



UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA

TESIS DE GRADO

PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MODALIDAD:

PASANTIA EN LA PRACTICA DE SERVICIOS

TEMA:

**“OPTIMIZACIÓN DE LOS SERVICIOS DE RAYOS X Y
ELECTROCARDIOGRAMA DE LA CLÍNICA VETERINARIA DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, DURANTE EL PERIODO
OCTUBRE 2010 / ABRIL 2011”**

AUTORA

MENDOZA FLORES SAMIRA ESTEFANÍA

DIRECTOR DE TESIS

DR. VICTOR MONTES ZAMBRANO

PORTOVIEJO – MANABI - ECUADOR

2011

CERTIFICACIÓN

Dr. Víctor Montes Zambrano certifica que la tesis en la modalidad Pasantía en la Práctica de Servicios titulada: **“OPTIMIZACIÓN DE LOS SERVICIOS DE RAYOS X Y ELECTROCARDIOGRAMA DE LA CLÍNICA VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, DURANTE EL PERIODO OCTUBRE 2010 / ABRIL 2011”**, es trabajo original de la Señora Egresada, Mendoza Flores Samira Estefanía, el que ha sido realizado bajo mi dirección.

Dr. Víctor Montes Zambrano

DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA

**“OPTIMIZACIÓN DE LOS SERVICIOS DE RAYOS X Y
ELECTROCARDIOGRAMA DE LA CLÍNICA VETERINARIA DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, DURANTE EL PERIODO
OCTUBRE 2010 / ABRIL 2011”**

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión y Sustentación y Legalizada por el Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
APROBADA POR EL TRIBUNAL**

Dr. Bolívar Ortega Cárdenas

DECANO

Dr. Víctor Montes Zambrano

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Pablo Zambrano Rodríguez

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Sixto Reyna Gallegos

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Henry Guillem García

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a la luz de mi vida, mi hijo **Gabrielito**, a mis padres, a mi esposo Fabián, a mis grandes amigas Jahaira, Pamela, Jéssica y Cristina; pero especialmente está dedicado a mi querido hermano Carlos David Mendoza Flores.

Todo sacrificio tiene una recompensa... te quiero ñaño!!!

Samira Mendoza Flores

AGRADECIMIENTO

Quisiera agradecer infinitamente a todos aquellos que hicieron posible que mi sueño sea hoy una realidad, agradezco a Dios, a mis padres, a mi madre Carmita Flores Plaza por ser un pilar fundamental en mi vida, que desde el cielo me ha seguido guiando por un buen camino y a quien desearía tener a mi lado compartiendo este gran logro; a mi padre David Mendoza Cevallos quien me apoyo desde el principio de mi carrera, un padre ejemplar, el mejor del mundo; a mi hermano Carlos David Mendoza Flores por apoyarme en todo momento.

Agradezco también, a la Clínica “Dr. Gabriel Manzo” por brindarme un espacio dentro de sus instalaciones, al personal de la clínica por quien siento mucho cariño y respeto; a la Sra. Marianita Velásquez y a la Dra. Jazmín Aguayo por estar pendiente de mi bienestar y ser como unas madres, motivándome cada día a dar lo mejor de mí. Al Dr. Víctor Montes por su inestimable ayuda durante el período de pasantía, por su paciencia y su valioso tiempo, por ser más que un profesor, gracias por ser un amigo.

A mi compañera pasante y gran amiga Jahaira Cortez por ser mi jalón de orejas diario, por ser la persona que me ayudo desde el principio hasta la culminación de mi tesis, por ser más que una amiga, gracias por ser como una hermana a la cual siempre querré. A mi esposo y amigo Fabián Castro Sacoto por estar a mi lado brindándome apoyo y aconsejándome cada día; y sobre todo agradezco a la luz de mi vida, mi angelito Gabriel Castro Mendoza, por ser la fuente de mi fuerza y empuje, mi más grande tesoro, gracias por todo tu amor hijo mío.

Por último, pero no menos importante, agradezco a los animalitos, a los perros y gatos que me inspiraron a ser lo que hoy orgullosamente soy, una Médico Veterinario Zootecnista.

Gracias a todos!!!

Samira Mendoza Flores

Los resultados obtenidos en el siguiente trabajo, así como las ideas, conclusiones y recomendaciones, son de propiedad única, total y exclusiva de la autora, queda prohibida la reproducción total o parcial del mismo.

AUTORA:

Egda. Samira Mendoza Flores

INDICE

1) INTRODUCCIÓN.....	1
2) ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....	3
3) IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
4) OBJETIVOS.....	7
5) MARCO REFERENCIAL.....	8
5.1) MARCO TEORICO.....	8
5.1.1) GENERALIDADES.....	8
5.1.2) RAYOS X.....	9
5.1.2.1) GENERACIÓN DE RADIACIÓN X.....	11
5.1.2.2) TIPOS DE EQUIPOS DE RAYOS X.....	14
5.1.2.3) SALA DE EQUIPOS.....	15
5.1.2.4) Kv, mA y mAs.....	16
5.1.2.5) SALA DE REVELADO.....	19
5.1.2.6) PROCESO DE FORMACIÓN DE IMÁGENES.....	20
5.1.2.7) EFECTO DISTANCIA.....	24
5.1.2.8) EL PACIENTE Y LA IMAGEN.....	25
5.1.2.9) PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN VETERINARIA.....	25
5.1.3) ELECTROCARDIOGRAMA.....	29
5.1.3.1) COMPONENTES DEL ECG.....	33
5.1.3.2) REALIZACIÓN DE UN ELECTROCARDIOGRAMA.....	36
5.1.3.3) DERIVACIONES.....	39
5.1.3.4) ARRITMIAS.....	40
5.2) MARCO CONCEPTUAL.....	41

6) ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	44
7) CONCLUSIONES.....	56
8) PROPUESTAS.....	59
9) RECOMENDACIONES.....	61
10) PRESUPUESTO.....	62
11) CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	63
12) BIBLIOGRAFÍA.....	64
13) ANEXOS.....	66

INDICE DE CUADROS

CUADRO # 1.-	Número de placas radiográficas tomadas durante la pasantía Octubre 2010 - Abril 2011.....pág. 44
CUADRO # 2.-	Número de pacientes atendidos en el área de Radiología durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág. 45
CUADRO # 3.-	Demanda de placas radiográficas solicitadas durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág. 46
CUADRO # 4.-	Áreas de mayor requerimiento radiográfico solicitadas durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág. 47
CUADRO # 5.-	Número de placas radiográficas según el sexo solicitadas durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág. 48
CUADRO # 6.-	Número de placas radiográficas según la especie solicitadas durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág. 49
CUADRO # 7.-	Tipo de incidencias solicitadas durante la pasantía del periodo Octubre 2010 – Abril 2011.....pág. 50
CUADRO # 8.-	Rangos de kv y mA más utilizados durante la pasantía del periodo Octubre 2010 – Abril 2011.....pág. 51
CUADRO # 9.-	Número de ECG realizados durante la pasantía Octubre 2010 - Abril 2011.....pág. 53

CUADRO # 10.-	Número de ECG según el sexo solicitados durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág. 54
CUADRO # 11.-	Número de ECG según la especie solicitados durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág. 55
CUADRO # 12.-	Comparación del número de tomas de placas radiográficas realizadas en el área de radiología en las pasantías Mejía 2007 – 2008, Andrade 2008 - 2009, Farías 2009 - 2010 y Mendoza 2010 - 2011.....pág. 56

INDICE DE GRÁFICOS

- GRAFICO # 1.-** Representación gráfica del número de placas tomadas durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pag.44
- GRAFICO # 2.-** Representación gráfica del número de pacientes atendidos en el área de Radiología durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág. 45
- GRAFICO # 3.-** Representación gráfica de la demanda de placas radiográficas solicitadas durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág. 46
- GRAFICO # 4.-** Representación grafica de las áreas de mayor requerimiento radiográfico solicitadas por la Clínica de la U.T.M durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág. 47
- GRAFICO # 5.-** Representación gráfica de las áreas de mayor requerimiento radiográfico solicitadas por las Clínicas Particulares durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág. 48
- GRAFICO # 6.-** Representación gráfica del número de placas radiográficas según el sexo solicitadas durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág. 49
- GRAFICO # 7.-** Representación gráfica de las placas radiográficas según la especie solicitadas durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág. 50
- GRAFICO # 8.-** Representación gráfica del tipo de incidencias solicitadas durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág. 51

- GRAFICO # 9.-** Representación gráfica de los rangos de Kv y mA más utilizados durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág.52
- GRAFICO # 10.-** Representación gráfica del número de ECG realizados durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág.53
- GRAFICO # 11.-** Representación gráfica de los ECG según el sexo solicitados durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág.54
- GRAFICO # 12.-** Representación gráfica de los ECG según la especie solicitados durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág. 55
- GRAFICO # 13.-** Representación gráfica de la comparación del número de tomas de placas radiográficas realizadas en las pasantías Mejía 2007 – 2008; Andrade 2008 – 2009; Farías 2009 – 2010 y Mendoza 2010 – 2011 en el área de radiología.....pág. 56

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO # 1.-	Volante de publicidad de la Unidad Radiológica Veterinaria de la Clínica “Dr. Gabriel Manzo Q”.....pág. 70
ANEXO # 2. -	Formato de Registro Clínico de RX utilizado durante la pasantía Octubre 2010 – abril 2011.....pág. 71
ANEXO #3.-	Formato de Registro Clínico de ECG utilizado durante la pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.....pág. 72
ANEXO # 4.-	Equipo de RX, proceso de toma y revelado de una placa radiográfica.....pág. 73
ANEXO # 5.-	Electrocardiógrafo y fotos de paciente y pasos para realizar un ECG.....pág. 74
ANEXO # 6.-	Tabla de calibración del rango de Kv/ mA de acuerdo al peso y al área expuesta del paciente, desarrollada por Mendoza 2010 – 2011.....pág 75
ANEXO # 7.-	Fotos de pacientes que solicitaron el servicio de RX....pág. 76

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en el Área de Radiología y Electrocardiografía de la Clínica Veterinaria “Dr. Gabriel Manzo Quiñonez” de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí; siendo su principal objetivo el de optimizar dicha área mediante la adquisición de nuevos conocimientos a lo largo de la pasantía y la difusión de estos servicios mediante propaganda publicitaria en las diferentes clínicas veterinarias particulares de la localidad; además de prestar servicios médicos veterinarios en dicha área justificando la falta de personal capacitado que labore en esta. Durante el período de pasantía se logró brindar estos servicios tanto a los pacientes remitidos del área de Consulta Externa de la Clínica Veterinaria de la Facultad, así como también de las diferentes Clínicas Particulares. El período de pasantía tuvo un lapso de 6 meses, iniciando en el mes de Octubre 2010 y culminando en Abril del 2011, teniendo en cuenta que no se laboró en el mes de Marzo. Durante este período se atendieron 105 pacientes, el 82.9% en Rayos X y el 17.1% en Electrocardiograma. Además se tomaron 111 placas radiográficas, siendo Noviembre el mes en el que más tomas se realizaron con un 25.2%; resultando un promedio de 18.5 tomas radiográficas mensuales. La Clínica Veterinaria de la U. T. M. solicitó un 32.2% de tomas, mientras que las Clínicas Particulares solicitaron un 67.8%. El requerimiento radiográfico más solicitado fue el de los Huesos largos con un 59.2%. De los 87 pacientes que solicitaron los servicios, el 55.2% fueron machos y el 44.8% fueron hembras, siendo en su mayoría de la especie Canina con un 86.2%, seguido de la especie Felina con un 12.6% y finalmente otras especies con un 1.1%. Siendo la incidencia Ventrodorsal, la más solicitada con un 45.9% y el rango de Kv/mA de 50/35 el más utilizado con un

58.6%. Por otro lado, de los 18 Electrocardiogramas, hubo mayor solicitud en el mes de Enero con un 33.3%. El 66.7% fueron machos y el 33.3% fueron hembras, de los cuales en su mayoría fueron de la especie canina con un 88.9%, seguida de la felina con un 11.1%

SUMMARY

This work was done in the area of Radiology and Electrocardiography Veterinary Clinic Dr. Gabriel Manzo Quiñonez at the Faculty of Veterinary Science at the Technical University of Manabi, and its main objective is to optimize the area by acquiring new knowledge during the internship and dissemination of these services by various advertising in privates veterinary clinics in the locality, in addition to providing veterinary medical services in that area to justify the lack of trained personnel who work in it. During the internship period was accomplished to provide these services both to patients referred from the outpatient area of the Veterinary Clinic of the Faculty, as well as various clinics. The internship period was a period of six months, starting in the month of October 2010 and culminating in April 2011, taking into account that no work in the month of March. During this period 105 patients were treated, 82.9% in X-rays and 17.1% in Electrocardiogram. In addition 111 radiographs were taken, with November the month in which most shots are made with 25.2%, resulting in an average of 18.5 radiographs per month. Veterinary Clinic U. T. M. requested the tap 32.2%, while private clinics requested a 67.8%. The most requested radiographic requirement was that of long bones with a 59.2%. Of the 87 patients who applied for services, 55.2% were males and 44.8% were females, with most of the canine species with a 86.2%, followed by the feline species with 12.6% and finally other species with a 1.1 %. As the incidence ventrodorsal, the most popular with 45.9% and the range of kV / mA of the most widely used 50/35 with 58.6%. On the other hand, of the 18 electrocardiograms, there was greater application in the month of January with 33.3%. 66.7% were males and 33.3% were

females, most of them were of the canine species with 88.9%, followed by the feline with a 11.1%

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente en la Medicina Veterinaria se emplean métodos diagnósticos similares a los utilizados en la Medicina Humana, por lo cual cada vez es más común la utilización de equipos como Electrocardiógrafo, Ecógrafos, Tomógrafos, Rayos X, entre otros; dado que contribuyen a la obtención del diagnóstico de las diferentes alteraciones que se presentan tanto en pequeñas como en grandes especies.

