no tenga que sujetarlo manualmente. Recuerde dejar

---

<sup>4</sup> Se encuentra en el estómago y es una válvula que se abre y se cierra durante la digestión.

todo el largo del campo de luz y colimar al ancho del animal. (Amaia Unzueta Galarza, 2008)

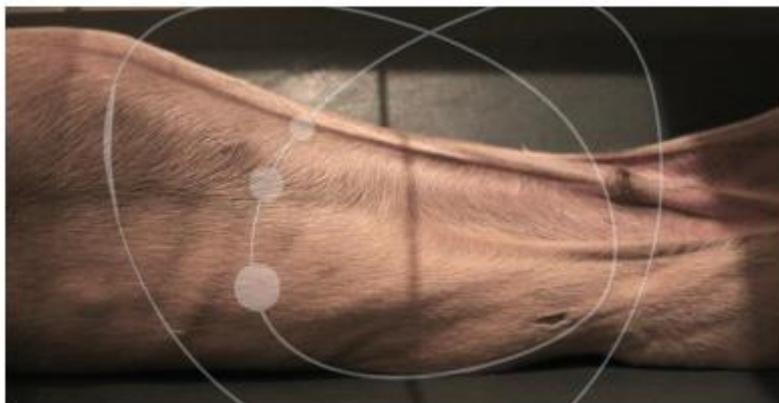


*Ilustración 38 Posicionamiento para abdomen lateral.*



*Ilustración 37 Radiografía lateral de abdomen.*

En cambio, la vista ventrodorsal asegúrese de incluir todo el diafragma y, si el animal es demasiado largo para el chasis, es posible que deba tomar una segunda proyección. Recuerde colimar el campo de luz al ancho del animal.



*Ilustración 39 Posicionamiento ventrodorsal de abdomen*



*Ilustración 40 Radiografía ventrodorsal de abdomen.*

**PELVIS.** Las 2 vistas estándar para el estudio de la pelvis es lateral y ventrodorsal.

La vista lateral se realiza con el lado derecho hacia abajo. Se utilizan cuñas y sacos de arena para mantener las piernas en su lugar.



*Ilustración 41 Posicionamiento lateral de pelvis.*

Los laterales solo muestran 2 cosas si hay una cadera luxada, y les permite mirar la parte lumbosacra de la columna. Colimar el campo de luz a la pelvis, los fémures y la columna lumbosacra. Centre el haz en el trocánter mayor.



*Ilustración 42 Radiografía lateral de pelvis.*

La vista ventrodorsal, el paciente está boca arriba, con una persona en la cabecera de la mesa y otra en la cola. Tire de las piernas hacia usted con los fémures paralelos a la mesa y gire las rodillas hacia adentro para que las rótulas apunten hacia arriba. Colime el campo de luz desde la parte superior de la pelvis hasta justo debajo de las rodillas, centrándose justo en la pelvis con el travesaño. Si el animal siente dolor y no puede estirar las patas traseras, pregúntele a su médico si puede hacer una vista de la pelvis en forma de ancas de rana. En lugar de tirar de las piernas hacia atrás, empuja las piernas hacia la cabeza y deja que se relajen con las rodillas giradas hacia afuera (lateralmente). Colime el campo de luz más ancho y corto en la longitud justo hasta el área de la pelvis.

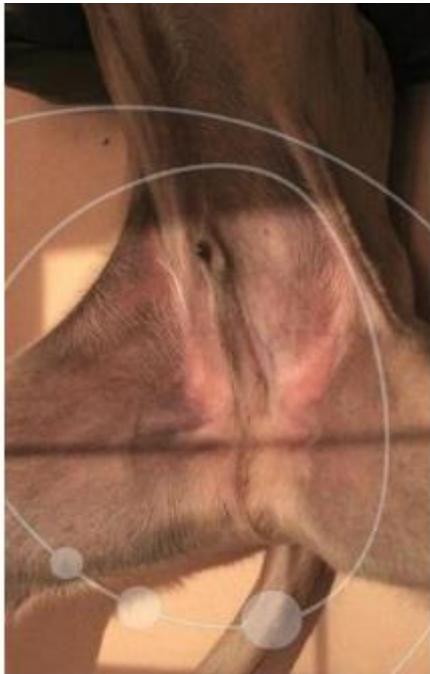


*Ilustración 43 Posicionamiento ventrodorsal de pelvis.*



*Ilustración 44 Radiografía ventrodorsal de pelvis y articulación coxofemoral.*

La proyección de “patas de rana” es una variación para la evaluación conjunta caderas y pelvis. Se suele utilizar en casos de pacientes politraumatizados o con enfermedad articular degenerativa severa con el paciente en proyección ventrodorsal, mantenga los miembros pélvicos ligeramente flexionado.



*Ilustración 45 Posicionamiento ventrodorsal de pelvis. (Frog legs)*

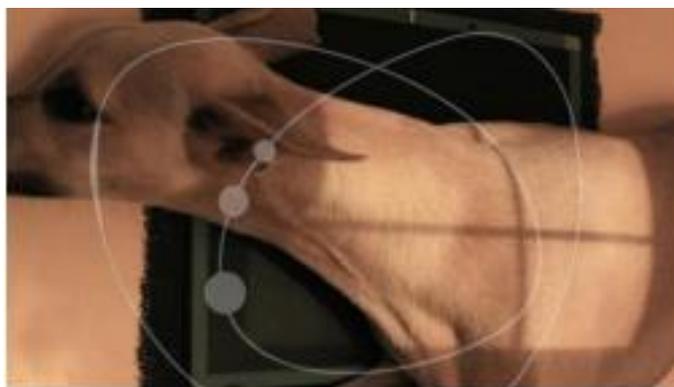


*Ilustración 46 Radiografía ventrodorsal de pelvis (Frog legs) y la articulación coxofemoral.*

**EXTREMIDAD DELANTERA.** Las extremidades delanteras y traseras deben separarse en cada área individual, porque el haz debe estar centrado donde le interese.

**HOMBRO.** Disponemos de 2 vistas estándar del hombro, lateral y ventrodorsal.

La vista lateral se coloca el lado afectado hacia abajo, se empuja la cabeza hacia arriba y la parte superior de la pierna hacia atrás y se debe tirar de la pierna afectada hacia adelante. Por lo general, puede usar sacos de arena o cuerdas elásticas para sostener la cabeza y la parte superior de la pierna hacia atrás. Colime el campo de luz en un área del hombro, colocando el rayo central en la articulación escapulohumeral. Su estudio debe incluir la mitad del húmero hasta el cuello de la escápula.



*Ilustración 47 Posicionamiento lateral de hombro.*



*Ilustración 48 Radiografía lateral de hombro*

La vista ventrodorsal, el animal es sedado por lo general. Coloque al animal sobre su espalda. Tire de la pierna afectada hacia adelante y paralela a la mesa. La otra pierna se puede tirar hacia adelante para ayudar a equilibrar al animal. Colime el campo de luz desde el codo hasta el extremo caudal de la escápula, con el ancho del campo de luz justo fuera de la cara lateral. El travesaño debe estar justo en la articulación del hombro. También puedes hacer oblicuos desde esta vista.

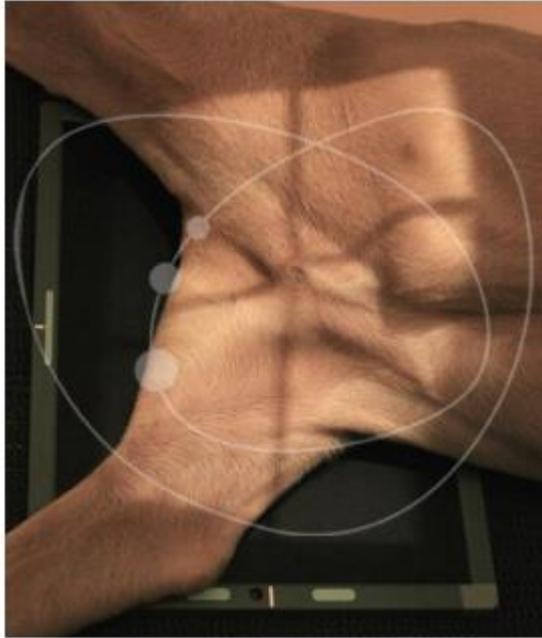


*Ilustración 49 Posicionamiento ventrodorsal de hombro.*



*Ilustración 50 Radiografía ventrodorsal de hombro.*

También se puede hacer una oblicua, se debe centrar el rayo central en la articulación del hombro y girar ligeramente el paciente.



*Ilustración 51 Posicionamiento oblicuo de hombro.*

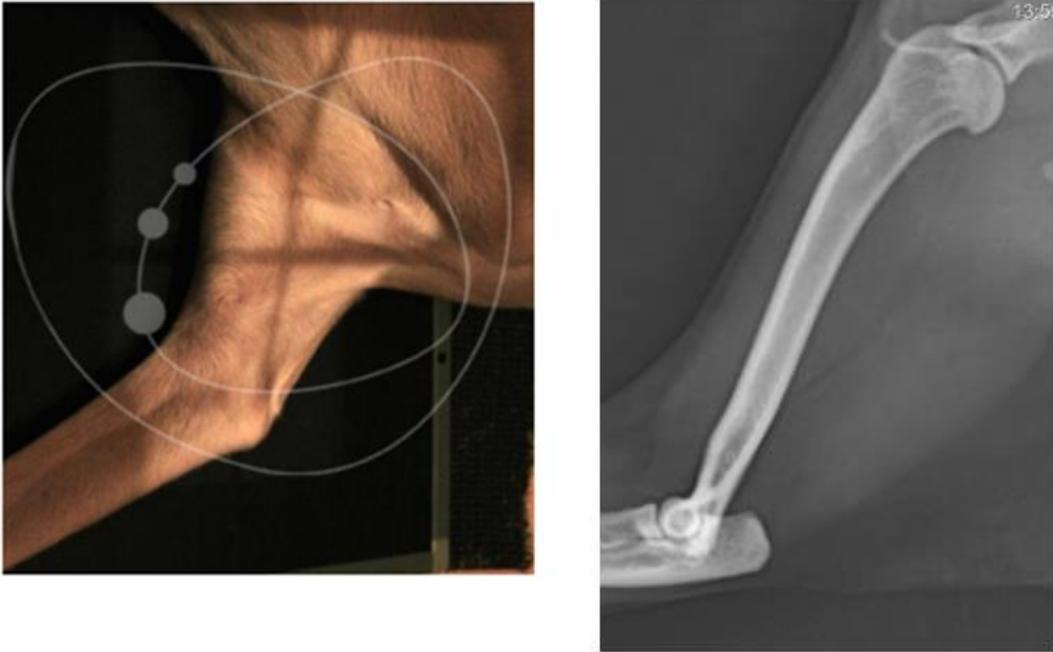


*Ilustración 52 Radiografía oblicua de hombro.*

**HÚMERO:** El miembro evaluado debe estar en contacto con la pelícua, se debe incluir la articulación del hombro y el codo para un estudio completo del humero.

