

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS VETERINARIAS



**“Utilización de una Escala de Grises para la
Evaluación Ecográfica de la Corteza Renal en
Caninos (*Canis lupus familiaris*)”**

Tesis para optar el Título Profesional de Médica Veterinaria

Jennifer Del Carmen Tanta Florentini

Lima – Perú

2018

Dedicatoria

A mis padres Fernanda y Artemio, a mi hermano Alberto, y a todas las personas que me apoyaron a seguir adelante en la realización del presente estudio.

A la Escuela Profesional de Ciencias veterinarias, por sus enseñanzas brindadas y por su apoyo en la realización del presente estudio.

En honor a mis caninos Ruffo, Lucky, Snoopy, Nicolás, Motta y Pipo; pero por sobre todo en memoria a mi amada mascota Pierre quien en sus 13 años de vida me brindo su amor incondicional, me motivo estudiar tan noble carrera y ser mejor cada día; siempre los llevare en mi corazón.

AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis el Médico Veterinario Zootecnista Luis A. Delgado, que, con su apoyo y dedicación, logró la realización del presente trabajo.

A mi jurado, el Dr. Ricardo Grandez, por su inmenso aporte en el área de ecografía.

Al Médico Veterinario Camilo Roldán, por su gran apoyo, y consejos para la realización del presente trabajo.

A la Clínica Veterinaria Pancho Cavero (sede Barranco), por haberme permitido tan gentilmente realizar el presente estudio.

INDICE

AGRADECIMIENTOS	3
INDICE	4
INDICE DE TABLAS	5
INDICE DE IMÁGENES ECOGRAFICAS Y GRAFICAS	7
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
I. INTRODUCCIÓN	12
II. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	14
III. OBJETIVOS	23
3.1. OBJETIVO GENERAL	23
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
IV. HIPÓTESIS	24
V. MATERIALES Y MÉTODOS	25
5.1. Diseño Metodológico	25
5.2. Población y Muestra	25
5.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	26
5.4. PROCEDIMIENTO	27
5.4.1. Examen ultrasonográfico	27
5.4.2. Criterios de inclusión y exclusión	28
5.4.3. Análisis de las imágenes	28
5.4.4. Almacén de la información en la base de datos	29
5.5. ASPECTO ÉTICO	29
VI. RESULTADOS	30
VII. DISCUSIÓN	34
VIII. CONCLUSIONES	37
IX. RECOMENDACIONES	38
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXOS	44

INDICE DE TABLAS

Tabla: Operacionalización de variables	26
INFORME ECOGRÁFICO ABDOMINAL (Anexo 1)	44
Tabla 1. Tabla de frecuencia para las variables profundidad, ganancia, edad, sexo, y raza de los caninos aparentemente sanos; respectivamente.	45
Tabla 2. Prueba de normalidad de Shapiro – Wilks, para las variables riñón derecho y riñón izquierdo.	45
Tabla 3. Tabla de medida de resumen para las variables riñón izquierdo y derecho.	45
Tabla 4. Tabla de medida de resumen y promedio general para las variables sexo, ganancia, profundidad, edad y raza para riñón izquierdo y riñón derecho respectivamente.	46
Tabla 5. Análisis de varianza, comparación del riñón izquierdo con la variable sexo.	47
Tabla 6. Análisis de varianza, comparación del riñón derecho con la variable sexo.	47
Tabla 7. Análisis de varianza, comparación del riñón izquierdo con la variable edad.	48
Tabla 8. Análisis de varianza, comparación del riñón derecho con la variable edad.	48
Tabla 9. Análisis de varianza, comparación del riñón izquierdo con la variable raza.	49
Tabla 10. Análisis de varianza, comparación del riñón derecho con la variable raza.	49
Tabla 11. Análisis de varianza, comparación del riñón izquierdo con la variable profundidad.	50
Tabla 12. Análisis de varianza, comparación del riñón derecho con la variable profundidad.	50
Tabla 13. Análisis de varianza, comparación del riñón izquierdo con la variable ganancia.	51

Tabla 14. Análisis de varianza, comparación del riñón derecho con la variable ganancia.....	51
Tabla 15. Tabla de promedio general para ANOVA de las variables sexo, ganancia, profundidad, edad y raza para ambos riñones, respectivamente.....	52