Entre los métodos de Imagenología más utilizados se encuentran las radiografías, descubiertas el 8 de noviembre de 1895, fecha en la que el físico alemán Wilhem Conrad Roentgen (1845 – 1923) observó por primera vez la emisión de la radiación, esto da inicio en forma muy precisa al desarrollo de esta disciplina que representa un valioso aporte al mundo del diagnóstico, evaluación y terapia de patologías que afectan al hombre y a los animales.¹ Desde aquel entonces se ha incrementado la utilización de este método diagnóstico, al punto que, en la actualidad el uso y aplicación de este tipo de radiaciones va desde un clásico equipo de Rayos X hasta equipos asociados a ordenadores electrónicos de alta resolución como los tomógrafos computarizados, entre otros.

Por otro lado, la Electrocardiografía se remonta al año 1901 en que Willen Einthoven ideó un aparato para registrar y grabar las corrientes eléctricas generadas durante el trabajo cardíaco. El Electrocardiograma, se trata de un método complementario sencillo, de fácil realización, que agiliza la labor del médico veterinario al detectar

¹ Mendoza 2009

distintas anomalías cardíacas y facilita el monitoreo pre, intra y postquirúrgico.

(Mucha – Belerenian 2008)

Hoy en día, estas herramientas complementarias de diagnóstico forman parte de las actividades cotidianas en la medicina veterinaria, debido a que son fundamentales puesto que aportan información vital con la cual el médico puede encaminarse hacia un buen diagnóstico clínico y su futuro tratamiento. Por ello es necesario que el egresado conozca su operatividad y aplicación, complementando así la formación académica que lo convertirá en un médico veterinario de éxito acorde con las exigencias del mundo actual.

2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

Una de las funciones sociales más importantes de la educación es la de dotar a las generaciones jóvenes de capacidades que les permitan desempeñarse con propiedad en la sociedad productiva.

La clínica veterinaria “Dr. Gabriel Manzo Quiñonez” es una institución dedicada a ofrecer servicios de calidad, ya que cuenta con equipos de alta tecnología (Rayos X y Electrocardiógrafo) siendo esta la única clínica veterinaria que ofrece estos servicios en la ciudad, brindando una atención oportuna y eficaz tanto a los pacientes de la clínica como a clínicas veterinarias particulares.

Los Rayos X y el Electrocardiograma se han convertido en una herramienta de gran importancia en la práctica profesional del médico veterinario, ya que ayudan a detectar anomalías presentes en el paciente, dando como resultado una creciente demanda de estas pruebas de gabinete, logrando así, una mayor afluencia de clientes que requieren estos servicios médicos.

Según datos de la pasantía Mejía (2007 – 2008), fueron tomadas 50 placas radiográficas, de las cuales 28 fueron solicitadas por clínicas particulares y se realizaron 17 electrocardiogramas; en la pasantía de Andrade (2008 – 2009) se tomaron un total de 45 placas radiográficas, de las cuales 22 fueron solicitadas por las clínicas particulares y se realizaron 2 electrocardiogramas que fueron solicitados por clínicas particulares, y en la pasantía de Farías (2009 – 2010) se tomaron un total

de 64 placas, de las cuales 35 fueron solicitadas por clínicas particulares y 18 electrocardiogramas, de los cuales 6 fueron solicitados por clínicas particulares.

La interpretación de estos datos indica una necesidad constante con posibilidad de incremento si se mantiene el uso continuo de estos equipos. De esta manera se justifica la realización de este proyecto en la modalidad pasantía en la práctica de servicios; además se estaría fortaleciendo al egresado con conocimientos médicos en el manejo de dichos equipos logrando así una formación académica integral.

3. IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACION DEL PROBLEMA

En los animales de compañía se pueden presentar diversas alteraciones patológicas que son difíciles de observar a simple vista por el médico veterinario, por esto, son necesarias las pruebas complementarias para llegar a un diagnóstico más preciso de dicha alteración.

Entre estas pruebas complementarias, las más utilizadas son las radiografías, ya que sirven para detectar diversos trastornos orgánicos, en especial las fracturas internas del cuerpo; y el electrocardiograma que permite evaluar la actividad eléctrica del corazón y sus posibles irregularidades.

La clínica veterinaria de la Universidad Técnica de Manabí posee un equipo de Radiología portátil y un Electrocardiógrafo, los cuales al ser adquiridos permanecieron sin utilización, corriendo el riesgo de deterioro por falta de uso. La falta de personal médico que realice las tareas de manera constante y eficiente, limitó por varios años el potencial de servicio de la clínica.

En el año 2007, cuando se implementó la modalidad de pasantías, se empezaron a brindar estos servicios y gracias al trabajo de los pasantes que tuvieron a su cargo dicha área, se ha logrado un ligero incremento en la demanda de estas pruebas complementarias debido a la continuidad del uso de los equipos por parte de dichos pasantes; quedando demostrado así, que al contar con personal médico permanente que de utilidad a estos equipos, se puede hacer más eficiente el área.

Sin embargo, para lograr que exista una mayor demanda de estos servicios, es necesario optimizar el área, expandiendo los conocimientos en Radiología a lo largo del periodo de pasantía para que una vez culminado dicho periodo se pueda crear una tabla de calibración del Kilovoltaje / Miliamperaje según el peso y el área del animal que facilite la toma de placas radiográficas tanto para el pasante encargado como para el médico de planta; y Electrocardiografía; además de difundir mediante propagandas publicitarias los servicios de Radiografías y Electrocardiogramas que la clínica Veterinaria ofrece, en las diferentes Clínicas Veterinarias Particulares de la ciudad de Portoviejo, logrando de esta manera mayor demanda de pacientes y con ello mayores ingresos económicos.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Optimizar los servicios de Rayos X y Electrocardiograma de la Clínica Veterinaria de la Universidad Técnica de Manabí durante el periodo Octubre 2010- Abril 2011

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Contar con personal técnico en el área de Rayos X y Electrocardiograma, para de esta manera, brindar un buen servicio tanto a los pacientes derivados de la clínica veterinaria, como a los pacientes de las demás clínicas veterinarias particulares de la ciudad y la provincia.

- Adquirir conocimientos y destrezas en las pruebas de gabinete de Rayos X y Electrocardiograma.

- Fortalecer el diagnóstico clínico de las diversas anomalías que se presentan en los pacientes que asisten a consulta externa.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 MARCO TEORICO

5.1.1 GENERALIDADES

La radiografía es una de las herramientas de diagnóstico más útiles en la medicina veterinaria para la detección y diagnóstico presuntivo de enfermedades del sistema musculoesquelético. Las radiografías permiten la localización y caracterización de una lesión, que junto con el animal, la historia, los signos clínicos y físicos y de laboratorio se utilizan para lograr un diagnóstico provisional o específico. Técnicamente, excelentes radiografías deben ser hechas. Las estructuras óseas tienen por objeto proporcionar un excelente contraste de imágenes de las estructuras normales y anormales. (www.ivis.com.org)

El uso de los rayos X ayuda a realizar diagnósticos certeros, de gran valor en traumatología, trastornos de la cavidad torácica y el abdomen. En las radiografías se obtiene una imagen de los tejidos atravesados perpendicularmente por rayos X, que otorgan una imagen global de la estructura radiografiada de forma rápida.

El propósito de la radiografía es proporcionar un registro duradero de máxima información. La secuencia de las principales operaciones implicadas en transformar la morfología y la densidad tisular alteradas en un animal enfermo a una radiografía bidimensional, en blanco y negro, y después llegar a un diagnóstico, es compleja e incluye los siguientes pasos: 1) tomar una radiografía con la exposición y la posición correcta, 2) registrar la imagen de los rayos x con la ayuda de equipo accesorio, 3) revisar las radiografías en condiciones apropiadas y de manera sistemática y

detallada, 4) reconocer las lesiones; por lo tanto (se requiere), conocer la anatomía radiografía normal y sus variaciones según la edad, especie y raza, y la capacidad de reconocer y comprender los artefactos, y 5) evaluar las anomalías radiográficas según los datos clínicos y de laboratorio. **(Birchard – Sherding 1996)**

Para el veterinario radiólogo es de gran importancia la posición adecuada del paciente con el fin de obtener las mejores radiografías. Una buena radiografía es difícil de interpretar, una mala radiografía es imposible. Por tanto, para obtener la mejor radiografía posible con fines diagnósticos, el paciente debe estar en una posición adecuada. **(Sisson – Grossman 1999)**

La Electrocardiografía es un método complementario de exploración cardiológica que proporciona una serie de signos de indudable valor diagnóstico y pronóstico que enriquecen el cuadro clínico global. El Electrocardiograma es una gráfica donde se registran deflexiones positivas y negativas, que resulta de las diferencias de potencial que se producen en el proceso de activación cardíaca. **(Montoya – Ynaraja 2007)**

5.1.2 RAYOS X

Los rayos X fueron descubiertos el 8 de noviembre de 1895 por el físico alemán Wilhem Conrad Roentgen. Su aplicación con propósitos médicos fue rápida y pronto se idearon numerosas y sofisticadas aplicaciones médicas. Por ejemplo, la angiografía se describió por primera vez en 1896, solo un año después del descubrimiento de los rayos X. El hallazgo de los rayos X revolucionó el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades de los seres humanos y los

animales. En 1901 se le concedió a Roentgen el primer Premio Nobel de Física en reconocimiento a su descubrimiento. (Thrall 2007)

Unos cien años después, los rayos X siguen teniendo una extensa aplicación en muchos aspectos de la toma de imágenes médicas. Aunque son útiles a efectos médicos, su interacción con los tejidos produce ionización, lo que puede producir a su vez un daño biológico significativo. Dado que los rayos X tienen una gran aplicación y pueden resultar peligrosos, es importante conocer sus principios básicos.²

Los rayos X son una de la misma naturaleza que las ondas de radio, las ondas de microondas, los rayos infrarrojos, la luz visible, los rayos ultravioleta y los rayos gamma. La diferencia fundamental con los rayos gamma es su origen: los rayos gamma son radiaciones de origen nuclear que se producen por la desexcitación de un nucleón de un nivel excitado a otro de menor energía y en la desintegración de isótopos radiactivos, mientras que los **Rayos X** surgen de fenómenos extranucleares, a nivel de la órbita electrónica, fundamentalmente producidos por desaceleración de electrones. La energía de los rayos X en general se encuentra entre la radiación ultravioleta y los rayos gamma producidos naturalmente.³

Los rayos x son absorbidos por diferentes partes del cuerpo en diferentes grados. Los huesos absorben gran parte de la radiación mientras que los tejidos blandos, como los músculos, la grasa y los órganos, permiten que los rayos x pasen más fácilmente a

² Thrall 2007

³ www.wikipedia.com

través de ellos. En consecuencia, los huesos aparecen blancos en los rayos x, mientras que los tejidos blandos se muestran en gamas de grises y el aire aparece en negro. Las imágenes de rayos x se mantienen como una copia impresa en película (muy similar a un negativo fotográfico) o, más probablemente, como una imagen digital que se almacena electrónicamente. Estas imágenes almacenadas son de fácil acceso y a veces se comparan con las imágenes actuales de rayos x para el diagnóstico y la administración de enfermedades. (www.radiologyinfo.org)

El equipo generalmente utilizado para las radiografías de hueso consiste en un tubo de rayos x suspendido sobre una mesa en la que se recuesta el paciente. Un cajón debajo de la mesa sostiene la película de rayos x o la placa de registro de imagen.⁴

5.1.2.1 GENERACIÓN DE RADIACIÓN X

*** Tubos de Rayos X**

La generación de radiación **X** se obtiene a partir de una fuente de corriente eléctrica continua, que se aplica entre 2 electrodos ubicados en el interior en un tubo de vidrio.

El tubo de Rayos **X** actual, es el tubo termoelectrónico y consta de las siguientes partes:

- Tubo de vidrio plomo con ventana
- Cátodo con filamento de Wolframio
- Ánodo con blanco de tungsteno⁵

⁴ www.radiologyinfo.org

⁵ Mendoza 2009

Este tubo es alimentado por corriente eléctrica continua y que antes de alcanzar el tubo ha pasado por transformadores, los cuales tienen por finalidad aumentar el voltaje para poder establecer una diferencia de potencial adecuada para la generación de rayos X. **(Mendoza 2009)**

La diferencia de potencial se establece entre los dos electrodos (cátodo y ánodo), los cuales poseen las siguientes características:

a) Cátodo es el electrodo (-) negativo, está constituido por un elemento metálico, generalmente molibdeno, el cual en su extremo que se dirige hacia el centro del tubo, posee un orificio cóncavo llamado cilindro de localización cuya función es centralizar la nube de electrones. En el interior de esta formación se ubica un delgado filamento de tungsteno; este metal se caracteriza por poseer un alto punto de fusión (3370 °C). El diámetro del filamento habitualmente es de 0.2 mm lo cual le permite operar con un bajo voltaje y así tornarse incandescente para generar una nube (efecto de Eddison) y fuente de electrones los cuales se desplazarán hacia el ánodo al momento de aplicar una diferencia de potencial alta entre los electrodos. **(Mendoza 2009)**

Es importante indicar que la mayoría de los equipos, al momento de ser encendidos, hace pasar una corriente eléctrica por el filamento la que persiste mientras permanece encendido el equipo; ahí la recomendación general de apagar el equipo una vez finalizado su uso ya que en caso contrario se corre el

riesgo de fundir el filamento y por lo tanto inutilizar el tubo de rayos X.

(Mendoza 2009)

b) **Ánodo**, es el electrodo positivo. En el tubo de ánodo fijo corresponde a un cilindro de cobre que se opone al cátodo (se encuentra separado de él) y cuya extremidad cercana a éste posee una cara dispuesta en bisel en un ángulo de 15 a 22.5°. En un centro posee un disco que puede ser de tungsteno o una aleación de éste con Renio; su función es la de servir de blanco para el haz electrónico y por tanto corresponde al punto de origen de los rayos X. La zona en el cual se genera la radiación X. Se conoce como mancha focal.