Las 2 vistas estándar para el húmero son lateral y ventrodorsal. Una precaución con este estudio es que, si se sospecha que el animal tiene un tumor óseo, entonces solo se debe intentar el lateral. Al poner al animal de espaldas y girar la pata afectada, es posible que se rompa la pata. Haga su lateral primero y procese la radiografía para ver si este es el caso.

En la vista lateral tire de la pierna afectada hacia adelante con la cabeza y el cuello hacia atrás y la pierna superior hacia atrás, como en una posición lateral del hombro. Colime el campo de luz desde el codo hasta el hombro.



*Ilustración 53 Posicionamiento y radiografía lateral de humero.*

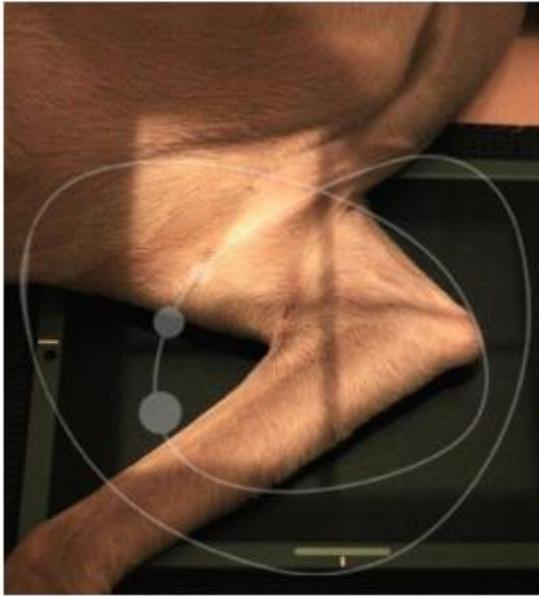
Para la vista craneocaudal, en lugar de tirar de la pata hacia adelante como un hombro, llévela hacia atrás caudalmente, paralela a la mesa y alejándola del área torácica. Colime el campo de luz desde el hombro hasta el codo.



*Ilustración 54 Posicionamiento y radiografía craneocaudal de humero*

**CODO.** Mantener la angulación natural, sin extender ni flexionar la articulación.

Para el lateral se realiza con el lado afectado hacia abajo, con el cuello y la cabeza hacia arriba y la pata de arriba con una bolsa de arena o apartada. La pierna se coloca en una posición relajada supina. Se puede usar una cuña de espuma debajo del carpo para mantener la pierna lateral. Colime el campo de luz desde la mitad del húmero hasta la mitad del radio-cúbito.



*Ilustración 55 Posicionamiento y radiografía lateral de codo.*

En la vista craneocaudal se coloca al animal en la posición dorsoventral con la pierna afectada extendida hacia adelante. Lo mejor es que una persona sostenga la cabeza y otra persona tire de la pierna hacia adelante. La pierna debe estar recta desde el húmero hasta el radio/cúbito. Para ayudar a mantener la pierna recta, asegúrese de que las patas traseras estén en la misma dirección que la pierna que está radiografiando. Colime el campo de luz desde la mitad del húmero hasta la mitad del radio/cúbito.

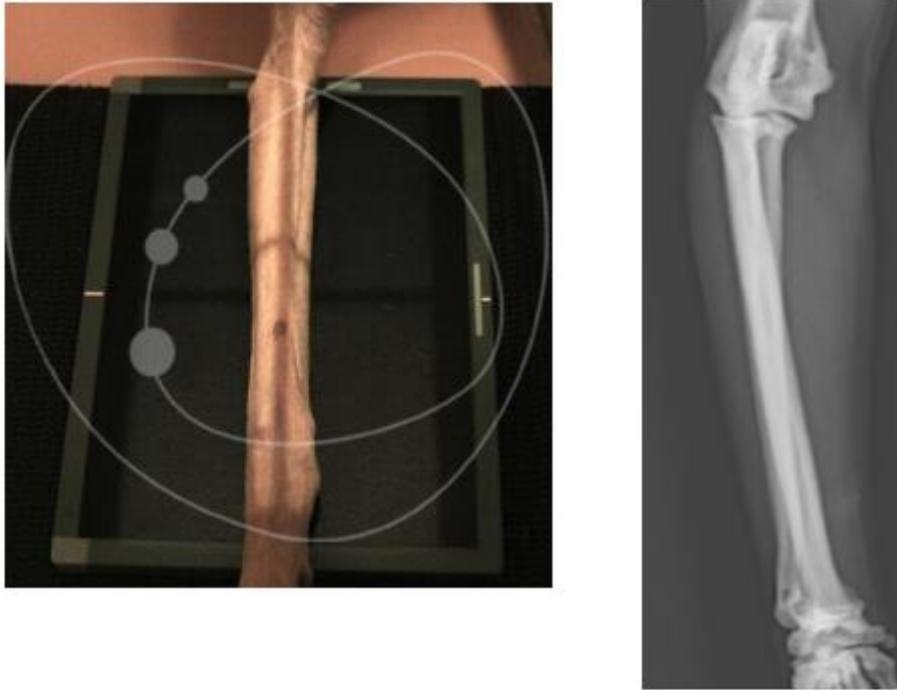


*Ilustración 56* Posicionamiento y radiografía craneocaudal de codo.

**RADIO-CÚBITO:** Extienda la extremidad e incluya el codo y la articulación radiocarpiana.



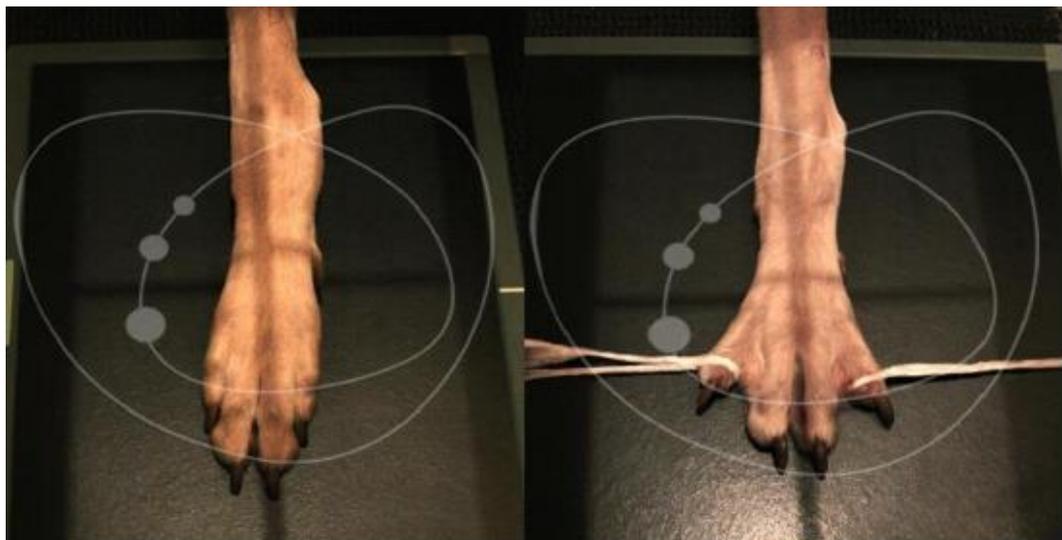
*Ilustración 57* Posicionamiento y radiografía lateral de radio-cubito.



*Ilustración 58 Posicionamiento y radiografía craneocaudal de radio-cubito.*

**CARPO Y FALANGES:** Puede sujetarse por el codo del animal, haciendo que la región del carpo y las falanges se radiografíen juntas.

Es necesaria una ligera supinación del miembro para que la mano quede plana y el carpo no sea oblicuo, sin superposición de los dedos. Se pueden colocar bolas de algodón entre los dedos para separarlos mejor, si es necesario. En casos de pacientes grandes, eleve la extremidad contralateral a que el paciente busque el equilibrio apoyando el miembro que está sobre la placa.



*Ilustración 59 Posicionamiento y sujeción dorsopalmar de carpo y falanges.*

Extienda la extremidad y evite la rotación del carpo. Se puede atar un cordón al carpo para ayudar en la extensión de la extremidad.



Ilustración 60 Radiografía de carpo y falanges.



Ilustración 61 Posicionamiento y radiografía lateral de carpo y falanges.

La proyección oblicua de las falanges se puede realizar cuando existe la necesidad de separar los dedos.

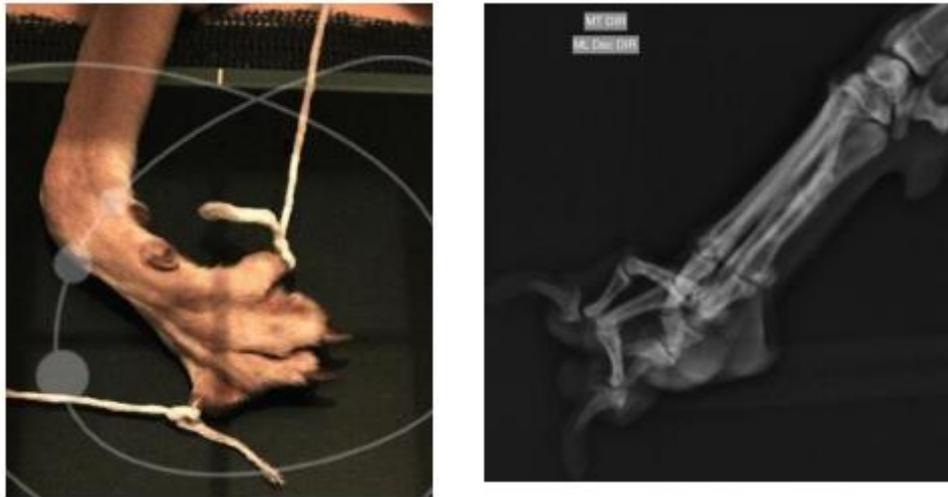


Ilustración 62 Posicionamiento y radiografía oblicua con sujetadores.