INDICE DE IMÁGENES ECOGRÁFICAS Y GRÁFICAS

Imagen ecográfica N° 1: Vista longitudinal del riñón izquierdo y derecho de un canino hembra de un año de edad, raza terrier, aparentemente sana, con una ganancia de 24 y una profundidad de 4.9 cm.	53
Imagen ecográfica N° 2: Vista longitudinal del riñón izquierdo y derecho de un canino macho de dos años y medio de edad, raza pequeña, aparentemente sano, con una ganancia de 28 y una profundidad de 4.9 cm.	53
Imagen ecográfica N° 3: Vista longitudinal del riñón izquierdo y derecho de un canino macho de año y medio de edad, mestizo, aparentemente sano, con una ganancia de 24 y una profundidad de 5.8 cm.	54
Imagen ecográfica N° 4: Vista longitudinal del riñón izquierdo y derecho de un canino hembra de 8 años de edad, raza mediana, aparentemente sana, con una ganancia de 28 y una profundidad de 5.8 cm.	54
Gráfica 1: QQplot de la escala de grises de la corteza renal de caninos aparentemente sanos en el año 2016.	55
Gráfica 2: Distribución de los valores de escala de grises de la corteza renal de caninos aparentemente sanos en el año 2016.	55
Gráfica 3: Distribución de los valores de escala de grises de la corteza renal por sexo en caninos aparentemente sanos en el año 2016.	56
Gráfica 4: Distribución de los valores de escala de grises de la corteza renal por raza en caninos aparentemente sanos en el año 2016.	56
Gráfica 5: Distribución de los valores de escala de grises de la corteza renal por edad en caninos aparentemente sanos en el año 2016.	57
Gráfica 7: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal general en relación al sexo en caninos aparentemente sanos en el año 2016.	58
Gráfica 8: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón izquierdo en relación al sexo en caninos aparentemente sanos en el año 2016.	58

Gráfica 9: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón derecho en relación al sexo en caninos aparentemente sanos en el año 2016.	59
Gráfica 10: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal general en relación a las razas en caninos aparentemente sanos en el año 2016.	59
Gráfica 11: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón izquierdo en relación a las razas en caninos aparentemente sanos en el año 2016.	60
Gráfica 12: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón derecho en relación a las razas en caninos aparentemente sanos en el año 2016.	60
Gráfica 13: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal general en relación a la edad en caninos aparentemente sanos en el año 2016.	61
Gráfica 14: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón izquierdo en relación a la edad en caninos aparentemente sanos en el año 2016.	61
Gráfica 15: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón derecho en relación a la edad en caninos aparentemente sanos en el año 2016.	62
Gráfica 16: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal general en relación a la profundidad en caninos aparentemente sanos en el año 2016.	62
Gráfica 17: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón izquierdo en relación a la profundidad en caninos aparentemente sanos en el año 2016.	63
Gráfica 18: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón derecho en relación a la profundidad en caninos aparentemente sanos en el año 2016.	63
Gráfica 19: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal general en relación a la ganancia en caninos aparentemente sanos en el año 2016.	64

Gráfica 20: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón izquierdo en relación a la ganancia en caninos aparentemente sanos en el año 2016.	64
Gráfica 21: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón derecho en relación a la ganancia en caninos aparentemente sanos en el año 2016.	65

RESUMEN

El examen ecográfico es una herramienta muy útil que se presta a la interpretación visual del médico veterinario, esta interpretación al ser realizada por el clínico especializado está sometida a un cierto grado de subjetividad, generando posibles dudas en el diagnóstico por imagen. Por este motivo se realizó evaluaciones ecográficas de la corteza renal en caninos aparentemente sanos, utilizando el programa Image J®, como herramienta computacional, que nos permitió cuantificar la ecogenicidad mediante el establecimiento de parámetros para la escala de grises por ecografía de cada canino. Se trabajó con un número de 21 pacientes que fueron aquellos que cumplieron los criterios de evaluación para la ecografía renal; obteniendo como resultado que el promedio de la escala de grises (VMG) fue de 57.15, encontrándose diferencias significativas entre las variables raza y ganancia. El uso del programa Image J® nos permite evaluar grises en el análisis ecográfico, convirtiéndose en una herramienta adicional que podría ser de ayuda para el clínico en el diagnóstico ecográfico en medicina veterinaria.