(Mendoza 2009)

Para los efectos prácticos, un tubo de ánodo rotatorio permite obtener técnicas de mayor capacidad en cuanto a penetración y/o cantidad de radiación en un menor tiempo de emisión de radiación. El ángulo del ánodo es importante porque determina el tamaño de la **mancha focal proyectada** que se difiere del tamaño de mancha focal real. Habitualmente los equipos indican el tamaño de mancha focal real.⁶

El principal problema al que se ve enfrentado el ánodo es el calor generado durante la producción de radiación **X** en especial cuando existe una menor capacidad de disipación de calor. Los equipos de rayos **X** disponen de sistemas adicionales de enfriamiento de tubos como son aceites y/o ventiladores. Es importante hacer hincapié en la necesidad de respetar las indicaciones dadas por el fabricante o en su

⁶ Mendoza 2009

defecto evitar, especialmente en equipos pequeños, la sobrecarga de trabajo del tubo producto de exposiciones prolongadas y de alta intensidad. (**Mendoza 2009**)

5.1.2.2 TIPOS DE EQUIPOS DE RAYOS X

Los equipos de rayos **X** de uso diagnóstico se dividen en 5 grandes categorías:

1. Equipos dentales
2. Equipos portátiles
3. Equipos móviles
4. Equipos fijos o estacionarios
5. Intensificador de imágenes o Arco C⁷

Los **equipos dentales** son de bajo rendimiento (10 **mA** y 70 **KVP**) y están destinados a la obtención de radiografías de áreas reducidas. Comparativamente su precio es inferior a los otros equipos, pero en general no se recomienda su uso en Medicina Veterinaria a menos que se emplee en aspectos específicos, el cono que habitualmente los equipa, no es plomado. (**Mendoza 2009**)

- **Equipos portátiles**

En general tienen cierto grado de popularidad en razón de su versatilidad y valor comparativamente menor a los de mayor tamaño, aún cuando su rendimiento no es siempre óptimo, pero permite la realización de prácticamente todos aquellos exámenes de rutina que se requiere en la clínica de especies menores y exóticas (< a 100 kg). Se caracterizan por un rendimiento (en general de 15 a 30 mA y 70 a 100

⁷ Mendoza 2009

KVP), encontrándose en la actualidad en el mercado equipos con selectores de intensidad, tiempo y penetración independiente, con lo cual se puede obtener una mejor eficiencia del equipo. Debe disponer de un compensador del voltaje de entrada. **(Mendoza 2009)**

- **Equipos móviles y fijos**

Son los de mayor rendimientos disponen hasta 200 mA y 150 **KVP** los móviles y 1.600 mA y 300 **KVP** los fijos. Son de alto costo y muchas veces requieren de algunas instalaciones de construcción o red eléctrica especiales. Su capacidad permite realizar cualquier tipo de examen, en especial los fijos de muy alto rendimiento, permite el estudio radiográfico de cualquier paciente. **(Mendoza 2009)**

5.1.2.3 SALA DE EQUIPOS

La norma indica que la sala en la cual se ubique un equipo de diagnóstico disponga de una superficie de 18 a 22 m², con una altura de 2.6 a 3.6 m. El recinto debe tener un sistema natural o mecánico que asegure al menos 15 recambios de aire por hora y una iluminación no inferior a 300 LUX. **(Mendoza 2009)**

En la Medicina Veterinaria de pequeños animales y de exóticos medianos y pequeños, el haz habitualmente se dirige en sentido vertical, lo cual no exime la necesidad de disponer de un muro primario y los restantes muros secundarios. El blindaje de los muros primarios y secundarios dependerá del uso que se da al equipo,

distancia de éste al muro, carga de trabajo, forma como alcanza la radiación las paredes y existencia de lugares de trabajo inmediatamente contiguos.⁸

En forma general una construcción cuya albañilería de muros está hecha con ladrillo fiscal dispuesto horizontal y longitudinalmente, otorga una capacidad de absorción de radiaciones adecuada para un equipo de diagnóstico. Las construcciones de ladrillo princesa no son adecuadas a menos que se dote de un sistema de blindaje adicional en sus muros. Similar condición se presenta con la tabiquería de madera, yeso u otros materiales de tipo liviano y de baja densidad. (Mendoza 2009)

5.1.2.4 KVP; mA y mAs

Estos tres conceptos son básicos para entender la generación y obtención de radiografías.

- **KVP (Kilo - Volt - Potencia)**

Es el que determina la diferencia de potencial entre los electrodos y por tanto establece la velocidad que alcanzan los electrones antes de hacer impacto sobre el ánodo. En términos prácticos el **KVP determina la calidad del Rayo X**, su capacidad de **penetración** de los cuerpos; a mayor **KVP** se obtiene una mayor energía cinética de los electrones y éstos al interactuar por Radiación de frenado y excitación cederán mayor energía conducente a la emisión de radiación **X** de menor longitud de onda y mayor frecuencia es decir más energética. En la película

⁸ Mendoza 2009

radiográfica el **KVP** está determinado la presentación de una mayor o menor escala de tonalidades grises (escala de contraste). El **KVP** se obtiene por el paso de la corriente eléctrica a través de transformadores. (Mendoza 2009)

- **Miliamperaje (mA)**

Determina la cuantía del efecto de Edison a nivel del filamento del Tungsteno que se ubica en el cátodo. Este filamento es un hilo de Tungsteno (mal conductor) al que se le aplica una corriente de 10 volt y 2 a 6 amperes generándose calor por el roce de los electrones al pasar por el filamento y una nube de electrones alrededor de él. A mayor producción de calor, mayor es la oferta de electrones que potencialmente pueden alcanzar el ánodo y mientras mayor sea el número de electrones que alcance el electrodo positivo mayor será la generación de Rayos **X**. En hechos prácticos el mA es uno de los factores que indica la cantidad de Rayos **X** que se generan en el tubo. En la imagen radiográfica, el miliamperaje, determina la mayor o menor presencia de **tonalidades** opuestas entre sí (blanco - negro) es decir **establece el contraste.**⁹

- **Mili amper segundo (mAs)**

Es el producto del mA por el **tiempo de exposición expresado en segundos**. Es la medida universal que hace referencia a la cantidad total de Rayos **X** entregados por el equipo; como anteriormente se indicó el mA es uno de los factores que determina la cantidad de Rayos **X** en forma indirecta al influir en la oferta de electrones, el otro

⁹ Mendoza 2009

es el tiempo de exposición que establece el **lapso de tiempo de funcionamiento y generación de Rayos X. (Mendoza 2009)**

Desde el punto de vista práctico es preferible trabajar con el concepto de mili amper segundo (**mAs**) debiéndose considerar aspectos tales como:

- a) Un mayor tiempo de exposición puede resultar en la obtención de imágenes movidas o de menor definición, obviada o contrarrestada esta causal con el uso por ejemplo de tranquilizantes o anestésicos, se podrán lograr imágenes de mayor detalle.
- b) En Radiología Veterinaria habitualmente se tiende a mantener fijo el tiempo de exposición (en el mínimo posible) y efectuar variaciones en el miliamperaje y/o kilovoltaje.
- c) Existen características del paciente tales como cubierta pilosa, animales de corta edad, presencia de cubiertos sobre la piel como vendajes, tablillas, yeso, etc. o el empleo de parrillas de Potter y Bucky en donde se debe modificar el **mAs**.
- d) Obtenida la imagen radiográfica con una técnica estándar o preestablecida, se pueden efectuar modificaciones en las características de la imagen modificando el **KVP** para lograr una mejor escala de contraste

(especialmente útil en el estudio de tejidos blandos con escasa diferencia de grosor y consistencia) o el **mAs** para alcanzar un mejor contraste.¹⁰

5.1.2.5 SALA DE REVELADO

La sala de revelado debe ser un recinto hermético a la luz blanca en cuyo interior se disponga de los siguientes elementos como mínimo:

1. Luz roja de seguridad.
2. Mesón para la mantención del material radiográfico y chasis (sector seco).
3. Mesón o cubierta para disponer del sistema de revelado (sector húmedo).
4. Fuente de agua.
5. Sistema de desagüe.
6. Seguro interior en puerta de acceso.
7. Sistema de recambio de aire.
8. Sistema de recolección de químicos de revelado usados para posteriormente ser desechados en forma que no genere contaminación de aguas o ambiente.¹¹

Una sala de revelado se puede obtener a partir del acondicionamiento de un lugar exento de acceso a luz visible con una superficie de 1 m² o superior.¹²

Los sistemas de revelado van desde el más simple en cubetas hasta el de mayor eficiencia y costo que es el revelador automático. La elección de uno u otro

¹⁰ Mendoza 2009

¹¹ Mendoza 2009

¹² Mendoza 2009

dependerá de la cantidad de exámenes, costo operacional, costo de equipos y características de la sala de revelado. En el sistema de cubeta y estanque, es importante considerar la variabilidad que se genera en la calidad del revelado, dependiente de la temperatura de los líquidos, tiempo de uso de los químicos, técnica radiográfica, etc. Esta sala, adecuadamente aislada de las radiaciones ionizantes, idealmente debe estar contigua a la sala de equipos y es recomendable el uso de túnel de intercambio de chasis para mejorar la eficiencia de la unidad. **(Mendoza 2009)**

5.1.2.6 PROCESO DE FORMACIÓN DE IMÁGENES

La Radiación **X** al impactar sobre el cuerpo tiene 3 posibilidades:

- a) No interactuar con el cuerpo, atravesándolo.
- b) Interactuar mediante efecto fotoeléctrico, por tanto ser absorbida.
- c) Interactuar mediante efecto Compton, perdiendo parte de su energía y desviando su ángulo de trayectoria.¹³

Estos 3 fenómenos son fundamentales en la formación de imagen por cuanto si bajo el cuerpo impactado por la radiación **X** existe un chasis con película radiográfica, podrá registrarse una imagen latente. La imagen latente en sí es un reflejo de lo que sucede en el cuerpo irradiado y la proporción con que estos fenómenos se presentan; son de mayor importancia los 2 primeros fenómenos por cuanto el tercero contribuye a la formación de imagen borrosa, poco nítida y al incremento de la radiación secundaria de dispersión. **(Mendoza 2009)**

¹³ Mendoza 2009

En un organismo, existen elementos con diferente peso atómico y densidad; las que poseen átomos livianos o que se caracterizan por una baja densidad atómica ofrecen una menor probabilidad de interacción con las radiaciones y están representadas por aquellas zonas ocupadas por aire o gas (Ej. pulmón, intestino con gas), en cambio las zonas compactas y ricas en fósforo, calcio, magnesio, etc. (hueso) serán atravesados por un escaso número de rayos **X**, siendo la mayoría absorbidos. En tejidos blandos y órganos (corazón, hígado, vejiga, etc.), la cantidad de radiación que es absorbida está en directa relación con el espesor a atravesar. (**Mendoza 2009**)

Una vez que la radiación hace abandono del cuerpo y alcanza el Bromuro de Plata de la película, se ioniza en esta molécula el átomo argéntico siendo el electrón eyectado y atrapado por impurezas de Azufre presentes en la película, permaneciendo la molécula ionizada, hasta que es sometida a la acción de los químicos en el proceso de revelado. (**Mendoza 2009**)

- **Proceso de Revelado**

Tiene por finalidad hacer evidente una imagen latente en un proceso que consta de 6 etapas y que se puede realizar en forma mecánica (automática) o manual, bajo luz de seguridad. Estas etapas son:

1) Revelado. - El líquido revelador contiene:

• **Hidroquinona** (6 gr)* es el agente reductor de la Ag.

Su acción produce mucho contraste. Es muy sensible a cambios de temperatura, inactivándose cuando éstas son bajas.

“ **Metol** (2 gr)* es otro elemento reductor cuya acción permite dar mayor relevancia a los detalles.

“ **Carbonato de Sodio** (1 gr)* mantiene el grado de alcalinidad (Ph 9.8 a 11.4) en el cual los agentes reveladores pueden funcionar. Es un activador.

“ **Bromuro de Potasio** (40 gr)* posee un efecto limitante evitando la acción reductora de la hidroquinona y metol sobre los cristales de Ag Br no ionizados.

“ **Sulfito de Sodio** (20 gr)* es un preservante al momento de inhibir la combinación del oxígeno, del aire o disuelto en el agua, con los agentes reductores.

“ **Agua** (1 l)* es el solvente.¹⁴

Durante este proceso la película expuesta es sometida a la acción de un líquido que se debe encontrar entre 18 y 23°C. Los cristales de Bromuro de plata ionizados son afectados por agentes reductores (Hidroquinona y metol) que actúan sobre la plata reduciéndola a plata metálica y de ésta forma lo precipitan. El tiempo de revelado debe ser establecido previamente o bien se debe ejercer un control de esta etapa ya que si bien es cierto el líquido revelador posee Bromuro de Potasio que limita la acción de los reductores, esta acción no es completa y en caso de sobrepasar el tiempo preestablecido, los agentes reductores empiezan a actuar sobre el Bromuro de Plata no ionizado. (Mendoza 2009)

2) Lavado intermedio.

3) Fijado.

¹⁴ Mendoza 2009

El fijador está compuesto por:

“ **Hiposulfito de Sodio** (250 gr)*. Es el agente fijador de los cristales de plata reducida y precipitada en la película y convierte en compuestos solubles el Bromuro de Plata que no fue revelado, el cual entra en solución con el agua.

“ **Bisulfato de Sodio** (50 gr)*. Previene la descomposición del agente fijador; actúa como preservante.

“ **Agua** (1 l)*. ¹⁵

El fijador además puede contener ácido acético como agente neutralizador de elementos del revelado arrastrados por la película y/o alumbre de Potasio que actúa como endurecedor y aglutinador de la gelatina. Durante este proceso se aclara la imagen por remoción del AgBr no reducido y se establece una imagen definitiva.¹⁶

4) Lavado final.

5) Secado.

Se puede efectuar a t° ambiente, con secador de mano o en estufa secadora de radiografía. Cada vez que se cambian los líquidos o químicos de revelado (revelador y fijador), éstos **no se deben verter al sistema de alcantarillado por contener elementos contaminantes del medio ambiente**. Estos deben ser procesados por empresas especializadas en el manejo de tales sustancias o en su defecto se debería disponer de sistemas que permitan de su procesamiento. **(Mendoza 2009)**

¹⁵ Mendoza 2009

¹⁶ Mendoza 2009

5.1.2.7 EFECTO DISTANCIA

En la formación de una imagen radiográfica siempre se busca obtener aquella de mayor nitidez, tamaño real, detalle óptimo y que entregue el máximo de información. Para lograr esto se deben establecer ciertos parámetros que gravitan en las características antes indicadas y que son:

- a) **Tamaño de mancha focal (TMF).** El punto o zona de origen de las radiaciones **X** debe ser lo más pequeño posible (Fig. N°17 a), en caso contrario se obtendrán contornos poco nítidos.