**EXTREMIDADES POSTERIORES.** El posicionamiento de las extremidades traseras es similar al de las extremidades delanteras.

Cada estudio debe ser un estudio individual. La parte más gruesa de la pata trasera (la pelvis y el fémur) se debe hacer debajo de la mesa usando una rejilla. La babilla sobre abajo se puede hacer de sobremesa.

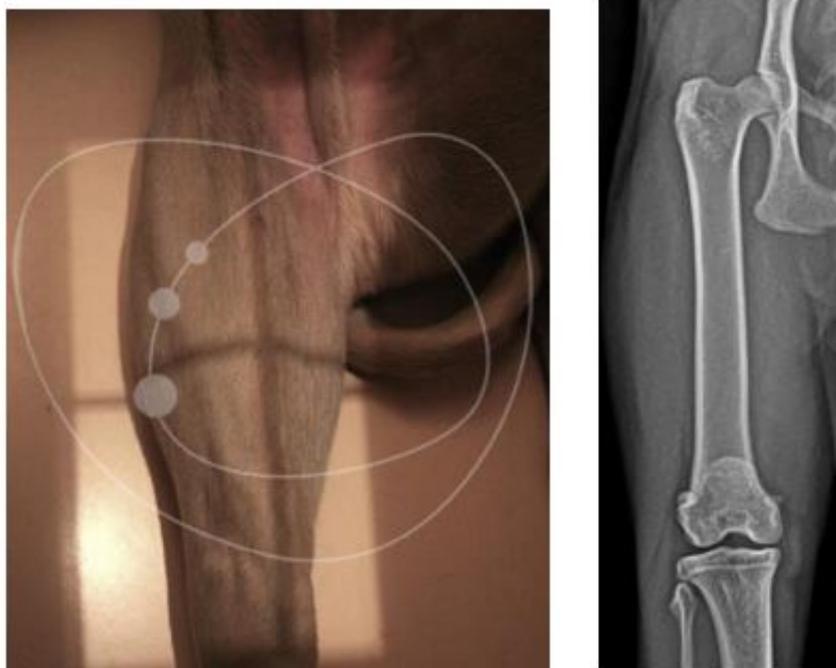
**FÉMUR:** Coloque el centro del fémur en cuestión con el centro de la película, e incluya la articulación de la cadera y la rodilla.

En la vista lateral debes incluir desde la cabeza del fémur hasta la rodilla. Se pueden usar cuerdas elásticas para sujetar la parte superior de la pierna hacia atrás. Colime el campo de luz desde la pelvis hasta justo debajo de la rodilla, el rayo central en la parte media del fémur.



*Ilustración 63 Posicionamiento y radiografía lateral de fémur.*

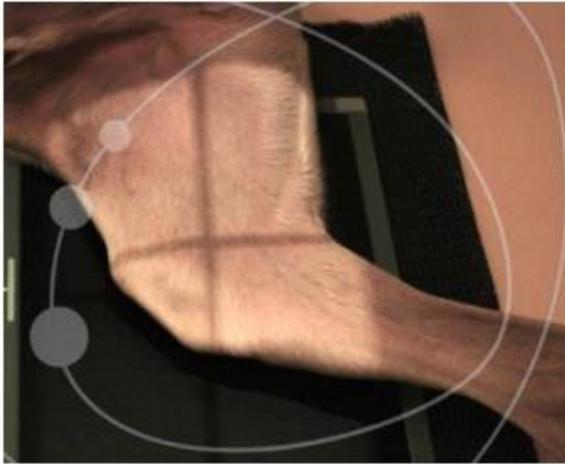
La vista ventrodorsal, se coloca el animal boca arriba con las patas traseras estiradas hacia atrás. Si se trata de un fémur fracturado, es una buena idea hacer una pelvis ventrodorsal; de esa manera, el médico puede comparar los 2 fémures uno al lado del otro. Mantenga los fémures paralelos a la mesa. Colime el campo de luz desde la pelvis hasta la rodilla. El rayo central en la mitad del fémur.



*Ilustración 64 Posicionamiento y radiografía ventrodorsal de fémur.*

**RODILLA:** Hay 2 vistas estándar de la rodilla, la vista lateral y la vista caudocraneal. Debe centrar la articulación de la rodilla. Intentar obtener una imagen donde se superpongan los cóndilos femorales y se individualice el peroné.

La vista lateral, se coloca el lado afectado hacia abajo sobre la mesa. Flexione la rodilla y coloca una cuña debajo del tarso; esto ayuda a mantener la rodilla paralela al chasis. Mantenga la pierna superior fuera del camino con cuerdas elásticas. Colimar la mitad del fémur a la mitad de la tibia y peroné con el rayo central en la rodilla.



*Ilustración 65 Posicionamiento y radiografía de rodilla lateral.*

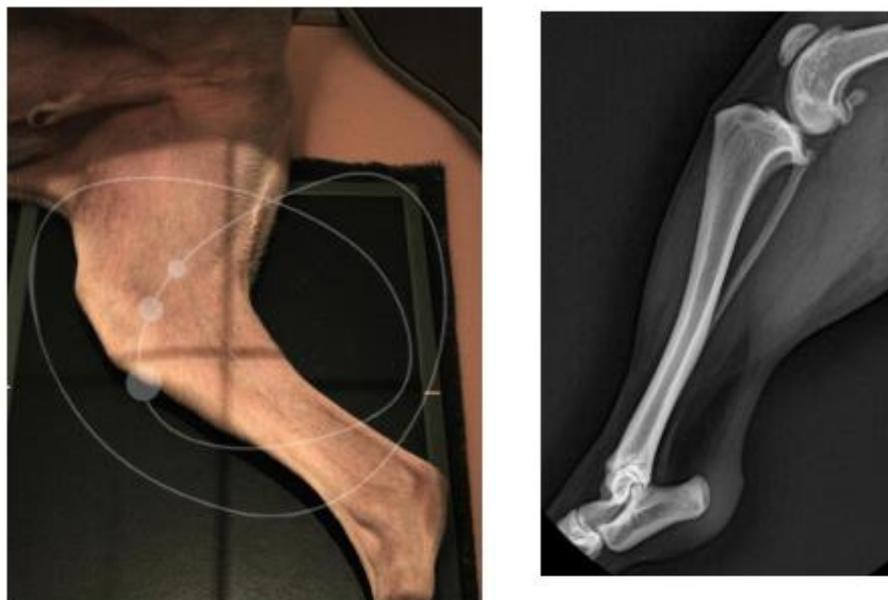
La vista caudocraneal, debe tirar de ambas patas traseras hacia atrás. Si el animal no está anestesiado, generalmente se necesitan dos personas para colocar y sujetar al animal. Haga que una persona sostenga el medio del animal mirando a la otra persona por las patas traseras. La persona que coloca la pierna extenderá ambas patas traseras, pero solo tomará una radiografía a la vez. La persona que sostiene las piernas estira la pierna afectada, asegurándose de que la pierna esté recta desde el fémur hasta el tarso. Colimar el campo de luz desde la mitad del fémur hasta la mitad de la tibia y peroné, con el ancho de la luz justo fuera de la rodilla.



*Ilustración 66 Posicionamiento y radiografía craneocaudal de rodilla.*

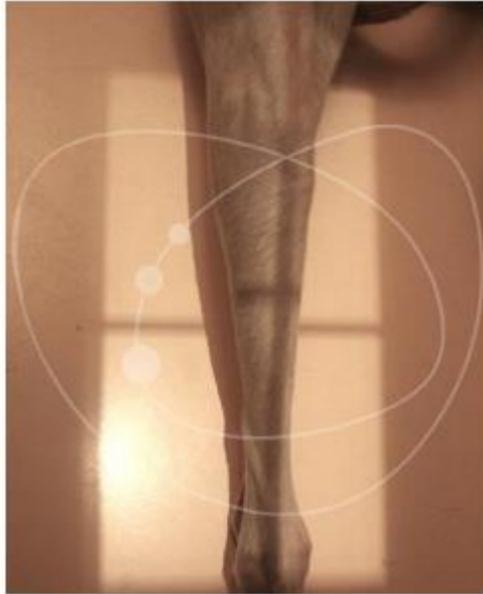
**TIBIA-PERONÉ.** Las 2 vistas estándar para el estudio son lateral y craneocaudal.

La vista lateral se realiza con el lado afectado hacia abajo sobre la mesa. Se debe sostener la parte superior de la pierna para que no estorbe con una cuerda elástica o una cinta. Debe colimar el campo de luz por encima de la rodilla hasta debajo del tarso, ya que debe obtener la articulación de arriba y la articulación de abajo en estos huesos largos.



*Ilustración 67 Posicionamiento y radiografía lateral de tibia-peroné.*

La vista craneocaudal se estira la pierna afectada, se colima el campo de luz desde arriba de la rodilla hasta debajo del tarso y el ancho de la luz justo afuera de la pierna. El rayo central a mitad de la tibia y peroné.



*Ilustración 68 Posicionamiento y radiografía craneocaudal de tibia-peroné.*

Cuando hay una fractura de tibia-peroné, la extensión de la extremidad se ve perjudicada. Se puede intentar extender la rodilla con apoyo en ella y consecuente extensión de la porción distal del miembro.

**TARSO.** Existen 4 vistas estándar para el estudio del tarso, lateral, craneocaudal y las oblicuas.

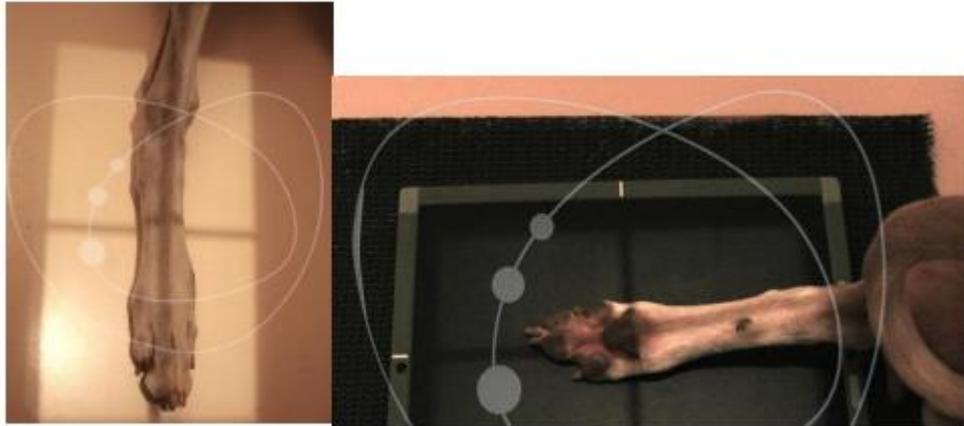
Es importante estirar bien la pierna afectada para ayudar con el posicionamiento. Se pueden realizar tanto en vista plantarodorsal como dorsoplantar. La imagen resultante será la misma, pero la proyección realizada siempre debe ser informada al veterinario ya que puede mimetizarse con la extremidad contralateral.