Palabras clave: Escala de grises, ecografía, ecogenicidad, riñón, canino.

ABSTRACT

The ultrasound examination is a very useful tool that lends itself to the visual interpretation of the veterinarian, this interpretation being performed by the specialized clinician is subject to a certain degree of subjectivity, generating possible doubts in the diagnosis by image. For this reason, echographic evaluations of the renal cortex were performed on apparently healthy canines, using the Image J® program, as a computational tool, which allowed us to quantify echogenicity by establishing parameters for the gray scale by ultrasound of each canine. We worked with a number of 21 patients who were those who met the evaluation criteria for renal ultrasound; obtaining as a result that the average of the gray scale (VMG) was of 57.15, being found significant differences between the variables race and profit. The use of the Image J® program allows us to evaluate grays in the ultrasound analysis, becoming an additional tool that could be of help for the clinician in the ultrasound diagnosis in veterinary medicine.

Key words: Grayscale, ultrasound, echogenicity, kidney, canine.

I. INTRODUCCIÓN

El examen ecográfico en el canino es una herramienta muy útil para todos los médicos veterinarios, debido que permite observar de mejor forma la salud del riñón, pudiendo encontrar alteraciones en su interior (Dery, 2005; Chew, Dibartola y Schenck, 2011; Fariña y Smith, 2011 y Bengoa, 2012).

Todo examen ecográfico se presta a la interpretación visual del médico veterinario que lo ha realizado; dicha interpretación por lo general puede ser sostenida con los exámenes clínicos previos que ayudan a llegar a un diagnóstico, pero al mismo tiempo está sometida a la subjetividad, generando dudas en el diagnóstico por imagen (Barr, 1991; Fritsch y Gerwing, 1996 y Nyland y Mattoon, 2004).

Establecer parámetros objetivos con mediciones computarizadas como una herramienta adicional, facilitaría llegar a un diagnóstico, permitiendo ser más precisos evitando ambigüedades (Vargas, 2009 y Villagrasa, 2017).

Una de las mediciones computarizadas que puede realizarse, es mediante la utilización de una escala de grises, que permitirá aumentar la precisión de los diagnósticos ecográficos (Banzato, Bonsembiante, Aresu y Zotti, 2016).

Por este motivo el presente trabajo tiene como objetivo la evaluación ecográfica de la corteza renal de caninos aparentemente sanos mediante una escala de grises, proveerá al clínico de una herramienta más de diagnóstico para la evaluación de la corteza renal (Banzato, *et al.*, 2016).

Los caninos en su periodo de vida, se enfrentan a múltiples enfermedades y/o alteraciones en su organismo, que pueden afectarlos y disminuir su calidad de la misma; uno de las evaluaciones no invasivas que se utiliza en medicina veterinaria es la ecografía o también llamada ultrasonografía, en la cual se pueden apreciar los diversos órganos y encontrar alguna alteración, de esta manera llegar a un diagnóstico por imagen; el problema de este tipo de evaluación es la dificultad del diagnóstico y la subjetividad por ecografista; ya que se basa en el punto de vista de cada médico

veterinario para poder emitir un informe sobre lo hallado (Cortadellas y Fernández, 2012).

Se realizan pruebas de laboratorio para evaluar la función renal de los caninos, pero existe la posibilidad de lesión sin que se puedan detectar en los parámetros de laboratorio, por ende, se utiliza la ecografía como herramienta no invasiva que permite evaluar el tamaño, forma y arquitectura renal interna, logrando un diagnóstico inicial en enfermedad renal (Cortadellas y Fernández, 2012).

La subjetividad y la dificultad en el diagnóstico ecográfico, además de la presencia de lesiones imperceptibles, nos evidencian la existencia de problemas que pueden pasar desapercibidos; por ende, para disminuirlos, se hará uso de herramientas computacionales, que, analizando los resultados de imágenes ecográficas de los pacientes, nos permitirá brindar otras opciones de ayuda diagnóstica al médico veterinario especializado en esta rama.