- b) **Distancia foco película (DFP).** Es la distancia que media entre la mancha focal y la película. El haz de radiación se caracteriza por tener una forma de cono que se abre en la medida que se aleja; esto significa que la radiación periférica del haz se aleja, la distancia respecto al haz central se magnifica. La distancia Foco - Película por tanto debe ser la mayor posible de acuerdo a las características del equipo. Debe tenerse presente que si se aumenta esta distancia, deberá incrementarse el valor de **mAs**.

- c) **Distancia objeto película (DOP).** Es la distancia que se encuentra entre el paciente o zona de interés y la película. Debe ser la menor posible ya que en caso contrario se obtendrá un efecto de magnificación con área de penumbra en bordes, que es indeseable.

- d) **Distancia Foco objeto (DFO).** Se ubica entre la mancha focal y el paciente o zona de interés. Debe ser la mayor posible a fin de emplear el

haz central (al igual que la DFP) y minimizar el efecto de magnificación en penumbra.¹⁷

5.1.2.8 EL PACIENTE Y FACTORES QUE DETERMINAN LA FORMACIÓN DE IMAGEN

Los pequeños animales en general no presentan grandes dificultades para la obtención de imágenes radiográficas de buena calidad. Es importante tener presente la existencia de algunos elementos importantes de considerar con la finalidad de efectuar modificaciones en la técnica de exposición tales como:

- mAs x 0.5 para tórax, perros inmaduros y gatos.
- mAs x 2 para pacientes de gran desarrollo muscular u obesos.
- Incrementar en 5 a 10 unidades el KVP en estudios contrastados de gastroéntero; cabeza, columna o pelvis.
- Disminuir en 5 a 10 unidades de KVP cuando se desea obtener información de los tejidos blandos de cuello.¹⁸

5.1.2.9 PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN MEDICINA VETERINARIA.

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. Para lograr estos fines es importante considerar los siguientes aspectos:

¹⁷ Mendoza 2009

¹⁸ Mendoza 2009

1) Protección en la edificación.

La sala de equipos debe disponer de muros que garanticen el no escape de radiación fuera de él. En caso de blindar él o los muros, éste blindaje se debe ubicar entre los 15 cm y 195 cm. desde el suelo o piso. 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.¹⁹

2) Protección radiológica en equipos.

Todo equipo debe disponer a lo menos de un filtro de Aluminio de 1,5 mm de espesor y de un cono plomado o colimador de luz plomado que permita delimitar e impedir una excesiva amplitud del haz radiante. El objetivo de estos elementos es absorber radiación de baja energía o secundaria que es peligrosa para los seres vivos y que altera la formación de imagen. Una función semejante cumple la parrilla antidifusora de Potter y Bucky. **(Mendoza 2009)**

3) Protección para el paciente y operador profesionalmente expuesto.

El paciente debe ser protegido en las regiones gonadales, al menos, para lo cual se puede emplear un trozo de caucho plomado, a menos que la zona sea de interés diagnóstico. El operador deberá usar siempre delantal plomado y guantes plomados con 0,5 mm de plomo equivalente. Se recomienda el empleo de protectores plomados tiroideos y lentes con vidrio plomado. **(Mendoza 2009)**

¹⁹ Mendoza 2009

4) Personal

El personal que desempeña su actividad laboral con una o más fuentes emisoras de radiación ionizante debe estar debidamente adiestrado en el manejo de pacientes y familiarizado con los procedimientos habituales que se realizan con ellos, esto con el fin de evitar repetición de disparos. Frente a un paciente poco cooperador, agresivo o indócil, es preferible aplicar un tranquilizante o bien anestesiarlo. Este personal, deberá conocer los fundamentos de la protección radiológica a fin de hacer respetar permanentemente las normas, especialmente cuando sea necesaria la presencia y eventualmente participación de otras personal, en los procedimientos a realizar.²⁰

5) Señalética

Con la finalidad de informar al público que se desplaza en las inmediaciones y especialmente que deba ingresar momentáneamente al recinto que alberga una o más fuentes emisoras de radiaciones ionizantes, es necesario ubicar en los accesos a ellas y en puntos destacados elementos visuales que señalen el riesgo que implica la permanencia no autorizada y regulada en tales instalaciones; para cumplir con tales objetivos es que se debe contar con los siguientes dispositivo y elementos de advertencia:

- **Trisector de color rojo con fondo amarillo** (Símbolo internacional que denota la existencia de fuentes emisoras de radiaciones ionizantes), aun cuando no siempre se encuentra acompañado de una leyenda de advertencia, es recomendado que bajo el trisector (formado por un círculo rojo central rodeado por tres palas ubicadas a las 2, 6 y 10 del

²⁰ Mendoza 2009

reloj) se ubique una leyenda destacada que diga: **PELIGRO DE IRRADIACIÓN**. Estos símbolos deben ubicarse al menos en la(s) puerta(s) de acceso al recinto, en l(a) puerta(s) de acceso a la sala donde se ubica(n) la(s) fuente(s) emisora(s) de radiaciones ionizantes y en el interior de este lugar.

- **Figura de mujer gestante:** está destinado a las mujeres gestantes a fin de advertir que su presencia en el interior de recinto y especialmente cuando se están emitiendo radiaciones ionizantes, pone en riesgo la salud del feto.
- **Reglamento y procedimientos:** Se debe ubicar un cartel, con letra claramente visible, al ingreso y en el interior del recinto que aloja las fuentes emisoras de radiaciones ionizantes, las condiciones bajo las cuales podrá permanecer en él una persona ajena a la unidad. En este reglamento y procedimientos, se deberá dejar claramente explicitado que no podrá ser una persona menor de 18 años, deberá en todo momento usar delantal plomado y guantes plomados, sus acciones estarán destinadas a apoyar las maniobras de sujeción del paciente, que se deberá ubicar en el punto mas alejado a la fuente emisora de radiaciones ionizantes (de acuerdo al procedimiento a efectuar) y una vez terminado el procedimiento deberá hacer abandono del recinto.²¹

²¹ Mendoza 2009

6) Dosimetría

La dosimetría se basa en el empleo de película sensible a radiaciones ionizantes, incluida en una caja que dispone de 3 áreas. Una de esta cubiertas por plomo (1/4) otra por aluminio (1/4) y una tercera libre de filtros (1/2). Esta dosimetría se contrata en organismos estatales o privados reconocidos por la autoridad sanitaria fiscalizadora. La frecuencia de control dosimétrico se realiza de acuerdo a lo establecido por las autoridades sanitarias. La dosimetría de bolsillo, es recomendable complementarla con una dosimetría de anillo con el objetivo de conocer la dosis de radiación recibida a nivel de las manos. **(Mendoza 2009)**

Otros sistemas de dosimetría están dados por ionómetros de bolsillo indicados para establecer dosis en personas que se exponen por períodos cortos de tiempo. Al trabajar con radiaciones electromagnéticas de diferentes rangos de energía, se recomienda recurrir a los sistemas termoluminiscentes, de mayor sensibilidad para estas radiaciones. La mujer en edad reproductiva no debe recibir más de 10 mSv* en el trimestre en abdomen y la mujer embarazada no más de 10 mSv*, en abdomen, durante la gestación. **(Mendoza 2009)**

5.1.3 ELECTROCARDIOGRAMA

El corazón es un músculo singular, cuya principal función es la de bombear sangre a todo el organismo para cubrir las demandas metabólicas de los tejidos y remover los productos de desecho; tiene capacidad para generar impulsos eléctricos con el fin de contraerse en forma rítmica. Este impulso se genera en el sistema de conducción del corazón, y desde allí, se propaga a aurículas y ventrículos. **(Vélez 2007)**

Logra el bombeo por medio de una acción mecánica, que es llenar las cavidades cardíacas durante la diástole y expulsar la sangre mediante la sístole. Pero para cumplir adecuadamente esta acción mecánica, necesita de una actividad eléctrica que en forma y tiempo permita cumplir las distintas fases del ciclo cardíaco. El adecuado funcionamiento del corazón, estará así en relación con la correcta formación de impulsos (excitación) y la conducción de los mismos. **(Mucha – Belerenian 2008)**

La excitación y la conducción deben seguir un orden o secuencia normal. El marcapaso del corazón es el Nódulo Sinusal (NSA), que se encuentra ubicado en la aurícula derecha, cerca de la desembocadura de las cavas, por lo que el impulso allí originado primero despolariza la aurícula derecha y pasa a la izquierda, luego la excitación llega al Nódulo Auriculoventricular (NAV), donde sufre un proceso de retardo, que permite la despolarización auricular y luego la ventricular, el impulso llega al Haz de His, de ahí a las ramas derecha e izquierda ventriculares y finalmente a las fibras de Purkinje, para despolarizar, así, la masa ventricular.²²

Así tenemos que los impulsos eléctricos se transmiten a través del corazón mediante unas células especializadas según la secuencia siguiente:

- Nódulo sinusal
- Vías de conducción interauriculares e internodales
- Nódulo auriculoventricular

²² Mucha – Belerenian 2008

- Fascículo de His (la región del nódulo auriculoventricular y la rama de His se denomina unión auriculoventricular)
- Ramas fasciculares izquierda y derecha
- Fibras de Purkinje²³

Si observamos esta secuencia normal en el registro electrocardiográfico, el trazado mostrara la onda P que indica la despolarización de las aurículas, un intervalo PR que indica el tiempo que tarda el impulso desde que sale del NSA hasta atravesar el NAV, luego el QRS que nos muestra la despolarización del miocardio ventricular. La **onda Q**; indica la despolarización del septum interventricular. La **onda R**; es la primera deflexión positiva del QRS e indica la despolarización del endocardio al epicardio. La **onda S**; expresa la despolarización de las porciones basales del ventrículo. El **segmento S**; se mide desde el fin de la onda S hasta el comienzo de la onda T, y sirve para evaluar la depresión o la elevación del segmento. La **onda T**; indica la repolarización ventricular. El intervalo QT, que va desde el comienzo de la Q hasta el final de la T, indica la sístole ventricular. (**Mucha – Belerenian 2008**)

El electrocardiograma (ECG) es el registro grafico de la actividad eléctrica del corazón. Esta actividad es de escaso voltaje, pero como el cuerpo está constituido por agua en porcentaje muy alto y en ella están disueltos numerosos electrolitos capaces de transportar cargas eléctricas, se produce en el momento de la actividad eléctrica del corazón una transmisión de la misma por todo el cuerpo, así que se puede registrar en su superficie. (**Vélez 2007**)

²³ Tilley – Burtnick 2001

La magnitud y dirección de la actividad eléctrica registrada en la superficie corporal es el promedio de las despolarizaciones y repolarizaciones acumuladas de las células cardíacas en un momento dado, siendo la resultante de este promedio una aproximación bastante precisa y reproducible de la actividad eléctrica cardíaca neta.²⁴

El ECG se obtiene usando un electrocardiógrafo que consta de unos electrodos capaces de recoger los potenciales eléctricos del corazón, en distintas localizaciones de la superficie corporal conectados a un sistema de registro que usa un papel milimetrado que al desplazarse a una velocidad establecida, permite calcular duración (tiempo) y amplitud (voltaje) de cada onda. Las conexiones del aparato son de tal manera que una deflexión hacia arriba indica un potencial positivo y una deflexión hacia abajo un potencial negativo. (Vélez 2007)

Mediante un ECG no se consigue obtener todos los datos que serán necesarios para conocer el funcionamiento real del corazón en un paciente determinado en un momento específico, y tampoco se puede asegurar cuál es el estado de inotropismo, de la capacidad contráctil de la musculatura cardíaca, ni si la función mecánica que realiza el corazón es adecuada o no; tampoco se pueden obtener datos definitivos y absolutos sobre la estructura anatómica del corazón, y no se obtiene prácticamente ningún dato directo ni indirecto sobre los vasos sanguíneos, la función respiratoria o ventilatoria, el estado pulmonar o del pericardio, o cualquier otro aspecto de todos aquellos que guardan una relación muy estrecha con la eficacia del corazón a la hora

²⁴ Vélez 2007

de cumplir con sus misiones de bombeo de sangre a través de las arterias y retirada de la misma a partir de las vías venosas. **(Montoya – Ynaraja 2007)**

Una vez conocidas algunas de las muchas limitaciones de la técnica diagnóstica y de exploración, también es necesario destacar que mediante un ECG correctamente realizado se pueden obtener datos muy valiosos, aunque incompletos e indirectos, sobre la función mecánica, la estructura anatómica y algunas alteraciones de la oxigenación del propio miocardio, y será, desde luego, la única prueba que permita obtener datos fiables y completos del funcionamiento eléctrico cardíaco, que al fin y al cabo es un aspecto que resulta vital a la hora de estudiar su funcionalidad y su eficacia. **(Montoya – Ynaraja 2007)**

En el electrocardiograma se puede seleccionar la velocidad del papel (10, 25, 50 y 100 mm/s), la calibración (5, 10, y 20 mm/mV) y las derivaciones que se registren en un momento dado. Los electrodos no se colocan en cualquier sitio, sino en localizaciones preestablecidas para conseguir una estandarización de forma que los electrocardiogramas sean iguales en todas partes y comparables los datos obtenidos.²⁵

5.1.3.1 COMPONENTES DEL ECG

- **Onda P.-** Es la onda de activación auricular. Normalmente es una onda pequeña y positiva en la derivación II, aunque puede ser: positiva, negativa, bifásica o positiva con una melladura central. **(Vélez 2007)**

²⁵ Vélez 2007

- **Complejo QRS**

Es la representación de la actividad ventricular. La Q es la primera onda negativa que precede a la onda R. La R es la primera onda positiva del complejo en la derivación II. La S es la primera onda negativa que sigue a la onda R. Puede haber varias posibilidades: onda Q inexistente, onda R inexistente u onda S inexistente. En ocasiones hay una onda R' que es la segunda onda positiva del complejo, una onda S' que es la segunda onda negativa producida después de la onda R o una onda QS que es la única onda negativa de un complejo que representa toda la actividad ventricular y sólo consta de una onda en total. Las ondas que se aprecian en el ECG se marcan con una letra mayúscula, salvo que su voltaje sea menor de 0'5 mV y entonces se marca con una letra minúscula. (Vélez 2007)

- **Onda T**

Es la onda de mayor amplitud después del complejo QRS. Representa la repolarización ventricular y puede ser positiva, negativa, bifásica o tener cualquier melladura. La interpretación debe incluir determinaciones de la frecuencia cardiaca, el ritmo cardiaco y los trastornos del ritmo, las mediciones de las amplitudes y los intervalos y la determinación del eje eléctrico medio. (Vélez 2007)

La **frecuencia cardiaca** puede determinarse contando el número de complejos entre dos juegos de marcadores de tiempo, multiplicándolos por 10 o 20 si la velocidad del papel es de 25 o 50 mm/s, respectivamente. La frecuencia cardiaca varía con la edad, el tamaño de la raza, la condición física y el grado de excitación. (Vélez 2007)

La determinación del **ritmo** requiere el reconocimiento de todos los componentes de los complejos P–QRS–T, la valoración de su configuración y relaciones espaciales y el conocimiento de lo que es normal y lo que es anormal. Puede ser un ritmo regular o irregular, en función de que entre cada dos ondas R consecutivas transcurra el mismo espacio de tiempo o transcurran diferentes períodos variables. (Vélez 2007)

- **Intervalos**

Las mediciones de los **intervalos** pueden practicarse en cualquier derivación. La prolongación de un intervalo indica un retraso en la conducción, en la despolarización o en la repolarización.