La vista lateral se coloca el lado afectado hacia abajo sobre la mesa. Debería poder sujetar al animal con sacos de arena. La pierna superior se puede tirar hacia adelante o hacia atrás para que no estorbe. Coloque una bolsa de arena sobre la pata para inmovilizar la pierna. Flexione ligeramente el tarso y use una cuña para mantener la pierna lateral. Colime la luz justo por encima del tarso hasta el área del metatarso. El rayo central debe estar sobre el tarso.

Para la vistas dorsoplantar o plantarodorsal y oblicuas se coloca el animal en una posición dorsoventral o ventrodorsal. Se debe tirar de la extremidad hacia atrás y estirarla

bien; esto le ayudará con su posicionamiento. Asegurarse de que la pierna esté recta. Si tiene que sujetar manualmente al animal, ayuda tener 2 personas controlando al animal. Colimar justo por encima del tarso hasta el área del metatarso.

Los oblicuos deben estar en un ángulo de aproximadamente 45 grados.



*Ilustración 69* Posicionamiento dorsoplantar y plantarodorsal de tarso.



*Ilustración 70* Posicionamiento y radiografía lateral de tarso.

**PIE TRASERO.** Las vistas del pie son las mismas que las del tarso: lateral, dorsoplantar y oblicuas. Asegúrate de incluir todos los dedos de los pies, incluidas las uñas.

### ***ECOGRAFÍA***

La ecografía se puede utilizar en la valoración inicial de tórax o para incrementar los hallazgos radiográficos. Está considerada como el método de elección para valorar la pleuroneumonía y el derrame pleural. Además, la presencia de líquido con material en flotación, engrosamiento pleural, abscesos pulmonares y pericarditis concurrente pueden detectarse con precisión mediante ecografía.

La ecografía es una excelente técnica para valorar el abdomen en los pequeños animales. Los cambios que se visualizan en el parénquima pueden ayudar a perfeccionar la lista de diagnósticos diferenciales obtenida a partir de las radiografías. La ecografía puede utilizarse para valorar estructuras que no se visualizan radiográficamente, o cuando existe derrame peritoneal. También se emplea para realizar aspiraciones o biopsias guiadas de los órganos abdominales. Es útil para realizar el diagnóstico de gestación en las perras, así como para confirmar la viabilidad fetal. (López, 2001)

### ***TOMOGRAFÍA COMPUTADA***

Es una técnica de diagnóstico por imagen que utiliza la combinación de rayos X y sistemas informáticos para conseguir una serie de imágenes transversales del paciente que, valoradas después, en su conjunto, por el médico, le ofrecen una formidable información de la anatomía en tres dimensiones. En las exploraciones con rayos X un haz de radiación atraviesa al animal y, según la capacidad de absorción de las diferentes estructuras del organismo, plasma una imagen en la película radiográfica.

Es útil para valorar la columna, porque permite visualizar sin la superposición de otras estructuras óseas. Además, es posible manipular el contraste de la imagen para detectar la estructura que interesa. El traumatismo espinal y la neoplasia son buenos ejemplos clínicos de la utilidad de la tomografía computarizada. (Ramírez, 2017)

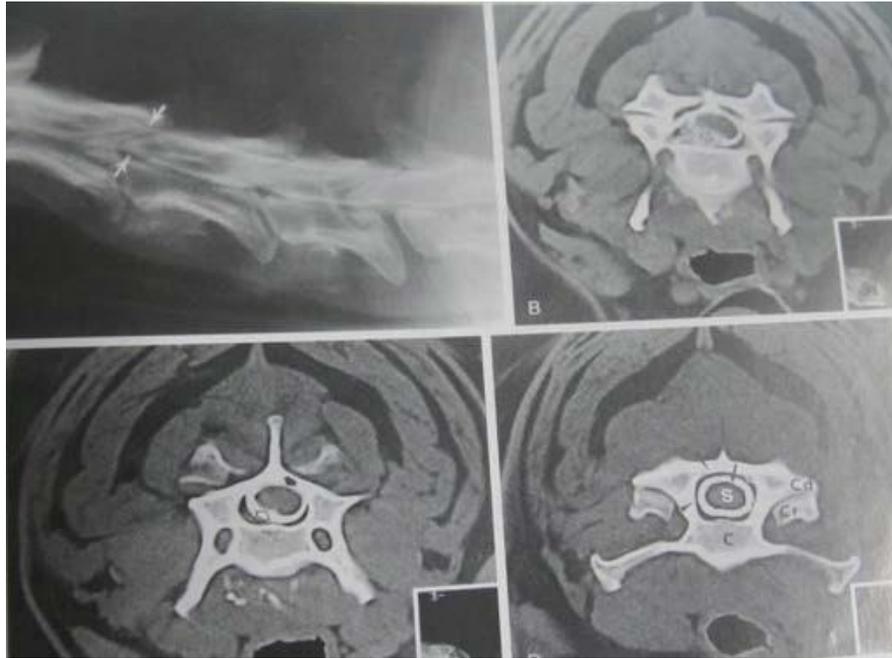


Ilustración 71 Tomografía de columna.

### **ESTUDIOS CONTRASTADOS**

Permite la evaluación de diferentes órganos mediante la utilización de medios de contraste como el sulfato de bario, yodo y aire. Realizando las estructuras a estudio como el aparato digestivo, urinario o reproductor, así como la presencia de diferentes patologías o afecciones (ulceras, tumores, litiasis, perforaciones, obstrucciones, entre otras). Con el fin de detectarlas de manera temprana y poder realizar un tratamiento adecuado para cada paciente. Es sin duda una técnica poco económica y utilizada en el área de radiología veterinaria, puede realizarse mediante radiología convencional (forma estática) o fluoroscopia (dinámica), es necesario realizar el examen bajo anestesia general o una sedación muy controlada según el animal o examen a realizar. Si se desea evaluar la funcionalidad de ciertas estructuras el paciente debe estar despierto. De igual manera es importante conocer la historia clínica del paciente, al igual que aquellas indicaciones y contraindicaciones de los medios de contraste, correcta dilución, eventos adversos, entre otras.

### **RESONANCIA MAGNÉTICA**

La obtención de imágenes por resonancia magnética es la última modalidad de toma de imágenes de sección transversal que ha ganado amplia aceptación, sobre todo en los tejidos blandos, la médula ósea y la visualización neurológica. Los avances en resonancia magnética han permitido la rápida visualización de partes pequeñas con una resolución intrínseca de contraste alta.

La resonancia magnética es una técnica de diagnóstico por imagen no invasiva que permite el diagnóstico preciso de múltiples enfermedades aun en etapas iniciales. Para una mejor obtención de imágenes por resonancia magnética el paciente debe ser sometido a una anestesia general para que pueda permanecer inmóvil durante la realización de la prueba.

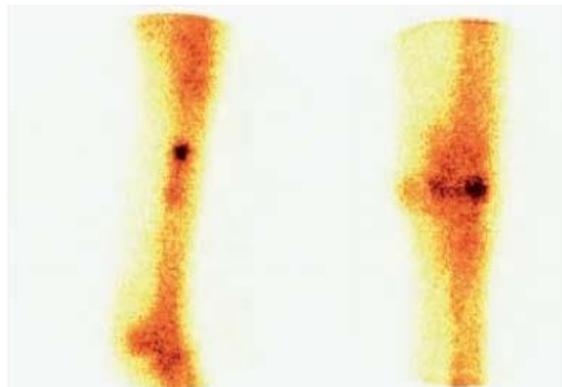
La resonancia magnética cuenta con las ventajas que es una técnica no invasiva y posee la capacidad de diferenciar estructuras más que las anteriores técnicas descriptas.



*Ilustración 72 Técnica de resonancia magnética.*

### **GAMMAGRAFÍA**

La gammagrafía es una técnica de imagen funcional que informa sobre el metabolismo óseo; se emplea actualmente en múltiples afecciones, especialmente debido a la alta sensibilidad para detectar lesiones. Su aplicación no se limita únicamente al estudio de tumores primarios óseos o a la detección de metástasis óseas, sino que además tiene utilidad en la mayoría de los procesos osteoarticulares benignos. (Thrall, 2009)



*Ilustración 73 Gammagrafía con hipercaptación tumoral.*

## ROL DEL TÉCNICO RADIOLOGO EN EL ÁREA DE RADIOLOGÍA VETERINARIA

En una entrevista publicada en “Actualidad en radiología médica, tecnologías y actividades profesionales de España, Miguel Angel de la Cámara Egea” habla sobre si el técnico radiólogo puede trabajar en una clínica veterinaria:

“¿Podrías trabajar en una clínica Veterinaria? Lo primero que pienso es que el buscador de empleo debe cambiar la idea de que es muy difícil que un Centro Veterinario lo pueda contratar para estar haciendo pruebas radiológicas a animales.

¿Qué conocimientos de Veterinaria tienes como Técnico Radiólogo como para que un empleador pueda decidir tu incorporación? Lo siguiente es pensar que, si no eres Veterinario, o incluso Biólogo, te será muy complicado conocer los aspectos necesarios para ejercer dentro de un equipo de Diagnóstico y Tratamiento con animales. Lo cierto es que el técnico radiólogo en sus funciones está capacitado para realizar imágenes diagnósticas bajo la supervisión de un médico veterinario, operando con los equipos técnicos de la especialidad, por lo que, siendo debidamente capacitado en anatomía y posicionamientos de animales, podría ejercer sin ningún problema su profesión en el área de radiología de las clínicas veterinarias.