La utilización de herramientas computacionales son un aporte de gran ayuda diagnóstica, permitiendo aumentar la precisión de los diagnósticos ecográficos, disminuyendo la subjetividad y dificultad de los mismos; siendo el método a utilizar la aplicación de escala de grises como herramienta parametrada que nos permitirá evaluar y reconocer problemas en los órganos del paciente.

II. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El perro doméstico actual (*Canis lupus familiaris*) es una de las 38 especies que constituyen la familia de los cánidos (Jensen, 2004).

En cuanto a la anatomía externa del canino, el aparato esquelético está constituido por: la cabeza, columna vertebral, miembros anteriores, miembros posteriores, costillas y esternón (Fariña y Smith, 2011).

La anatomía interna del canino está constituida por: encéfalo, médula espinal, laringe, esófago, tráquea, pulmones, corazón, hígado, bazo, estómago, intestino delgado, intestino grueso, riñones, vejiga, testículos y pene (machos), glándulas mamarias y vulva (hembras), recto (Dery, 2005).

El aparato urinario, forma parte del aparato excretor cuya función es eliminar metabolitos tóxicos del organismo, liberándolos al exterior; regulando el medio interno y manteniendo un equilibrio de sustancias disueltas en la sangre, controlando el pH y el balance hídrico; siendo el pH de carnívoros domésticos entre 5 y 7 (Martínez, 2014).

El aparato urinario está constituido por los riñones y las vías urinarias (uréteres, vejiga y uretra) (Martínez, 2014).

Los riñones son órganos pares retroperitoneales localizados a la derecha y a la izquierda del plano mediano de la región sublumbar, a uno y otro lado de la aorta abdominal y de la vena cava caudal (Bengoa, 2012).

Se encargan de filtrar la sangre y elaborar orina a partir de las sustancias que el organismo no necesita, además eliminan metabolitos tóxicos nitrogenados manteniendo estable el balance electrolítico del organismo; son de color rojo oscuro dependiendo del contenido de sangre, su forma es de un frijol de superficie lisa y un peso de 40 a 60 gramos (Martínez, 2014).

El riñón derecho está situado frente a las tres primeras vértebras lumbares, su polo craneal puede llegar hasta la altura de las dos últimas costillas y está relacionado con el proceso caudado del hígado. La superficie ventral

está en relación con el duodeno descendente; el borde medial se relaciona con la vena cava caudal (Bengoa, 2012).

El riñón izquierdo está desplazado algo más caudalmente que el derecho por el estómago. Se sitúa a la altura de la 2da.hasta la 4ta.vértebras lumbares en relación con el colon descendente y el intestino delgado. El polo craneal guarda relación con el bazo. El borde medial está cerca a la aorta abdominal (Bengoa, 2012).

Macroscópicamente el riñón del canino está formado por el parénquima cubierto de una lámina de tejido conectivo, es la cápsula renal. La pelvis renal es la porción inicial dilatada del uréter, que ocupa el seno renal, un espacio en el interior del riñón. El parénquima del riñón muestra dos porciones: corteza y médula. La corteza renal es la porción periférica, en condiciones normales es más o menos rojiza; su aspecto finamente granuloso se debe a que contiene los corpúsculos renales y las porciones contorneadas de los túbulos renales colectores. La médula renal es la porción central, de color rojo gris; su aspecto estriado se debe a la presencia de las porciones rectas de los túbulos renales colectores (Bengoa, 2012).

La médula renal se dispone formando masas cónicas, son las pirámides renales, las bases de estas miran hacia la corteza y los vértices obtusos que constituyen las papilas renales. En el perro todas las papilas renales se han fusionado formando la cresta renal o papila renal común (Bengoa, 2012).

La pelvis renal ocupa el seno renal, y su función es colectar la orina procedente de los túbulos colectores del riñón; la pelvis renal continua su recorrido fuera del riñón mediante el uréter (Bengoa, 2012).

Microscópicamente el riñón del canino posee su unidad funcional la cual es la nefrona, ambos riñones poseen varios millones de nefronas (200000 a 400000). Cada nefrona se divide en corpúsculo renal y túbulo renal. El corpúsculo renal es la parte de la nefrona, encargada de la filtración del plasma; a su vez se divide en: cápsula de Bowman y glomérulo renal. Cada glomérulo renal está conectado a una arteriola aferente y a otra eferente, rodeado por una cápsula de doble pared de células epiteliales, es la

cápsula glomerular tradicionalmente llamada cápsula de Bowman (Engel y García, 2008 y Bengoa, 2012).