El **Intervalo P**; es el tiempo necesario para la despolarización auricular. El **Intervalo P–R o P–Q**; abarca desde el comienzo de la onda P hasta el comienzo de la onda Q, aunque se llame intervalo PR. Si no hay onda Q se mide desde el inicio de la onda P hasta el inicio de la onda R. Representa el tiempo que tarda el estímulo eléctrico en recorrer toda la porción supraventricular: nódulo sinusal, aurículas y nódulo aurículo – ventricular. Tiene relación con la frecuencia cardíaca: a mayor frecuencia menor intervalo P–R; a menor frecuencia, mayor intervalo P–R. El **Intervalo QRS**; el tiempo de la despolarización celular de los ventrículos. El **Intervalo QT**; desde el comienzo de la onda Q hasta el final de la onda T. Representa el tiempo en que tiene lugar la despolarización y la repolarización ventricular.²⁶

²⁶ Vélez 2007

- **Segmentos**

El **Segmento S–T**; es la porción que abarca desde el final de la onda S hasta el comienzo de la onda T. El valor que nos resulta interesante es la desviación que tenga el segmento con respecto a la línea horizontal isoeléctrica del ECG, es decir, si el segmento se eleva o se deprime de forma significativa. (Vélez 2007)

5.1.3.2 REALIZACIÓN DE UN ELECTROCARDIOGRAMA

Para realizar un ECG, en primer lugar es preciso un electrocardiógrafo, además de un paciente colaborador. En medicina veterinaria la mayoría de los equipos actualmente en uso son de un canal, es decir utilizan un papel relativamente estrecho y solo dibujan una línea con subidas y bajadas. Son equipos que disponen de 5 cables de colores: amarillo, rojo, verde, negro y blanco. Los 4 primeros sirven para obtener las 6 derivaciones habituales: las 3 bipolares y las 3 unipolares aumentadas en los miembros, es decir, las derivaciones I, II, III, aVR, aVL y aVF.²⁷

El electrodo blanco hay que cambiarlo sucesivamente de posición y sirve para obtener las derivaciones precordiales, que habitualmente no se obtienen en perros y gatos, dado los pocos datos diagnósticos que tales derivaciones aportan en estas especies. Los colores de los cables siguen un código internacional, han de colocarse de la siguiente manera: cable amarillo, mano izquierda; cable rojo, mano derecha; cable negro, pata derecha, y cable verde, pata izquierda.(Montoya – Ynaraja 2007)

²⁷ Montoya – Ynaraja 2007

El cable blanco no es necesario colocarlo en los perros o los gatos, aunque algunos equipos detectan si está o no en contacto con el paciente y, si no es así, envían un mensaje de error y no funcionan correctamente. En este caso el cable blanco puede colocarse en cualquier parte del paciente, sin que contacte con ninguno de los demás cables, se realiza el ECG normalmente y no se obtienen las derivaciones precordiales. **(Montoya – Ynaraja 2007)**

Para establecer y mantener un buen contacto entre cada uno de los electrodos y el paciente, se recurre a una serie de pinzas que pueden ser de uso médico, o incluso de uso en electricidad, con pequeñas modificaciones que las hacen poco traumáticas y perfectamente válidas para efectuar ECG en perros y gatos. Para mejorar la conductividad entre las pinzas y la piel del paciente puede usarse gel de electrocardiografía, gel de ultrasonidos, alcohol en espuma, etanol o solución salina saturada. El alcohol en espuma es la solución más eficaz; es sencillo de manejar y de eliminar al terminar la exploración, y su costo económico es muy razonable.²⁸

Los electrodos deben colocarse en un pliegue cutáneo, tomando un pequeño pellizco que no resulte molesto y que no incluya pelos. Además, deben evitarse heridas, cicatrices o lesiones cutáneas o subcutáneas (p. ej., bursitis de codo y fibrosis de la zona). En la extremidad anterior debe elegirse una zona en su cara posterior, a la altura de la axila. En la extremidad posterior debe colocarse en la cara anterior de la extremidad, a la altura del pliegue de la babilla. La cara lateral del codo y el hueso poplíteo son alternativas perfectamente válidas. **(Montoya – Ynaraja 2007)**

²⁸ Montoya – Ynaraja 2007

El paciente debe estar en decúbito lateral derecho y relajado. Si esta postura es imposible, puede realizarse el estudio en decúbito esternal, con el animal sentado sobre los cuartos traseros o en estación, pero en todas estas posiciones la altura de las ondas puede experimentar ciertas modificaciones, y si el paciente no estaba en decúbito lateral derecho cuando se hizo el ECG, no debe establecerse ningún diagnóstico basado en la altura de las ondas. En el papel del ECG siempre debe anotarse la posición del paciente, para poder valorarlo posteriormente.²⁹

Habitualmente no es necesario recurrir a ningún protocolo de control farmacológico de los pacientes; es muy importante considerar que cualquier protocolo de control farmacológico, sea el que fuere, será capaz de modificar de forma sustancial el trazado electrocardiográfico del paciente, y que en la mayoría de ocasiones lo modificara de una forma no predecible y, por tanto, el ECG no se corresponderá con el que tendría el paciente en situación normal, y conociendo el ECG “modificado” no podrá deducirse cuál era el ECG basal “normal”. **(Montoya – Ynaraja 2007)**

Para poder recoger todos los datos necesarios para su interpretación posterior, un ECG debe incluir, al menos, las 3 derivaciones bipolares (I, II, III) y, en cada una de ellas, un número mínimo de 4 – 5 complejos o 3 – 4 s. Finalmente, se recoge un trazado un poco más prolongado de derivación II que debe tener una duración mínima de 6 – 8 s y debe permitir estudiar con facilidad el ritmo y la frecuencia.³⁰

²⁹ Montoya – Ynaraja 2007

³⁰ Montoya – Ynaraja 2007

Las anomalías del ECG que no son causadas por trastornos cardiacos se conocen como **artefactos**. Estos pueden ser el resultado de errores técnicos o mecánicos (temblores del paciente, desplazamiento de la línea de base, incorrecta colocación de los electrodos), o de funcionamientos defectuosos durante el registro. (Vélez 2007)

Una vez registrado el ECG:

- Evalúelo de izquierda a derecha.
- Identifique las ondas.
- Calcule la frecuencia cardíaca (marcas en el papel o intervalos RR en ritmos regulares)
- Mida el ancho y amplitud de los complejos.
- Determine el eje eléctrico, que representa la sumatoria de las fuerzas generadas por el corazón.
- Determine el ritmo.
- Compare FC, ritmo y tamaño de las ondas, en relación con la edad, la raza y el tamaño del paciente.³¹

5.1.3.3 DERIVACIONES

El sistema de derivaciones nos permite ver el corazón desde distintos ángulos. Cada uno de dicho ángulos se denomina derivación. Las diferentes derivaciones pueden compararse a radiografías tomadas desde distintos ángulos, como las radiografías torácicas laterales y dorsoventrales que se realizan para valorar las cámaras cardíacas. Cada derivación tiene un polo positivo y uno negativo relacionados con la

³¹ Mucha – Belerenian 2008

piel, que pueden utilizarse para medir la propagación de la actividad eléctrica del corazón. (Tilley – Burtnick 2001)

Las Derivaciones Bipolares, se denominan I, II y III y comparan la actividad eléctrica entre dos miembros. La derivación II es que se utiliza para la realización de las mediciones de ondas (PQRST). Las derivaciones aumentadas (aVR, aVL, aVF) utilizan tres electrodos y comparan la señal positiva de un miembro con el promedio negativo de los otros dos miembros.³²

5.1.3.4 ARRITMIAS

Se trata de un término extrapolado de la medicina humana. En realidad, el término adecuado sería disrritmia (alteración en el ritmo), pero por su uso y costumbre se usa el término arritmia (sin ritmo). Son disturbios o alteraciones, ya sea en la formación o en la conducción de impulsos eléctricos. La aproximación a la arritmia incluye:

- Determinar si la onda P está presente.
- Si hay una onda P por cada QRS.
- Si hay ondas sin QRS.
- Si el segmento PR es constante.
- Si la duración del segmento PR está dentro de los parámetros normales.
- Si el ancho del QRS es normal.
- Si todos los complejos son iguales.
- Si los intervalos RR son iguales.³³

³² Tilley – Burtnick 2001

³³ Mucha – Belerenian 2008

5.2 MARCO CONCEPTUAL

Anatomía radiológica: Anatomía que se estudia con técnicas de radiografía y fluoroscopia.

Arritmia: Variación del ritmo normal, especialmente el ritmo cardíaco.

Articulación: Lugar de unión o confluencia en dos o más huesos del esqueleto.

Bradicardia: Disminución del latido cardíaco, en perros y gatos si son menos de 60 latidos por minuto.

Cardiovascular: Perteneciente al corazón y vasos sanguíneos.

Congénito: Presente y que existe desde el momento del nacimiento.

Corazón: Órgano muscular hueco situado en la región esternal que actúa como bomba controlando el flujo de sangre en dos circuitos, el pulmonar y el sistémico.

Despolarización: Es la contracción muscular cardíaca como respuesta a un estímulo eléctrico. Se produce cuando los electrolitos se mueven a través de la membrana celular (bomba sodio – potasio)

Dislocación: Desplazamiento de un hueso de una articulación. Los signos comprenden pérdida del movimiento, parálisis temporal de la articulación afectada, dolor e hinchazón, y a veces shock. Algunas dislocaciones, especialmente las de la cadera, son congénitas, resultando generalmente una construcción defectuosa de la articulación.

Displasia: Anomalía del desarrollo, en patología, alteración en el tamaño, forma y organización de las células adultas.

Electrocardiografía: El gráfico registrado a partir de la superficie corporal, (que refleja la potencia) de las corrientes eléctricas generadas por el corazón, y que se realiza con el objeto de estudiar el músculo cardíaco.

Electrocardiógrafo: Aparato usado en la electrocardiografía.

Electrocardiograma: Registro producido por electrocardiografía; un trazado que representa la acción eléctrica del corazón derivada por la amplificación de los pequeños impulsos por minuto generados normalmente por el corazón. Llamado también ECG y EKG.

Electrodo: Cualquiera de los dos terminales de un sistema de conducción eléctrica o de una pila.

Fijador: En el procesado de la película radiológica la imagen obtenida se introduce en un fijador (tiosulfato sódico o amónico) para disolver el haluro de plata expuesto y para endurecer la película.

Fractura: Rotura de una parte, especialmente del hueso. Rotura en la continuidad del hueso. Las fracturas pueden estar causadas por traumas, por torsión debida a espasmo muscular, por pérdida indirecta de palanca o por enfermedad que resulta en una descalcificación del hueso.

Hueso: Cualquier pieza diferenciada del esqueleto corporal.

Lavado: Es una técnica en la preparación de películas de Rayos x para quitar el fijador; una parte importante de la producción de una buena película que la mantendrá durante mucho más tiempo sin decolorar.

Lesión: Cualquier discontinuidad patológica o traumática de los tejidos o pérdida de funcionalidad de una parte de ellos. Es un término amplio que engloba a las heridas, las llagas, las úlceras, los tumores, las cataratas o cualquier otro daño a los tejidos. Puede ser desde simples llagas epidérmicas asociadas a eczemas hasta cambios en el tejido pulmonar.

Ortopedia: Rama de la cirugía que trata del estudio de la conservación y restauración de la función del sistema esquelético, sus articulaciones y estructuras asociadas. Está relacionado con la corrección de deformidades del sistema musculoesquelético.

Protección de Rayos X: Comprende al aplicar rayos X sólo en áreas designadas, el uso de signos de avisos portátiles cuando la radiografía se hace en otro sitio, el vestuario de guantes y mandiles de plomo del personal que trabaja cerca de una aparato activo, una luz roja de aviso que se encienda cuando el aparato se está usando.

Radiografía: Realización de registros gráficos (radiografías) de estructuras orgánicas internas mediante la exposición de una película especialmente sensible a los rayos X o gamma.

Repolarización: La relajación del músculo cardíaco se produce cuando los electrólitos retroceden a través de la membrana celular regresando al interior de la célula, listos para el siguiente estímulo eléctrico.

Revelador: Revela la imagen latente de la película de Rayos X expuesta. Un revelador estándar es una mezcla de Metol e Hidroquinona.

Sedación: Calma de la irritabilidad o excitación por la administración de un sedante.

Taquicardia: Frecuencia cardíaca anormalmente rápida.

6. ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

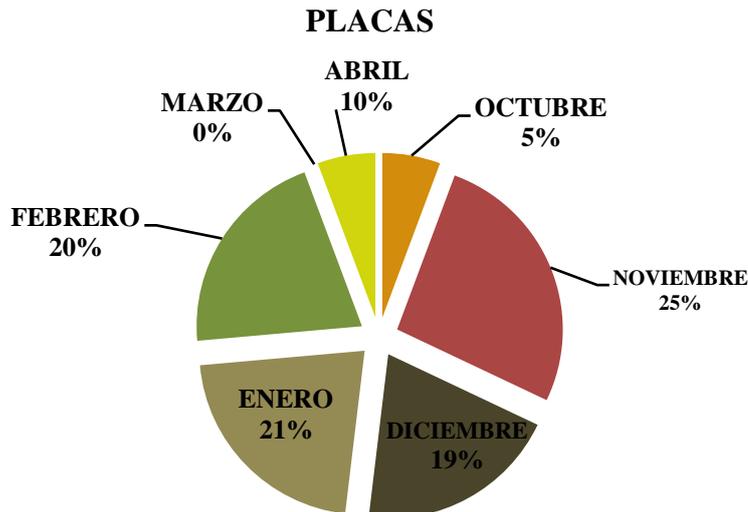
CUADRO # 1.- NUMERO DE PLACAS RADIOGRAFICAS TOMADAS DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 - ABRIL 2011

MESES	# de placas	%
OCTUBRE	6	5,4
NOVIEMBRE	28	25,2
DICIEMBRE	21	18,9
ENERO	23	20,7
FEBRERO	22	19,8
MARZO	0	0
ABRIL	11	9,9
TOTAL	111	100,0

Fuente: Pasantía Mendoza 2010 - 2011

X	18,5
---	------

GRAFICO # 1.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL NÚMERO DE PLACAS TOMADAS DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011.



Durante los 6 meses de la pasantía se realizaron un total de 111 placas radiográficas, de las cuales en el mes de Noviembre resulto un 25.2% fue el mes con el mayor numero de placas, seguido por Enero con un 20.7 %; Febrero con un 19.8%; Diciembre con un 18.9%, finalmente en los meses de Abril y Octubre fueron los

meses de menor afluencia con 9.9% y 5.4% respectivamente. Dando un promedio mensual de 18.5 placas mensuales.

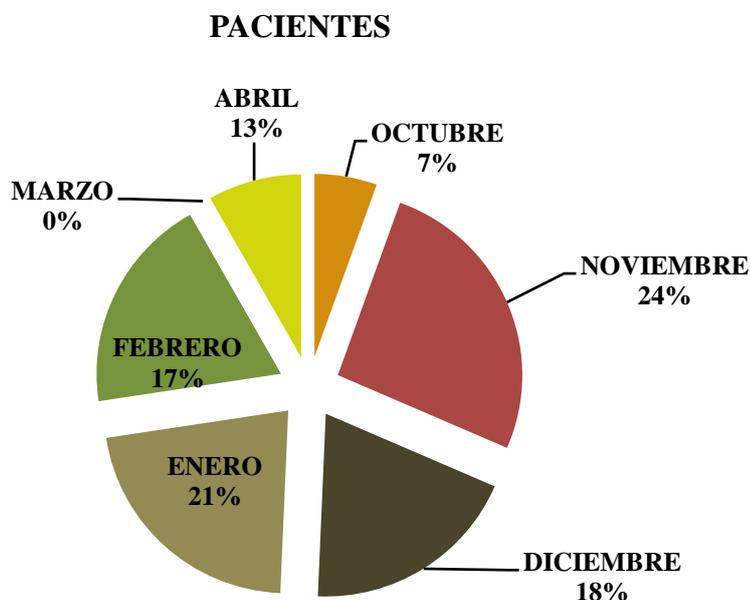
CUADRO # 2.- NUMERO DE PACIENTES ATENDIDOS EN EL AREA DE RADIOLOGÍA DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011

MESES	# de pacientes	%
OCTUBRE	6	6,9
NOVIEMBRE	21	24,1
DICIEMBRE	16	18,4
ENERO	18	20,7
FEBRERO	15	17,2
MARZO	0	0
ABRIL	11	12,6
TOTAL	87	100,0

Fuente: Pasantía Mendoza 2010 - 2011

X	14,5
---	------

GRAFICO # 2.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL NÚMERO DE PACIENTES ATENDIDOS EN EL AREA DE RADIOLOGÍA DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011



Se atendieron un total de 87 pacientes; en el mes de Noviembre resultó un 24.1% y fue el mes con el mayor número de pacientes, seguido por Enero con un 20.7 %; Diciembre con 18.4%, Febrero con 17.2 % y finalmente Abril con 12.6% y Octubre con un 6.9% fueron los meses de menor afluencia. Dando un promedio mensual de 14.5 pacientes mensuales.

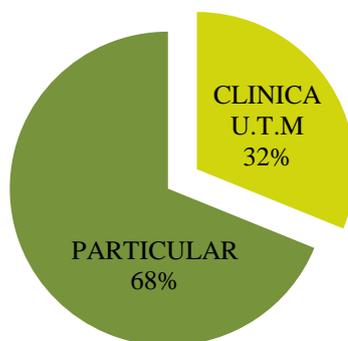
CUADRO #3.- DEMANDA DE PLACAS RADIOGRAFICAS SOLICITADAS DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011

DEMANDA	# de placas	%
Clínica U.T.M.	28	32,2
Clínicas Particulares	59	67,8
TOTAL	87	100,0

Fuente: Pasantía Mendoza 2010 - 2011

GRAFICO # 3.- REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LA DEMANDA DE PLACAS RADIOGRAFICAS SOLICITADAS DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011

DEMANDA



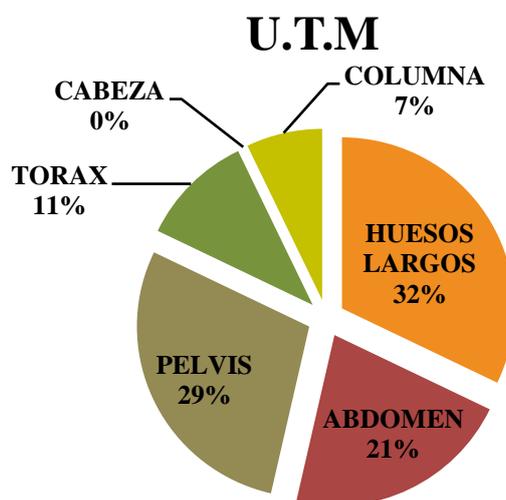
De las 87 placas tomadas durante la pasantía, el 67.8% de ellas fueron solicitadas por clínicas particulares y el 32.2% restante fueron solicitadas por la Clínica Veterinaria “Dr. Gabriel Manzo Q.”

CUADRO # 4.- AREAS DE MAYOR REQUERIMIENTO RADIOGRAFICO SOLICITADAS DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011

AREA	UTM		C. PARTICULAR		TOTAL
	#	%	#	%	
H. LARGOS	9	32,1	16	27,1	25
ABDOMEN	6	21,4	15	25,4	21
PELVIS	8	28,6	13	22,0	21
TORAX	3	10,7	10	16,9	13
CABEZA	0	0,0	5	8,5	5
COLUMNA	2	7,1	0	0	2
TOTAL	28	100,0	59	100,0	87

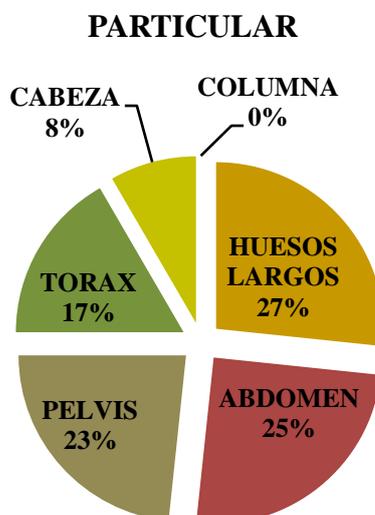
Fuente: Pasantía Mendoza 2010 - 2011

GRAFICO # 4.- REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LAS AREAS DE MAYOR REQUERIMIENTO RADIOGRAFICO SOLICITADAS POR LA CLINICA DE LA U.T.M DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011



En la representación gráfica de las áreas de mayor requerimiento radiográfico solicitados por la Clínica de la U.T.M, se observa que el área con mayor requerimiento fue la de Huesos largos con un 32.1%, seguido de Pelvis con un 28.6%, luego Abdomen con un 21.4 %, Tórax con un 10.7 %, Columna con 7.1 % y la Cabeza no tuvo requerimiento radiográfico.

GRAFICO # 5.- REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LAS AREAS DE MAYOR REQUERIMIENTO RADIOGRAFICO SOLICITADAS POR LAS CLINICAS PARTICULARES DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011



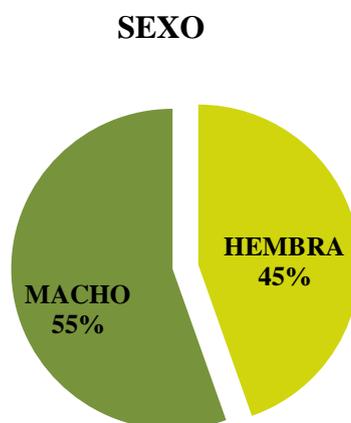
Por otro lado, tenemos que en las áreas de mayor requerimiento solicitadas por las Clínicas Particulares de la localidad, el área de mayor requerimiento fue la de Huesos largos con un 27.1%, seguido de Abdomen con un 25.4%, Pelvis con un 22.0%, Tórax con un 16.9%, Cabeza con un 8.5% y la Columna no tuvo requerimiento radiográfico.

CUADRO #5.- NUMERO DE PLACAS RADIOGRAFICAS SEGÚN EL SEXO SOLICITADOS DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011

SEXO	# de pacientes	%
HEMBRA	39	44,8
MACHO	48	55,2
TOTAL	87	100,0

Fuente: Pasantía Mendoza 2010 - 2011

GRAFICO # 6.- REPRESENTACIÓN GRAFICA DEL NUMERO DE PLACAS RADIOGRAFICAS SEGÚN EL SEXO SOLICITADOS DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011



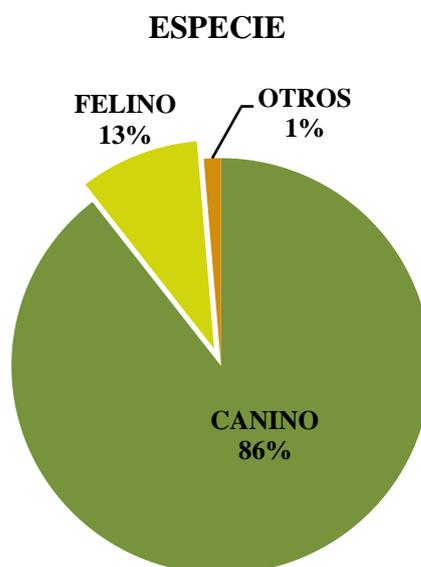
En el área de radiología de la Clínica Veterinaria “Dr. Gabriel Manzo Q.” hubo una mayor afluencia de pacientes machos con un 55.2%, por lo contrario hubo menor afluencia de hembras con un 44.8% durante el período de pasantía Octubre 2010 – Abril 2011.

CUADRO # 6.- NUMERO DE PLACAS RADIOGRAFICAS SEGÚN LA ESPECIE SOLICITADAS DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011

ESPECIE	# de pacientes	%
CANINO	75	86,2
FELINO	11	12,6
OTROS	1	1,1
TOTAL	87	100,0

Fuente: Pasantía Mendoza 2010 – 2011

GRAFICO # 7.- REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LAS PLACAS RADIOGRAFICAS SEGÚN LA ESPECIE SOLICITADAS DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011



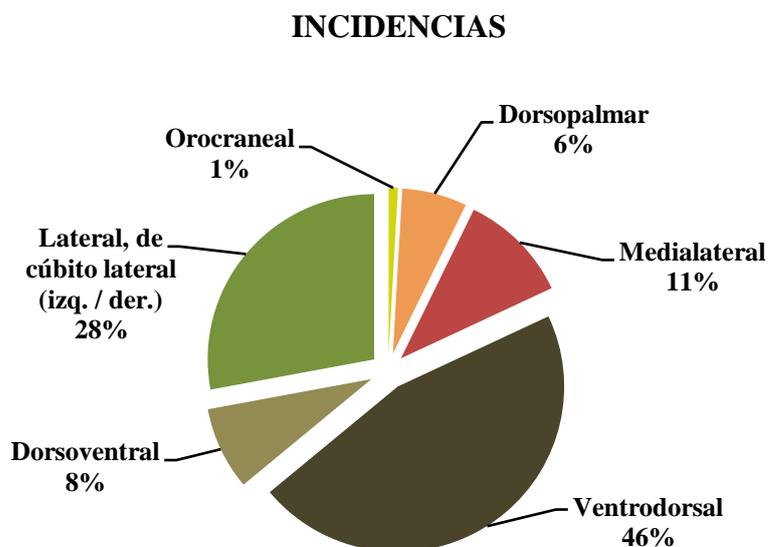
Durante el periodo de pasantía resulto que la especie con mayor solicitud de placas radiográficas fue la Canina con un 86.2 %, seguido de la especie Felina con un 12,6 % y otras especies obtuvieron menor solicitud con un 1.1%.

CUADRO # 7.- TIPO DE INCIDENCIAS SOLICITADAS DURANTE LA PASANTÍA DEL PERIODO OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011

INCIDENCIA	# DE PLACAS	%
Orocraneal	1	0,9
Dorsopalmar	7	6,3
Medialateral	12	10,8
Ventrodorsal	51	45,9
Dorsoventral	9	8,1
Lateral, de cúbito lateral (izq. / der.)	31	27,9
TOTAL	111	100,0

Fuente: Pasantía Mendoza 2010 - 2011

GRAFICO # 8.- REPRESENTACIÓN GRAFICA DEL TIPO DE INCIDENCIAS SOLICITADAS DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011



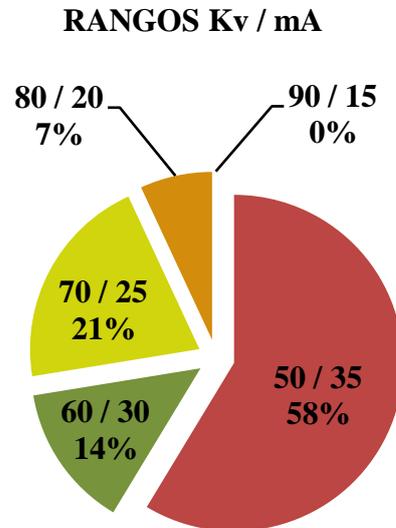
Durante la pasantía la mayor incidencia en placas radiográficas solicitada fue la Ventrodorsal con un 45.9%, seguida de la incidencia Lateral, de cúbito lateral derecho o izquierdo con un 27.9%, la incidencia Medialateral con 10.8%, la incidencia Dorsoventral con un 8.1%, la Dorsopalmar con un 6.3% y finalmente la menos solicitada fue la Orocraneal con un 0.9%.