La definición del *Ámbito Profesional* es esta:

Desarrolla su actividad profesional en el sector sanitario, actuando como trabajador dependiente, en centros veterinarios (consultorios, clínicas y hospitales veterinarios), en las áreas de venta, recepción y hospitalización, laboratorio de análisis clínicos, consulta, quirófano y sala de rayos X, en asociaciones, organizaciones o instituciones de protección y bienestar animal. Puede trabajar también en organismos o instituciones públicas docentes e investigadoras: facultades de veterinaria, animalarios de centros de investigación y hospitales, entre otros.

¿Qué hay de cierto en que los veterinarios y sus ayudantes ya hacen las Radiografías? Pues que no es ningún problema, realmente, porque no está totalmente regulado que los Ayudantes de los Veterinarios tengan que ser Técnicos Radiólogos, ya que no utilizan los equipos con fines de diagnóstico médico humano.” (Egea M. A., 2015)

Actualmente se dispone de mejores imágenes utilizando la Tomografía Computarizada y la Resonancia Magnética. Sin embargo, en las clínicas siguen pidiendo radiología y lo más frecuente la ecografía.

Una ecografía es un diagnóstico rápido y fiable, ya que se verán enfermedades habituales, resolver situaciones de urgencia y poder diagnosticar rápidamente.

Dentro de las aplicaciones de la radiografía en Medicina Veterinaria, sin duda tiene una gran utilidad en el estudio y diagnóstico de patologías esqueléticas, especialmente fracturas y deformaciones de hueso, como también en enfermedades del esqueleto inmaduro como la osteocondritis e inflamaciones de los huesos como panosteítis y osteodistrofia. Pero también poseen un gran valor para el diagnóstico de patologías de la cavidad oral, entre ellas la fractura mandibular, investigación de enfermedades dentales, estudio de anomalías congénitas de mandíbula o dientes, estudio de cavidad nasal y senos nasales (Holmstrom y col 1998, Lee 1999).

### ***LA SEGURIDAD DE LA SALA DE RADIOLOGÍA***

Es muy importante la seguridad ya que los Rayos X son radiaciones ionizantes por lo cual son potencialmente perjudiciales para los tejidos. Para poder protegerse los trabajadores del área de Radiología deben conocer el posicionamiento correcto del paciente, las técnicas radiológicas, de revelado y el uso del equipo para minimizar la repetición de estudios.

En la Radiología Veterinaria se presenta dificultad en la sujeción del paciente, y es importante recalcar que el personal del servicio no debe exponerse a la radiación ni directa ni indirectamente pues los efectos son acumulativos y al cabo de varios años de trabajo pueden llegar a ser muy graves. Por lo expuesto, son los propietarios los que deben realizar la sujeción y no el personal del servicio, y cuando esto no sea posible, proceder a la anestesia general del paciente. La repetición de estudios radiológicos ya sea por una mala sujeción, se movió, por error en la técnica utilizada o cualquier otra razón, ocasiona que el personal del servicio sea doblemente expuesto a la radiación.

En la sala de radiología nunca podrán permanecer ni mujeres embarazadas ni niños por ser la población de mayor riesgo de sufrir daños por radiaciones ionizantes. También debe minimizar la exposición a la fuente de radiación, en este caso el equipo de Rayos X. Esto se logra mediante las siguientes medidas:

- Distancia: aumentar la distancia entre el técnico y la fuente de radiación.
- Tiempo: Reducir el tiempo de exposición.
- Blindaje: Usar barreras protectoras entre el individuo y la fuente de radiación.

La protección radiológica está destinada a minimizar los efectos dañinos de las radiaciones ionizantes sobre los seres vivos, es decir sobre el paciente y operador profesionalmente expuesto y público en general. La protección en la edificación es muy importante ya que la zona o área controlada ha de ser de elementos plomados en medio de las paredes o elementos que tengan la capacidad molecular de captar y atrapar la radiación emitida por los equipos procurando una red inteligente por así decirlo que cumpla la función de minimizar la radiación tanto para los profesionales como para el paciente.



*Ilustración 74 Sala de radiología.*

Siempre es importante señalar mediante letreros e indicaciones luminosas el momento en el cual se está emitiendo radiación en el interior de la sala de equipos. Así mismo el ingreso de cualquier persona debe ser controlado, al recinto.

Los blindajes comprenden por un lado lo referente a la estructura de la habitación (paredes plomadas de suficiente espesor) y del equipo, con colimadores que limitan el tamaño del haz primario de rayos. Otro tipo de blindaje comprende los biombos plomados, delantales, guantes plomados, lentes y collarines.



Ilustración 75 Elementos de protección.

Es importante que el operador no interfiera con el haz primario de rayos X, pues las barreras de protección tales como guantes, delantales y collarines plomados no son suficiente protección.

La dosimetría también es importante ya que nos brinda información de la dosis recibida en un periodo de tiempo. Este debe ser individual. Pueden ubicarse en el cuello, extremidades o abdomen y estos deben estar expuestos cada vez que se realiza un disparo de rayos X, generalmente esos dosímetros se encargan de medir la radiación X, Beta y Gamma.



Ilustración 76 Dosímetros.

Los profesionales deben estar capacitados para hacer un correcto uso de los equipos, obtener placas diagnósticas efectivas y procurar una protección adecuada, por lo tanto, se

debe tener conocimiento en el uso y manejo de los artefactos instalados, desde los medidores de radiación, fuentes alternas y de control de energía y empleo del colimador, también el conocimiento en cuanto a la ubicación y acomodación del paciente procurando que la anatomía sea la más acertada en la toma y obtención de las vistas radiográficas, para el médico veterinario es importante analizar dichas placas con una gran efectividad en su obtención, para tener una vista médica muy clara y poder llegar a un diagnóstico efectivo o ampliar las causas y alteraciones de lo que puede estar presentando nuestros pacientes.

El Real Decreto 1085/2009, por el que se rigen las instalaciones de radiodiagnóstico veterinario, señala textualmente, “Siempre que por las características propias del diagnóstico con radiaciones ionizantes se haga necesaria la inmovilización del paciente, ésta se realizará mediante la utilización de sujeciones mecánicas apropiadas. Si esto no fuera posible, la inmovilización será realizada por una o varias personas que ayuden voluntariamente. En ningún caso se encontrarán entre ellos menores de dieciocho años ni mujeres gestantes. Aquellas personas que intervengan en la inmovilización del paciente en las unidades asistenciales de radiodiagnóstico, que serán siempre el menor número posible, recibirán las instrucciones precisas para reducir al mínimo su exposición a la radiación, procurarán en todo momento no quedar expuestas al haz directo, y deberán ir provistas de las prendas individuales de protección adecuadas. Si no se dispone de personal voluntario, la inmovilización se llevará a cabo por trabajadores expuestos, estableciendo turnos rotatorios. En radiografía veterinaria se deberán favorecer los métodos de sedación o de fijación mecánica del animal. Cuando esto no sea posible, será necesario que todo el personal que deba permanecer en la sala disponga de prendas de protección adecuadas, tales como guantes o delantal plomado.”

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Establecer la causa de la escasa inserción de los Técnicos Radiólogos y Licenciados en Bioimágenes en el campo de la Radiología Veterinaria.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar si el Técnico Radiólogo conoce sobre Radiología Veterinaria o si su formación en la tecnicatura incluyó radiología veterinaria.
- Mostrar el interés de la formación en Radiología Veterinaria de los Técnicos Radiólogos de la ciudad de Bahía Blanca.
- Cuantificar la disponibilidad de equipos de radiología destinados al uso veterinario.

## **METODOLOGIA**

### **DISEÑO**

Esta investigación es:

- No experimental, porque no se manipulan variables sino que se observan fenómenos tales como ocurre en su entorno natural.
- Descriptiva, porque en el estudio se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente.
- Retrospectiva, la información es captada en el pasado y analizada en el presente.

### **UNIVERSO Y MUESTRA**

Universo: Radiología veterinaria.

Muestra: Técnicos radiólogos y médicos veterinarios de la ciudad de Bahía Blanca.

### **INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Se pidió autorización al Colegio de veterinarios para visitar cada una de las veterinarias habilitadas pertenecientes al Colegio de veterinarios del distrito 7 de la ciudad de Bahía Blanca. Luego con el listado brindado por este mismo se tomó nota y se comunicó con cada veterinaria, ya sea que tengan o no equipo de rayos x. Con estos datos obtenidos se obtuvo información con respecto a mis preguntas.

Como técnica de recopilación de datos se utilizó una encuesta como modalidad de entrevista. Esta fue estructurada ya que a todos se les realizaron las mismas preguntas y en el mismo orden a cada uno de los Médicos Veterinarios quienes debían escoger en dos o más alternativas que se les ofrecía. Para orientar mejor la entrevista se elaboró un formulario que contenía todas las preguntas.

Además, se le realizaron encuestas destinadas a Técnicos Radiólogos y Licenciados de diagnóstico por Bioimágenes de la ciudad de Bahía Blanca para recolectar información con preguntas que permitieran la obtención de respuestas en base a los objetivos propuestos y luego poder realizar un análisis.

## RESULTADOS

Considerando todo lo expuesto, y partiendo de expresiones verbales de colegas y la propia observación de la escasa inserción de los técnicos radiólogos o licenciados en producción de Bioimágenes en el campo de la radiología veterinaria, es que surge la pregunta de investigación que se plantea en esta tesis: ¿por qué los técnicos radiólogos o licenciados en producción de Bioimágenes no realizan las prácticas radiográficas de animales?

Mis hipótesis eran por diversos motivos que podrían causarlas. Los motivos eran: el técnico radiólogo o licenciado no está formado en esta área, no le interesa trabajar con animales o es muy poco remunerado, otro motivo podría ser que el médico veterinario no le dé lugar o que haya muy pocos recursos y disponibilidad de equipos de rayos. Para obtener esta información se investigó en el año 2022 a través de encuestas realizadas a Técnicos Radiólogos, Licenciados, estudiantes de la carrera y Médicos Veterinarios de la ciudad Bahía Blanca.

Con los resultados adquiridos de las encuestas a los Técnicos Radiólogos, se pudo saber cuál es el porcentaje que tiene conocimiento sobre Radiología Veterinaria, saber si les interesa capacitarse en el área, si le gustaría trabajar con animales y si alguna vez tuvieron que realizar una radiografía a un animal en un servicio para humanos.

Con los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los Médicos Veterinarios en el año 2022 se pudo saber si cuentan con equipo radiológico en sus veterinarias, en qué casos se utilizan, con cuánta frecuencia se usan, quienes realizan las placas, si consideran que el trabajo lo puede realizar un técnico radiólogo y si lo contratarían estando capacitado para trabajar con animales, se pudo obtener el estado de la situación que se encuentra la radiología veterinaria en Bahía Blanca.

Habiendo recabado una cantidad de 41 encuestas de Técnicos Radiólogos, estudiantes y Licenciados en el año 2022 se obtuvieron los siguientes resultados, en los cuales la muestra analizada sugiere lo siguiente.

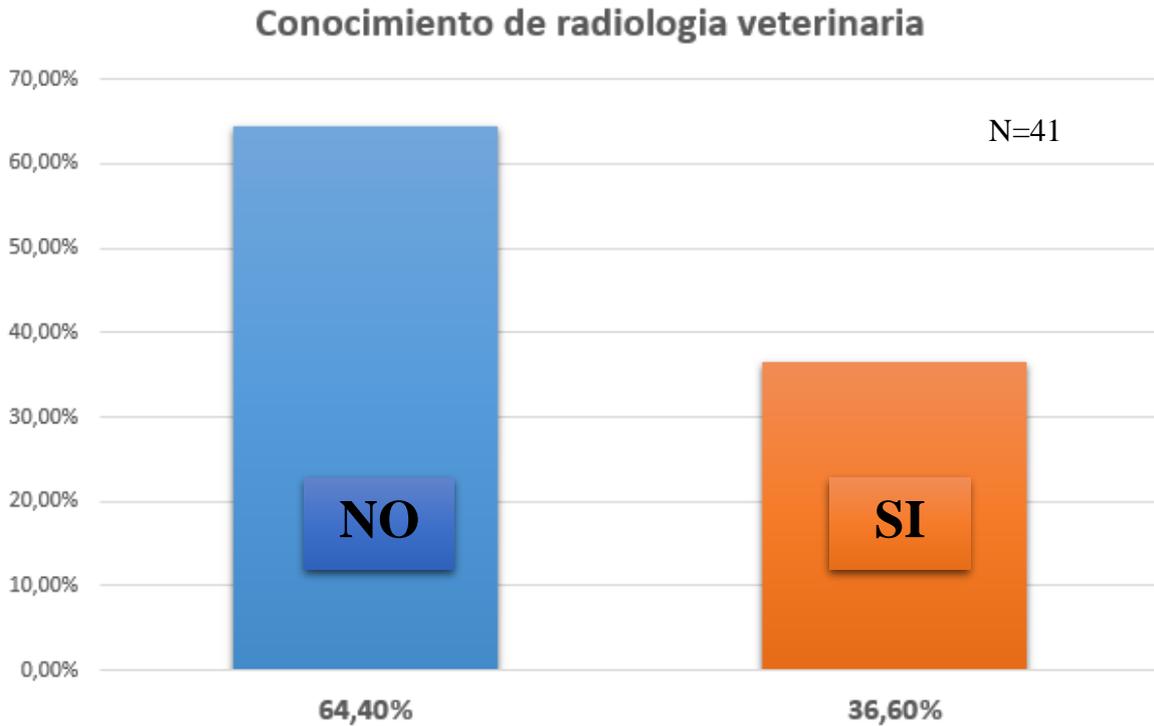


Gráfico 1 Conocimiento sobre radiología veterinaria de los técnicos radiólogos, licenciados y estudiantes

En este grafico la muestra analizada sugiere que un 64,4% no tiene conocimiento sobre la radiología veterinaria, y solo un 36,6% tiene conocimiento en el área.

También indica que un 4,9% se capacitó en el área de radiología veterinaria pero un 95,1% no.

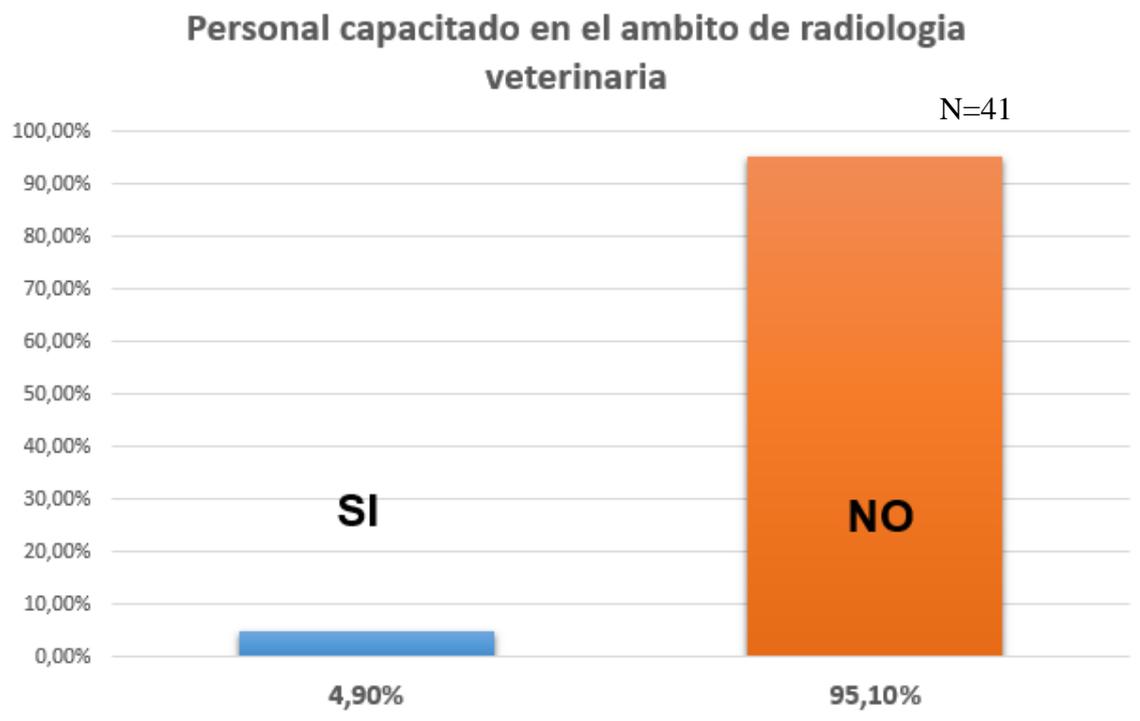


Gráfico 2 Personal capacitado en el ámbito de radiología veterinaria.

Además la muestra analizada sugiere que la totalidad de los encuestados no obtuvo formación en la currícula de la carrera, pero sin embargo un 80,5% de profesionales la incluirían a la currícula.

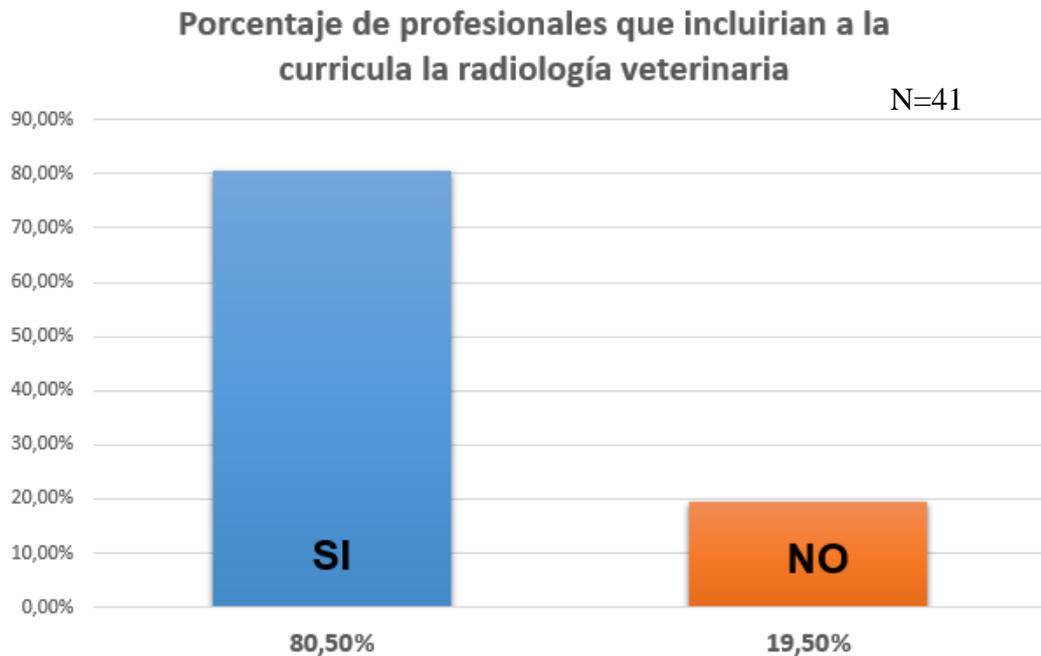


Gráfico 3 Porcentaje de profesionales que incluirían a la currícula la radiología veterinaria.

En este gráfico la muestra analizada sugiere cuál podría ser la causa por la cual el técnico radiólogo no se desempeña en el área de radiología veterinaria. Siendo un 65,9% porque el veterinario no le da lugar ya que considera que es un área médica veterinaria, un 56,1% porque hay pocas veterinarias que tienen un equipo de rayos, el 34,1% no tiene suficiente formación y el 4,9% dice no estar bien remunerado.