CUADRO # 8.- RANGOS DE Kv y mA MÁS UTILIZADOS DURANTE LA PASANTÍA DEL PERIODO OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011

RANGO Kv / mA	# DE PLACAS	%
50 / 35	51	58,6
60 / 30	12	13,8
70 / 25	18	20,7
80 / 20	6	6,9
90 / 15	0	0
TOTAL	87	100,0

Fuente: Pasantía Mendoza 2010 - 2011

GRAFICO # 9.- REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LOS RANGOS DE Kv y mA MÁS UTILIZADOS DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011



Durante la pasantía el rango de Kilovoltaje por Miliamperaje más utilizado fue el de 50 Kv/ 35 mA con un 58.6 %, seguido de 70 Kv/ 25 mA con un 20.7%; luego el rango de 60 Kv/ 30 mA con un 13.8%, el rango de 80 Kv/20 mA con un 6.9% y el rango Kv 90/ 15 mA no fue utilizado.

6.2 DATOS OBTENIDOS EN EL SERVICIO DE ELECTROCARDIOGRAMA DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 210 – ABRIL 2011

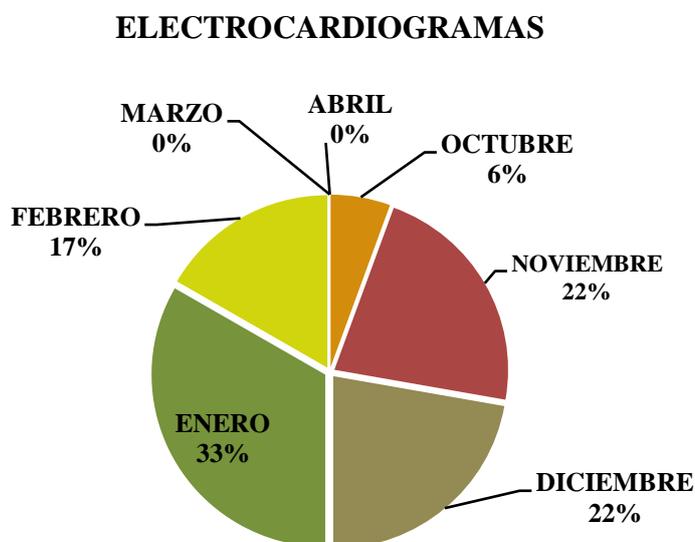
CUADRO # 9.- NUMERO DE ELECTROCARDIOGRAMAS REALIZADOS DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 - ABRIL 2011

MESES	# de ECG	%
OCTUBRE	1	5,6
NOVIEMBRE	4	22,2
DICIEMBRE	4	22,2
ENERO	6	33,3
FEBRERO	3	16,7
MARZO	0	0
ABRIL	0	0
TOTAL	18	100,0

Fuente: Pasantía Mendoza 2010 - 2011

X	2,6
---	-----

GRAFICO # 10.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL NÚMERO DE ELECTROCARDIOGRAMAS REALIZADOS DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011.



En el periodo de pasantía se realizaron un total de 18 ECG, siendo Enero el mes con mayor número de electrocardiogramas con un 33.3%, seguido de Diciembre y

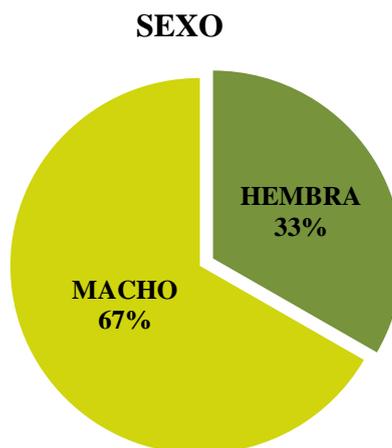
Noviembre con un 22.2% ambos, Febrero con un 16.7%, Octubre con un 5.6 y finalmente Abril con un 0%, obteniendo un promedio de 2,6 Electrocardiogramas mensuales.

CUADRO # 10.- NUMERO DE ELECTROCARDIOGRAMAS SEGÚN EL SEXO SOLICITADAS DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011

SEXO	# de pacientes	%
HEMBRA	6	33,3
MACHO	12	66,7
TOTAL	18	100,0

Fuente: Pasantía Mendoza 2010 - 2011

GRAFICO #11.- REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LOS ELECTROCARDIOGRAMAS SEGÚN EL SEXO SOLICITADOS DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011



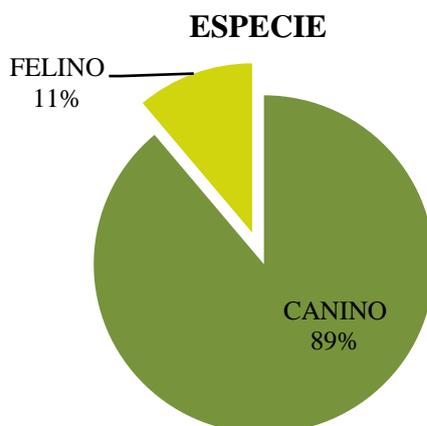
El sexo con mayor solicitud de Electrocardiogramas durante la pasantía fue el de los machos con un 66.7 %, seguido de las hembras con un 33.3 %, siendo este sexo el menos solicitado.

CUADRO # 11.- NUMERO DE ELECTROCARDIOGRAMAS SEGÚN LA ESPECIE SOLICITADOS DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011

ESPECIE	# de pacientes	%
CANINO	16	88,9
FELINO	2	11,1
TOTAL	18	100,0

Fuente: Pasantía Mendoza 2010 - 2011

GRAFICO #12.- REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LOS ELECTROCARDIOGRAMAS SEGÚN LA ESPECIE SOLICITADOS DURANTE LA PASANTÍA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011



La especie con mayor solicitud de Electrocardiogramas durante el período de pasantía fue la especie Canina con un 88.9%, por otro lado la especie con menor solicitud fue la Felina con un 11.1%.

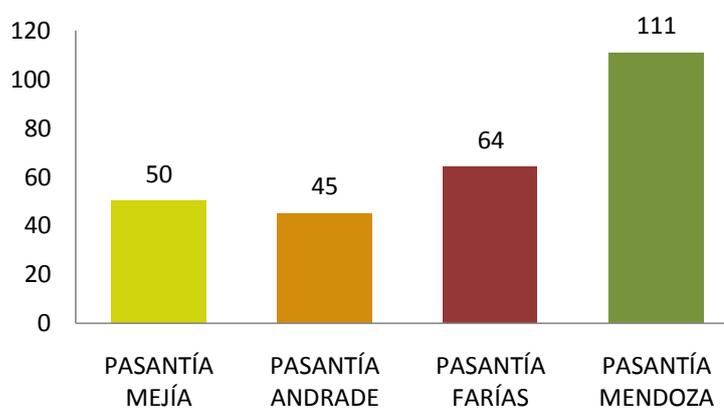
6.3 COMPARACIONES ENTRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS PASANTÍAS MEJÍA (2007 – 2008), ANDRADE (2008 – 2009), FARÍAS (2009 – 2010) Y MENDOZA (2010 – 2011) EN EL AREA DE RADIOLOGÍA.

CUADRO # 12.- COMPARACIÓN DEL NÚMERO DE TOMAS DE PLACAS RADIOGRAFICAS REALIZADAS EN EL AREA DE RADIOLOGÍA EN LAS PASANTÍAS MEJIA. ANDRADE, FARIAS Y MENDOZA.

MESES	PASANTÍA MEJÍA	PASANTÍA ANDRADE	PASANTÍA FARÍAS	PASANTÍA MENDOZA
AGOSTO	4	--	--	--
SEPTIEMBRE	10	13	--	--
OCTUBRE	--	5	6	6
NOVIEMBRE	12	15	7	28
DICIEMBRE	9	9	15	21
ENERO	0	0	9	23
FEBRERO	5	3	6	22
MARZO	7	0	19	--
ABRIL	3	0	2	11
TOTAL	50	45	64	111

Fuente: Clínica Veterinaria “Dr. Gabriel Manzo Q.”

GRAFICO # 13.- REPRESENTACION GRAFICA DE LA COMPARACION DEL NUMERO DE TOMAS DE PLACAS RADIOGRAFICAS REALIZADAS EN LAS PASANTÍAS MEJIA (2007 – 2008), ANDRADE (2008 – 2009), FARÍAS (2009 – 2010) Y MENDOZA (2010 – 2011) EN EL AREA DE RADIOLOGÍA.



En la comparación de los periodos de pasantía en el Área de Rayos X de la Clínica “Dr. Gabriel Manzo Q.”, podemos señalar que al comparar el periodo Mejía 2007 – 2008 (50 placas) con el de Mendoza 2010 - 2011 (111 placas) hubo una mayor demanda de placas durante este último periodo; también que comparando el periodo Andrade 2008 – 2009 (45 placas) con el de Mendoza 2010 – 2011 (111 placas) hubo una mayor demanda de placas durante este último periodo y que por último comparando el período Farías 2009 – 2010 (64 placas) con el de Mendoza 2010 – 2011 (111 placas) hubo una mayor demanda de placas durante este último periodo; por lo que es notable que el periodo con la mayor demanda de placas radiográficas fue el de Mendoza con un promedio de 18.5 placas mensuales, en un periodo de 6 meses.

CUADRO # 13. – TABLA ESTADISITICA DE DIFERENCIAS ADEVA, DE LAS COMPARACIONES ENTRE LAS PASANTÍAS MEJÍA 2007 – 2008, ANDRADE 2008 – 2009, FARÍAS 2009 – 2010 Y MENDOZA 2010 - 2011

ADEVA					
F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T
TOTAL	26	26,58			
PERIODOS	3	6,19	2,06	2,31	3,03
ERROR EXP.	23	20,39	0,89		

En el ADEVA no se presentó diferencia significativa entre los períodos de pasantías de Mejía, Andrade, Farías y Mendoza en el área de Radiología y Electrocardiografía de la Clínica Veterinaria “Dr. Gabriel Manzo Q” de la Universidad Técnica de Manabí.

7. CONCLUSIONES

Al término de la pasantía se pudieron obtener las siguientes conclusiones:

- 1) Durante el periodo de pasantía se obtuvo un total de 111 tomas de placas radiográficas, habiendo mayor solicitud de las mismas en el mes de Noviembre con un 25,2%, por el contrario el mes con menor solicitud de placas fue Octubre con un 5.4%.
- 2) Desde el mes de Octubre del 2010 hasta Abril del 2011 se atendieron un total de 87 pacientes en el area de RX, habiendo mayor afluencia en el mes de Noviembre con un 24.1 % y menor afluencia en el mes de Octubre con un 6.9%.
- 3) Durante los 6 meses de pasantía hubo mayor demanda de placas por parte des Clínicas particulares de la localidad, con un 67.8%, mientras que la Clínica de la U.T.M solicito apenas un 32.2%.
- 4) De las tomas radiográficas que fueron solicitadas por la Clínica de la Universidad, el área de mayor requerimiento fue la de los Huesos largos con un 32,1% y no hubo requerimiento radiográfico de la Cabeza.
- 5) De las tomas radiográficas que fueron solicitadas por las Clínicas Particulares de la localidad, el área de mayor requerimiento fue la de los Huesos largos con un 27.1 % y no hubo requerimiento radiográfico de la Columna.

- 6) De las 87 pacientes que solicitaron placas radiográficas, resultaron un mayor número de Machos con un 55,2%, y menor número de Hembras con un 44,8%
- 7) De los 87 pacientes que solicitaron placas radiográficas, resulto que la especie Canina fue la que mas sobresalió con un 86.2%, mientras que la Felina con un 12.6% y finalmente otras especies con un 1.1%
- 8) De las incidencias radiográficas solicitadas, la que tuvo mayor requerimiento fue la Ventrodorsal con un 45.9% y la que tuvo menor requerimiento fue la Orocraneal con un 0.9%.
- 9) De los rangos de Kv/ mA utilizados a la hora de tomar una placa radiográfica, el mas utilizado fue el rango de 50 Kv/ 35 mA con un 58.6% y el que no se utilizo fue el rango de 90 Kv/ 15 mA.
- 10) Durante el la pasantía del período Octubre 2010 a Abril 2011 se lograron realizar 18 Electrocardiogramas, siendo el mes de Enero el que tuvo mayor demanda de ECG con un 33.3%, por el contrario no hubo demanda en Abril.
- 11) De los 18 Electrocardiogramas se pudo determinar que el 66.7% de los mismos fueron realizados a Machos, mientras que el 33.3% fueron realizados a Hembras.

- 12) De los 18 Electrocardiogramas realizados durante la presente pasantía, se pudo determinar que la mayor afluencia de pacientes fue de especie Canina con un 88.9%, seguida de la especie Felina con un 11.1%.
- 13) En la comparación del número de tomas de placas radiográficas entre los diferentes periodos de pasantías, tenemos que en el período de Mejía 2007 – 2008 se tomaron 50 placas en 8 meses; en el periodo de Andrade 2008 – 2009 se tomaron 45 placas en 6 meses; en el período de Farías 2009 – 2010 se tomaron 64 placas en 7 meses, mientras que en la pasantía de Mendoza 2010 – 2011 se tomaron un total de 111 placas en un periodo de 6 meses, siendo esta la pasantía con el mayor numero de placas con un promedio de 18.5 placas mensuales.
- 14) En el ADEVA no se presento diferencia significativa entre los períodos de pasantías de Mejía, Andrade, Farías y Mendoza en el área de Radiología y Electrocardiografía de la Clínica Veterinaria “Dr. Gabriel Manzo Q” de la Universidad Técnica de Manabí.