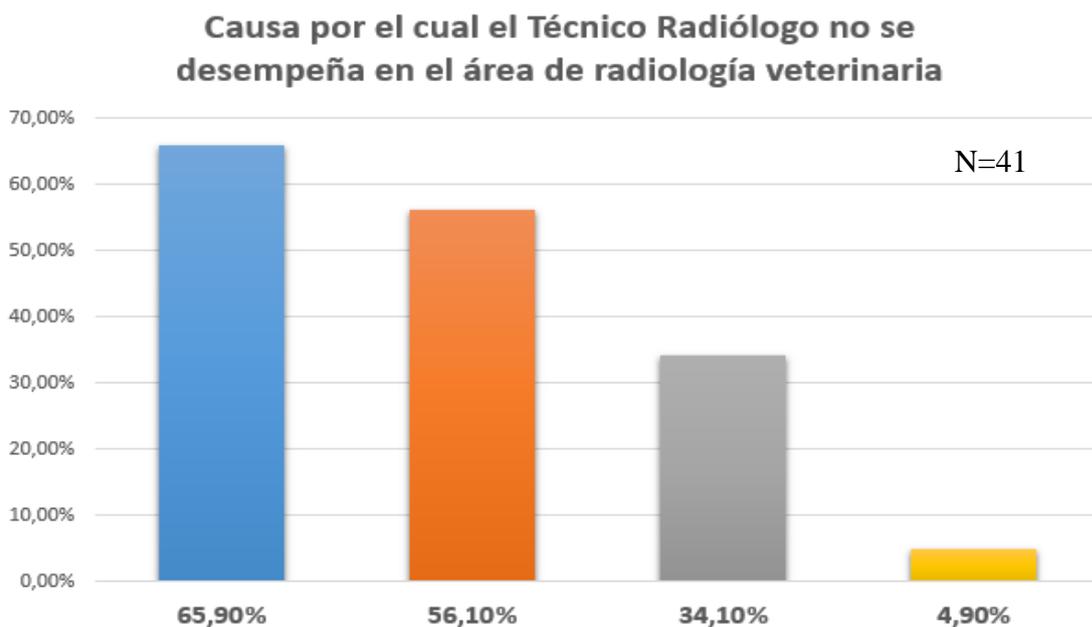


Gráfico 4 Causa por el cual el Técnico Radiólogo no se desempeña en el área de radiología veterinaria.

Se consulto si les gustaría realizar cursos para capacitarse en Radiología Veterinaria y un 73,3% respondió que sí y un 26,8% no.



Gráfico 5 Porcentaje de profesionales que realizarían cursos sobre radiología veterinaria.

También lo plasmaron en una tabla siendo del 1 al 4 un 19,5%, del 5 al 7 un 22% y del 8 al 10 un 58,6%.

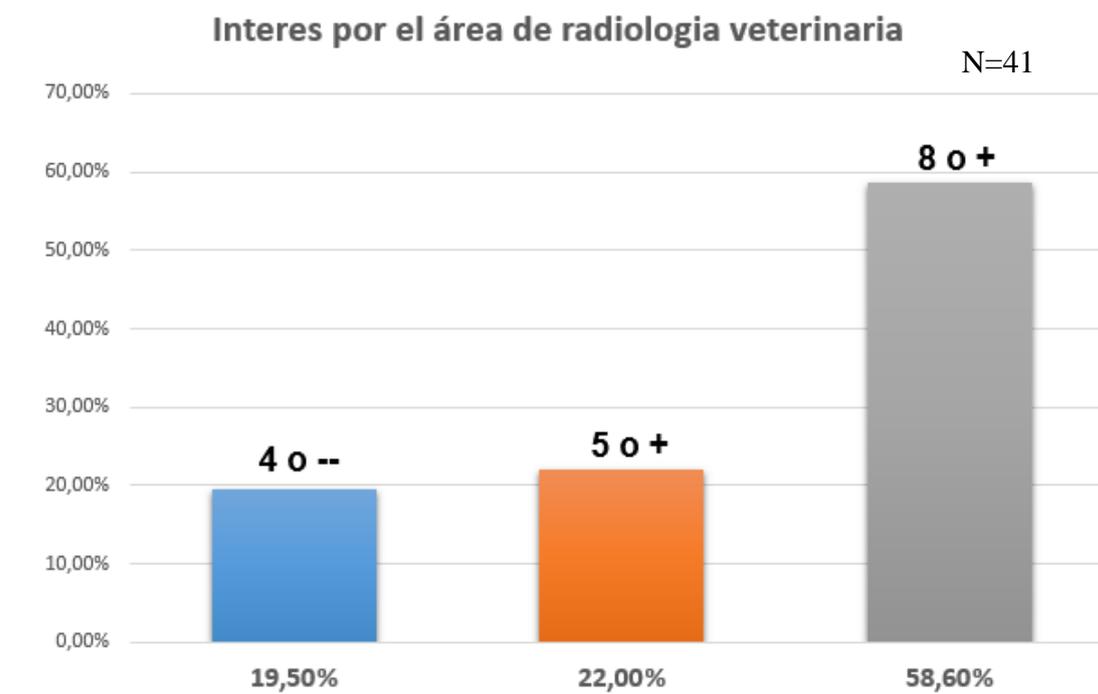


Gráfico 6 Interés por el área de radiología

En este gráfico se les consultó si alguna vez realizaron una radiografía a un animal en un centro de diagnóstico para humanos. Los profesionales contestaron un 26,8% que sí y un 73,2% que no realizaron una radiografía a un animal en un centro de diagnóstico para humanos.



Gráfico 7 Porcentaje de profesionales que realizaron radiografías a un animal.

En este gráfico se muestra que porcentaje de profesionales sabía como hacerla o si improvisaron.



Gráfico 8 Como supieron los profesionales el accionar para realizar una radiografía a un animal.

En el siguiente grafico se les pregunto si existiera la posibilidad, cuántos profesionales trabajaría en el área de radiología veterinaria con una correctamente remunerado. Un 80,5% trabajaría, un 17,1% no, y una sola persona, representada por 2,4%, por el momento ya se encuentra trabajando en un Centro de Radiología Veterinaria.

**Cuantos profesionales trabajaria en el area de radiografia animal con la remuneracion correspondiente.**

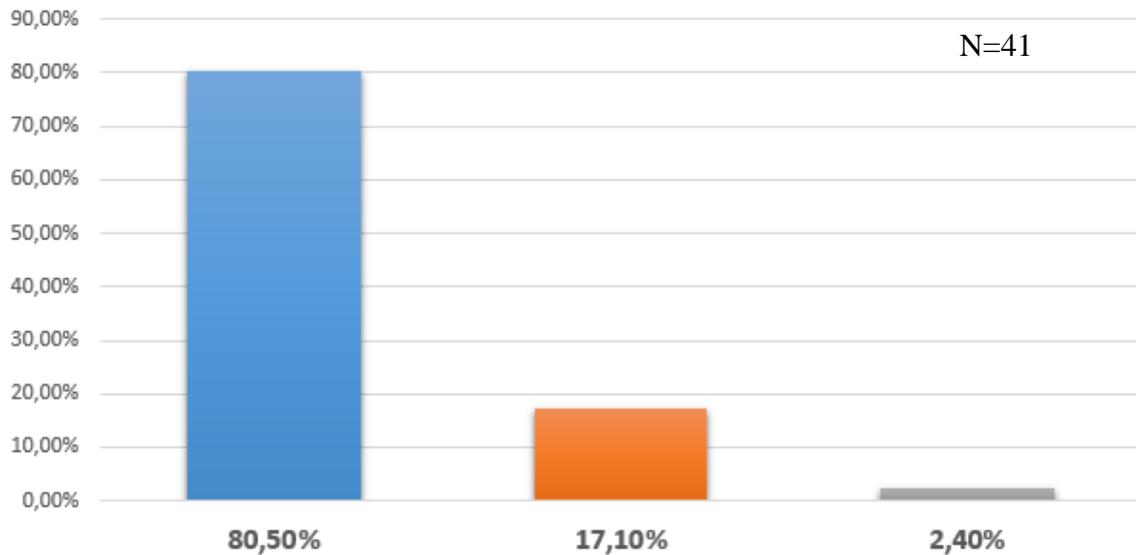
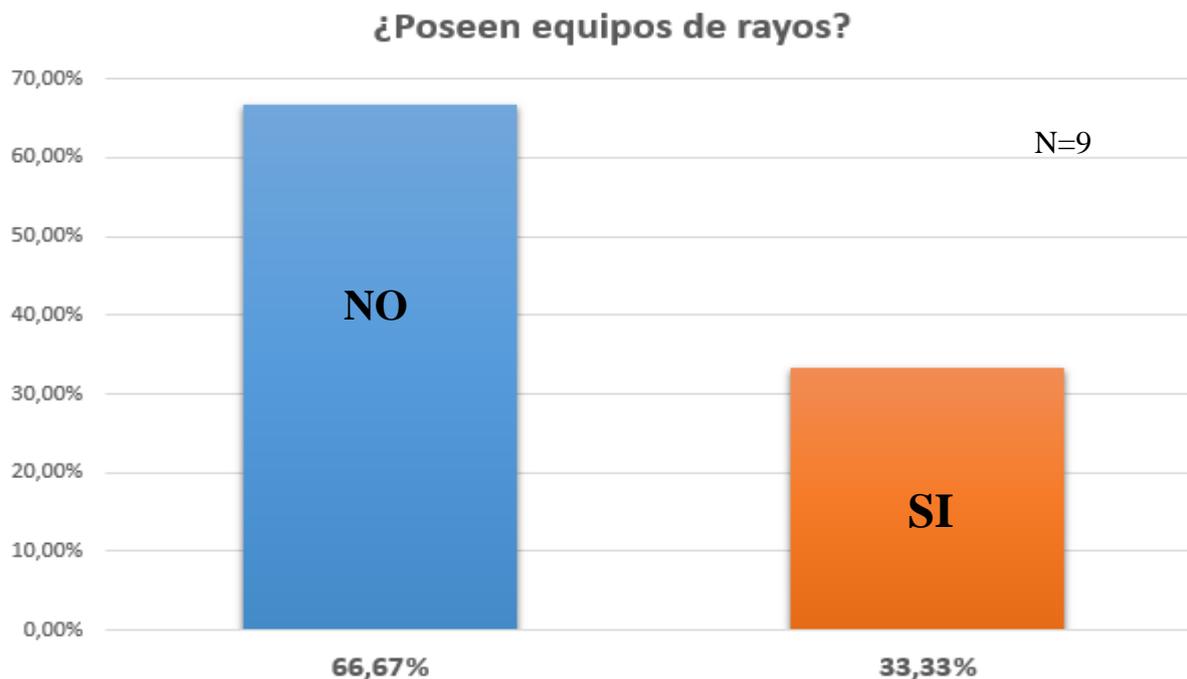


Gráfico 9 Cuantos profesionales trabajarían en el área de radiología veterinaria con la remuneración correspondiente.

En el año 2022, utilice como técnica de recopilación de datos para los Médicos Veterinarios una encuesta con modalidad de entrevista. Esta fue estructurada ya que a todos se les realizaron las mismas preguntas y en el mismo orden. Para orientar mejor la entrevista se elaboró un formulario que contenía todas las preguntas. Se realizaron 9 encuestas.

En este grafico la muestra analizada sugiere cuantos Centros de veterinaria tienen equipo de rayos X. Siendo 6 veterinarias (66,6%) que no poseen un equipo de rayos X y solo 3, con el 33,3%, que si tienen su propio equipo.



*Gráfico 10 Equipos de rayos en Bahía Blanca.*

Se les consulto a las 3 veterinarias que tienen un equipo de rayos X si lo utilizan y con cuanta frecuencia, las cuales respondieron que sí lo usan ya que suelen pedir 1 a 30 por mes. Por indicaciones como traumatismo, tumores, problemas respiratorios, columna, cuerpos extraños, digestivo, etc. Además se les pregunto quien realiza las radiografías y respondieron que las realiza el Médico Veterinario ya que están capacitados.

Luego se les pregunto si contratarían a un Técnico Radiólogo o Licenciado capacitado en Radiología Veterinaria, a lo cual un 11,1% (1 una) respondió que si contraria y un 88,8% que no. Los motivos que me dieron por el cual no contratarían son los siguientes:

- Practicidad y se complicaría con un Técnico Radiólogo.
- Lo tiene que hacer un Veterinario, no le corresponde al Técnico Radiólogo.
- Nos capacitamos para estar en este puesto.
- Mejor las hago yo, no necesito de un Técnico Radiólogo.
- No se justifica por la cantidad que se pide.



Gráfico 11 Contratarían a un Técnico Radiólogo capacitado en Radiología Veterinaria.

## CONCLUSION

De acuerdo con los datos obtenidos en esta investigación podemos establecer la causa de la escasa inserción de los Técnicos Radiólogos o Licenciados en Producción de Bioimágenes en el área de Radiología Veterinaria. La muestra analizada sugiere que no conocen y no están formados en este área, que hay pocas veterinarias con un equipo de rayos X y además el Médico Veterinario no les da el lugar porque considera que es un área Medicina Veterinaria.

Esta información se obtuvo con las encuestas: el 63,4% no tiene conocimiento en Radiología Veterinaria, la totalidad de los encuestados no recibieron formación en la carrera y el 95,1% no se capacitó o realizó algún tipo de formación en el área de Radiología Veterinaria, solo de los 41 encuestados 2 se capacitaron. Al 73,2% le interesa realizar cursos para poder trabajar en Radiología Veterinaria, solo 1 encuestado está trabajando en un Centro de radiología veterinaria.

Con las encuestas realizadas a los Médicos Veterinarios, cuántos Centros de veterinaria tienen equipo de rayos. Siendo 6 veterinarias (66,6%) que no poseen un equipo de rayos y solo 3, con el 33,3%, que si tienen su propio equipo. En la misma se les consultó a las 3 veterinarias que tienen un equipo de rayos si lo utilizan y con cuánta frecuencia, las cuales respondieron que sí lo usan ya que suelen pedir 1 a 30 por mes. Por indicaciones como traumatismo, tumores, problemas respiratorios, columna, cuerpos extraños, digestivo, etc. Además se les preguntó quien realiza las radiografías y respondieron que las realiza el Médico Veterinario ya que están capacitados.

Luego se les preguntó si contratarían a un Técnico Radiólogo o Licenciado capacitado en Radiología Veterinaria, a lo cual el 11,1% (1 una) respondió que si contraria y un 88,8% que no. Los motivos que me dieron por el cual no contratarían son los siguientes:

- Practicidad y se complicaría con un Técnico Radiólogo.
- Lo tiene que hacer un Veterinario, no le corresponde al Técnico Radiólogo.
- Nos capacitamos para estar en este puesto.
- Mejor las hago yo, no necesito de un Técnico Radiólogo.
- No se justifica por la cantidad que se pide.

Se puede concluir que los Técnicos radiólogos y Licenciados no pueden trabajar en el área de Radiología Veterinaria porque además de que el Médico Veterinario no le daría el lugar, no se lo capacita para poder realizar este trabajo. Y si se lo capacitara no hay demasiada demanda.

Con esta conclusión damos por hecho que mis hipótesis “Los motivos eran: que el Técnico Radiólogo o Licenciado no esté formado en esta área, no le interese trabajar con animales o es muy poco remunerado, otro motivo podría ser que el Médico Veterinario no le dé lugar o que haya muy pocos recursos y disponibilidad de equipos de rayos”, es válida.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaia Unzueta Galarza, J. R. (2008). *Posicionamientos radiológicos*. Servet.
- Arevalo, M. (2002). *Posiciones radiológicas en extremidades de caninos*.
- De Simone, D. h. (2010). *Radiología veterinaria*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.: Editorial Inter-Médica S.A.I.C.I.
- Egea, M. A. (23 de Marzo de 2015). *Técnicos Radiólogos*. Obtenido de <http://www.tecnicosradiologia.com/2014/11/quieres-trabajar-en-una-clinica.html>
- Egea, M. A. (23 de Marzo de 2015). *Técnicos Radiólogos*. Obtenido de <http://www.tecnicosradiologia.com/2014/11/quieres-trabajar-en-una-clinica.html>
- Escuela internacional de formación en emergencia EIFE*. (s.f.). Obtenido de <https://eifeoidetam.wordpress.com/tem-tum-tes/1-seccion/4-el-cuerpo-humano/anatomia-topografica/>
- Gerry B.Schnelle, V. (1968). The history of veterinary radiology.
- Instituto de protección radiológica ingeniería en prevención de riesgos*. (Febrero de 2020). Obtenido de <http://www.iprltda.cl/noticias/que-es-la-radiologia-veterinaria/>
- Lois, A. A. (2010). Apuntes de radiología práctica de pequeños animales N°2. Málaga, España.
- López, P. J. (2001). *Anatomía aplicada a pequeños animales. Ecografía veterinaria*. Obtenido de [https://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anat-patologica/peques/curso01\\_05/Ecografia\\_Vicky.htm](https://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anat-patologica/peques/curso01_05/Ecografia_Vicky.htm)
- Morales, J. (2001). *Anatomía radiográfica del perro y del gato*.
- MSAL. (s.f.). *Técnicos radiólogos y/o técnicos en diagnóstico por imágenes y terapia radiante. Modificación de la ley 10.142*. Obtenido de <https://e-legis-ar.msal.gov.ar>
- MV Leva, M., & MV Bitz, M. (12 de 05 de 2012). *vet comunicaciones*. Obtenido de [https://www.vetcomunicaciones.com.ar/page/cientifica\\_tecnica/id/74/title/Indicaciones-cl%C3%ADnicas-y-alcances-del-diagn%C3%B3stico-por-im%C3%A1genes-en-veterinaria-\(1%C2%B0-Parte\)](https://www.vetcomunicaciones.com.ar/page/cientifica_tecnica/id/74/title/Indicaciones-cl%C3%ADnicas-y-alcances-del-diagn%C3%B3stico-por-im%C3%A1genes-en-veterinaria-(1%C2%B0-Parte))
- Ordenanza N°1488*. (2 de julio de 2015). Obtenido de [https://www.frbb.utn.edu.ar/frbb/info/secretarias/academica/carreras/ciclo\\_lic/bio\\_img/ord\\_1488.pdf](https://www.frbb.utn.edu.ar/frbb/info/secretarias/academica/carreras/ciclo_lic/bio_img/ord_1488.pdf)
- R, D. (2000). *Principios del uso de los medios de contraste "Radiología XVII Congreso anual"*.
- Ramírez, M. A. (2017). *Radiología Veterinaria*. Bogotá D.C., Colombia: Fondo editorial Areandino.

- S.Sisson, J. G. (2005). *Anatomía veterinaria de los animales domésticos*. Masson.
- SRT. (2019). Manual de buenas prácticas. *Tecnologías radiológicas/Radiodiagnósticas*.
- Thrall, D. (2009). *Tratado de diagnóstico radiológico veterinario*. . Buenos Aires.
- Urbina, A. N. (08 de 11 de 2019). *Animal's Health*. Obtenido de <https://www.animalshealth.es/profesionales/dia-mundial-de-la-radiologia-solo-el-65-de-las-radiografias-veterinarias-son-interpretadas-correctamente>

## ANEXOS

Bahía Blanca 13/06/2022

Colegio de Veterinarios – Distrito 7 Bahía Blanca

A QUIEN CORRESPONDA

S/D

Ref.: TESINA para cumplimentar formación de grado de la UTN Licenciatura en Producción de Bioimágenes. "Estado actual de la radiología veterinaria en la ciudad de Bahía Blanca"

De mi mayor consideración:

Mi nombre es Yesica Belén Ariza, DNI 40860108, me desempeño como Técnica Radióloga y actualmente me encuentro realizando la tesina de grado para la obtención del título de Licenciada en Producción de Bioimágenes, dictada en la UTN Facultad Regional Bahía Blanca. Dicha tesina tiene como objetivo mostrar un estado actual de la radiología veterinaria en la ciudad de Bahía Blanca (cantidad de veterinarias habilitadas, cantidad de equipos de rx en funcionamiento, personal que realiza radiografías, utilidad de este método de diagnóstico por imágenes, entre otras cosas). Por tal motivo, es que solicito tengan a bien facilitarme un listado general de las veterinarias habilitadas de la ciudad, con el fin de poder visitar cada una de ellas, como trabajo de campo investigativo, para poder hacer una breve encuesta que consta de cinco preguntas relacionadas con el tema anteriormente expuesto.

Los datos obtenidos, serán utilizados meramente con fines científicos y estadísticos y estarán a su disposición en el caso de requerirlos. Se mantendrá la confidencialidad de los datos de los médicos/as veterinarios/as que sean visitados y encuestados.

Dejo mis datos al pie, para poder ser contactada.

Sin otro particular y a la espera de una respuesta favorable, saludo a ustedes muy atte.



TR Yesica Belén Ariza

DNI 40860108

Tel 2915082847 – E-mail [yesi.ariza@hotmail.com](mailto:yesi.ariza@hotmail.com)*Anexo 1 Carta para Colegio de veterinarios*

Encuestas realizadas a los Técnicos Radiólogos, estudiantes y Licenciados en Producción de Bioimágenes de Bahía Blanca en el año 2022.



*Anexo 2 Encuestas dirigida a los Técnicos radiólogos y Licenciados.*

Encuestas realizadas a los Médicos Veterinarios de Bahía Blanca en el año 2022.



*Anexo 3 Encuesta a Médicos Veterinarios.*