8. PROPUESTAS

Para mejorar la eficiencia del área de Radiología y Electrocardiografía de la clínica Veterinaria “Dr. Gabriel Manzo Q”, se propone lo siguiente:

1. Darle utilización continua a la Tabla de Calibración del Rango de Kv/ mA de acuerdo al peso y al área expuesta del paciente, durante las futuras pasantías y también por parte del personal que labora de manera permanente en la clínica.
2. Utilizar el equipo de Radiología portátil con otras especies domésticas, tales como bovinos, equinos y porcinos, puesto que se puede desmantelar y ser utilizado en el campo, así se logrará expandir el uso del servicio de Radiología en otros campos de la Veterinaria.
3. Se dote cada 3 meses con nuevos líquidos de revelado y de fijado, además de 2 bidones de agua y papel para Electrocardiógrafo de pequeñas especies; logrando de esta manera que la Unidad Radiológica Veterinaria y el servicio de Electrocardiogramas se mantenga vigente de Lunes a Viernes durante todo el año.
4. Que durante los periodos de pasantía y por parte del personal de planta que labora en la clínica, se utilice el rango de 50 Kv / 35 mA, cualquiera sea el peso y la edad del animal, para toda toma radiológica de extremidades tanto anteriores como posteriores, ya que con este Rango se puede visualizar bien la imagen radiográfica.

5. Que la posición que debe adquirir el animal a la hora de realizar un ECG, sea decúbito lateral derecho y relajado, para evitar variaciones en el Electrocardiograma. Si esta postura es imposible, puede realizarse en decúbito esternal, con el animal sentado sobre los cuartos traseros; una vez tomado el ECG, anotar la posición en la que se realizó en el reverso de la hoja.

6. Dotar de un Negatoscopio a la Unidad Radiológica Veterinaria para de esta manera obtener una mejor visualización de la placa radiográfica.

9. RECOMENDACIONES

Al finalizar el período de pasantía, se recomienda lo siguiente:

1. Continuar optimizando la Unidad Radiológica Veterinaria, mediante los volantes de publicidad y otros medios de comunicación para incrementar aún más la demanda de pacientes y con ello contribuir al desarrollo de la Clínica Veterinaria “Dr. Gabriel Manzo Q.”
2. Mejorar la infraestructura de la Unidad Radiológica Veterinaria, brindando un nuevo sistema de lavado con el cual se facilite el aseo de los usuarios, del pasante encargado y del personal de planta, puesto que el que actualmente se encuentra en el área, está deteriorado.
3. Dotar de nuevos implementos que serán indispensables a la hora de tomar y revelar las placas radiográficas, como son, un nuevo chasis y papel craft para elaborar los sobres de empaquetado.
4. Mejorar la protección radiológica para todo aquel que manipule el equipo de RX de la Clínica Veterinaria, adquiriendo lo más pronto posible otros medios de protección como son, protector para la tráquea plomado, guantes plomados, gafas plomadas y un nuevo chaleco plomado para proveérselo al dueño del paciente mientras se está emitiendo la radiación.

5. Proveer al área con almohadillas de arena para ayudar a mejorar el posicionamiento del animal a la hora de tomar una placa radiográfica.

6. Instalar un servicio de alcantarillado o fosa común donde se puedan arrojar los líquidos que se encuentran expirados, para de esta manera contribuir al cuidado del medio ambiente.

10. PRESUPUESTO

DISTRIBUCION DE GASTOS	UNIDAD	P. UNIT US \$	P. TOTAL
0.1 ELABORACION DEL PROYECTO			
• Internet	Global	25.00	25.00
• Tinta para impresora	2	12.00	24.00
• Remax de papel	1	4.00	4.00
• Especies valoradas	2	2.00	4.00
• Movilización	Global	100.00	100.00
		Subtotal	157.00
0.2 EJECUCION DE LA PASANTIA			
• Gastos en alimentaciones	Global	40.00	40.00
• Copias	300	0.02	6.00
• Uniformes	4	11.00	44.00
• Movilización	Global	150.00	150.00
		Subtotal	240.00
0.3 REVISION DEL TRABAJO FINAL			
• Empastado	3	4.00	12.00
• Tinta para impresora	4	12.00	48.00
• Remax de papel	1	4.75	4.75
• CD-ROM	7	2.00	14.00
• Movilización	Global	30.00	30.00
		Subtotal	108.75
0.4 PRESENTACION DE TESIS A LA UNIVERSIDAD			
• Pago de derechos y documentos	5	30.00	150.00
• Especies para presentación de tesis	16	2.00	32.00
		Subtotal	182.00
		TOTAL	1,249.25
IMPREVISTOS	10%		65.00
		TOTAL	752.75

11. CRONOGRAMA DE TRABAJO

ACTIVIDADES	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Realización, Presentación y aprobación del proyecto	x	x	x	x	x	x																																		
Inicio de la pasantía																																								
Elaboración del informe final de tesis																																								
Aprobación del informe final																																								
Sustentación de tesis																																								

10.BIBLIOGRAFIA

- 1. ANDRADE IRMA 2008.** Tesis de Grado. Cooperación en las pruebas diagnósticas Rayos X y Electrocardiograma en la Clínica Veterinaria de la Universidad Técnica de Manabí, período 2008 – 2009. Portoviejo – Ecuador.
- 2. BIRCHARD STEPHEN – SHERDING ROBERT 1996.** Manual Clínico de Pequeñas Especies. Volumen I. Editorial McGraw – Hill Interamericana. España.
- 3. BLOOD 1988.** Diccionario de Veterinaria. Editorial Interamericana. Madrid– España.
- 4. FARÍAS RITA 2009.** Tesis de Grado. Fortalecimiento operativo del área de Radiología y Electrocardiograma en la Clínica Veterinaria de la Universidad Técnica de Manabí, período 2009 – 2010. Portoviejo – Ecuador.
- 5. MEJÍA FERNANDO 2007.** Tesis de Grado. Operatividad y Fortalecimiento de algunas pruebas de gabinete en la Clínica Veterinaria de la Universidad Técnica de Manabí, período 2007 – 2008. Portoviejo – Ecuador.
- 6. MENDOZA JOSÉ 2009.** Conceptos Básicos de Radiología Veterinaria.
- 7. MONTOYA JOSÉ – YNARAJA ENRIQUE 2007.** Manual Práctico de Electrocardiografía en Pequeños Animales. Editorial Elsevier. Barcelona – España.
- 8. MUCHA CARLOS – BELERENIAN GUILLERMO 2008.** Manual de Cardiología Veterinaria. Editorial Holliday – Scott. Buenos Aires – Argentina.
- 9. SISSON SEPTIMUS – GROSSMAN JAMES 1999.** Anatomía de los Animales Domésticos. Tomo I. Quinta edición. Editorial Masson. España.

- 10. THRALL DONALD 2007.** Manual de Diagnóstico Radiológico Veterinario. Cuarta Edición. Editorial Elsevier. España.
- 11. TILLEY LARRY – BURTNICK NAOMI 2001.** Electrocardiografía práctica en pequeños animales. Editorial Teton New Media. España.
- 12. VELÉZ DESIRÉE 2007.** Pautas de Electrocardiografía. Segunda Edición. Editorial Marbán. España.
- 13. WWW.IVIS.COM.ORG;** Radiografía Ortopédica, consultado el 13 de Mayo del 2010.
- 14. WWW.RADIOLOGYINFO.ORG;** Rayos X Óseo, consultado el 17 de Junio del 2010.
- 15. WWW.WIKIPEDIA .COM;** Rayos X, consultado el 17 de Junio del 2010.

ANEXOS

12. ANEXOS

ANEXO# 1.- VOLANTE DE PUBLICIDAD DE LA UNIDAD RADIOLÓGICA VETERINARIA DE LA CLÍNICA “DR. GABRIEL MANZO Q”



PONE A SU DISPOSICIÓN EL EQUIPO DE RADIOLOGÍA PARA PEQUEÑAS ESPECIES (PERROS Y GATOS)

SE REALIZAN TOMAS RADIOGRAFICAS DE LAS DIFERENTES AREAS DEL CUERPO

FRACTURAS, DISLOCACIONES, ASTILLAS, DISPLASIAS, FISURAS, ORGANOMEGALIAS, TUMORES, ETC.

CONTAMOS CON MEDIOS DE CONTRASTES PARA DETERMINAR OBSTRUCCIONES DEL APARATO DIGESTIVO.

ADEMAS CONTAMOS CON EL SERVICIO DE ELECTROCARDIOGRAFÍA PARA PEQUEÑAS ESPECIES.

PARA PACIENTES GERIATRICOS, SOSPECHA DE CARDIOPATÍAS, DIAGNOSTICO CARDIACO PRE Y POSQUIRURGICO.

VALOR DE PLACA RADIOGRAFICA: \$10.00

VALOR DE ELECTROCARDIOGRAMA: \$8.00

DIRECCIÓN: ESTAMOS UBICADOS DENTRO DE LA CLINICA VETERINARIA DR. GABRIEL MANZO, A LOS LADOS DE LA FACULTAD DE VETERINARIA DE LA U.T.M

DRA. SAMIRA MENDOZA
087023218

ANEXO #2.- FORMATO DE REGISTRO CLINICO DE RX UTILIZADO DURANTE LA PASANTIA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011

REGISTRO CLÍNICO DE RX

FECHA: _____ H.C: _____
M.V. RESPONSABLE: _____ R.C: _____
M.V. SOLICITANTE: _____

DATOS DEL DUEÑO

NOMBRE: _____
TELÉFONO: _____ DIRECCIÓN: _____

DATOS DEL PACIENTE

NOMBRE: _____ ESPECIE: _____ SEXO: _____
RAZA: _____ EDAD: _____ PESO: _____

DATOS DE LA PLACA RADIOGRÁFICA

Kv: _____ mA: _____ mAs: _____
INCIDENCIA: _____
USO DE TRANQUILIZANTE O ANESTÉSICO: SI___ NO___ DOSIS: _____
TIEMPO DE REVELADO (sg): R___ A___ F___ TOTAL PLACAS VELADAS: _____

AREA CORPORAL PROYECTADA

CABEZA___ CUELLO___ MANDIBULA___ TORAX___ COLUMNA___ ABDOMEN___
PELVIS___ M.A.D. ___ M.A.I. ___ M.P.D. ___ M.P.I. ___ COLA___ OTRO___(_____)

DESCRIPCIÓN:

OBSERVACIONES (SIGNOS/ANTECEDENTES):

HALLAZGOS ENCONTRADOS:

VALOR DE LA PLACA RADIOGRÁFICA: \$ _____

FIRMA

ANEXO #3.- FORMATO DE REGISTRO CLINICO DE ECG UTILIZADO DURANTE LA PASANTIA OCTUBRE 2010 – ABRIL 2011

REGISTRO CLÍNICO DE ECG

FECHA: _____ H.C: _____
M.V. RESPONSABLE: _____ R.C: _____
M.V. SOLICITANTE: _____

DATOS DEL DUEÑO

NOMBRE: _____
TELÉFONO: _____ DIRECCIÓN: _____

DATOS DEL PACIENTE

NOMBRE: _____ ESPECIE: _____ SEXO: _____
RAZA: _____ EDAD: _____ PESO: _____

DATOS DEL ELECTROCARDIOGRAMA

mm/mV: 5___ 10___ 20___ mm/mS: 5___ 25___ 50___
DERIVACIÓN: I II III ___ ; aVR aVL aVF ___ ; V1 V2 V3 ___ ; V4 V5 V6 ___
LONG. TOTAL DEL E.C.G (cuadros): _____ E.C.G ERRONEOS: _____

OBSERVACIONES (signos/antecedentes):

HALLAZGOS ENCONTRADOS:

VALOR DEL E.C.G: \$

FIRMA

ANEXO # 4.- EQUIPO DE RX, PROCESO DE TOMA Y REVELADO DE UNA PLACA RADIOGRÁFICA



Equipo De Rx Portátil



Placas Radiograficas



Chasis



Se coloca la placa en el portaplaca (luz apagada)



Se sumerge en liquido Revelador/ 70 sg



Se sumerge en Agua/ 25 sg



Se sumerge en líquido Fijador/ 70 sg



Secado Manual (luz encendida)

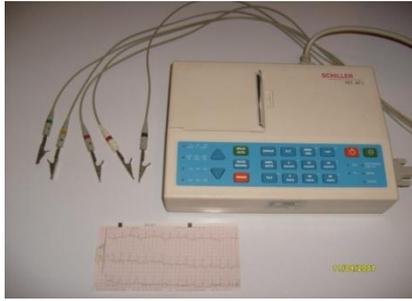


Evaluación de la placa Rx



Por último se empaqueta la placa y se entrega al dueño del paciente

ANEXO #5.- ELECTROCARDIOGRAFO Y FOTOS DE PACIENTE Y PASOS PARA REALIZAR UN ECG



Electrocardiógrafo Schiller



1) Colocar alcohol en pliegues cutáneos



2) Colocar los electrodos



3) Esperar que el animal se relaje



4) Proceder a tomar el ECG en decubito lateral derecho

ANEXO #6.- TABLA DE CALIBRACIÓN DEL RANGO DE KV/ MA DE ACUERDO AL PESO Y AL AREA EXPUESTA DEL PACIENTE, DESARROLLADA POR MENDOZA 2010 – 2011

PESO (Kg)	Kv / mA	Incidencia	Area proyectada
0 – 9.5	50 / 35	Oc, Dp, Ml, Vd, Dv, L	Cabeza, cuello, columna, tórax, abdomen, pelvis, extremidades
9.5 – 16.5	60 / 30	Oc, Vd, Dv, L	Cabeza, cuello, columna, torax, abdomen
9.5 – 16.5	50 / 35	Dp, Ml	Extremidades
16.5 – 24.5	70 / 25	Oc, Vd, Dv, L	Cabeza, cuello, columna, torax, abdomen
16.5 – 24.5	50 / 35	Dp, Ml	Extremidades
24.5 – 32.5	80 / 20	Oc, Vd, Dv, L	Cabeza, cuello, columna, torax, abdomen
24.5 – 32.5	50 / 35	Dp, Ml	Extremidades
32.5 – 50	90 / 15	Oc, Vd, Dv, L	Cabeza, cuello, columna, torax, abdomen
32.5 - 50	50 / 35	Dp, Ml	Extremidades

Referencias:

Oc = Orocraneal

Dp= Dorsopalmar

Ml= Medialateral

Vd= Ventrodorsal

Dv= Dorsoventral

L= Lateral (der o izq)

ANEXO #7.- FOTOS DE PACIENTES QUE SOLICITARON EL SERVICIO DE RX



Platero / ML= Fractura oblicua completa expuesta de la caña del M.P.D



Princesa/ VD y LL= Fractura conminuta completa impactada de la unión acetabular contra isquion.



Manchas/ PD= Posible neoplasia ósea en epífisis proximal del hueso húmero del M.A.D.