La función primaria de los riñones es la de elaborar la orina, de esta manera desempeña un papel fundamental en mantener la homeostasis (Bengoa, 2012).

Diversas razas pueden presentar alteración renal familiar, entre las que podemos citar: Beagle, Chow Chow, Bull Terrier y Pastor Alemán con un patrón autosómico dominante, Doberman Pinscher, Golden Retriever, Rottweiler, Cocker Spaniel con un patrón autosómico recesivo, Schnauzer Miniatura, Shar Pei y Shih Tzu y Samoyedo con un patrón dominante vinculado al cromosoma X (González, 2015).

Las razas con mayor frecuencia de alteración renal crónica son: Poodle, Labrador y Schnauzer; según un estudio realizado en la universidad autónoma del estado de México en agosto del 2014 (García, 2014).

Por otro lado sirven de mucho apoyo para problemas renales el diagnóstico por imágenes, entre los cuales encontramos los rayos X, con el cual seremos capaces de valorar la forma y el tamaño de los riñones; y también encontramos otro examen de imagen como es la ecografía abdominal, el cual es muy importante y tiene como ventajas entre otras, que es una técnica no invasiva, no produce efectos adversos en el paciente; permite la caracterización de la arquitectura renal interna, además es una prueba sencilla y rápida, que no requiere ninguna preparación especial del paciente (solo rasurado del abdomen para una correcta visualización y la aplicación de gel que permite deslizar el transductor de forma indolora en el área a examinar) (Chew *et al.*, 2011).

Las desventajas que presenta el realizar un análisis ecográfico son el realizar múltiples cortes en diferentes direcciones para obtener una idea de la relación entre los órganos; la imagen ecográfica global se forma en la mente del operador; además podemos nombrar que la obesidad del paciente examinado puede disminuir la calidad de imagen (Fritsch y Gerwing, 1996).

La terminología ecográfica describe los tejidos teniendo en cuenta su ecogenicidad, es decir, la cantidad de sonido que es reflejado por las

interfaces tisulares y, por tanto, el brillo de la imagen (Bainbridge y Elliott, 2013).

Los términos empleados en ecografía son fundamentados en la intensidad de los ecos y atenuación de estos por parte de los tejidos, además de la ecotextura de cada órgano de manera individual. Los ecos generados constituyen la imagen ecográfica que se aprecia en tonos de grises dependiendo del órgano o tejido corporal (Castellano, 2014).

Los tejidos que producen muchos ecos aparecen brillantes o muy ecogénicos, y se denominan hiperecoicos en relación con otros tejidos. Los tejidos que producen pocos ecos o ninguno, y aparecen oscuros se denominan hipoecoicos o anecoicos, en relación con otros tejidos, respectivamente. Dos tejidos de ecogenicidad similar se denominan isoecoicos (Bainbridge y Elliott, 2013).

Es importante conocer la relación normal de la ecogenicidad del riñón con la del hígado y el bazo, para reconocer las principales alteraciones. La médula renal es la parte menos ecogénica, seguida por la corteza renal en caninos (Nyland y Mattoon, 2004; Kumar *et al.*, 2011).

La ecogenicidad de la corteza renal muestra un patrón de baja ecogenicidad que habitualmente es isoecoico o hipoecoico en relación al hígado y marcadamente hipoecoico en relación al bazo (Barr, 1991).

La pelvis renal es muy ecogénica debido a la presencia de grasa y de tejido fibroso que puede ser suficientemente denso para arrojar una sombra acústica (Bainbridge y Elliott, 2013).

Para la exploración ecográfica de los riñones del perro se utilizan sondas microconvexas de 5 – 7.5 MHz; dicha exploración nos permite visualizar y determinar: la localización de los riñones, tamaño, forma y bordes renales, ecogenicidad de los riñones y arquitectura interna (corteza, médula, pelvis y venas renales) (Engel y García, 2008).

Ecográficamente se pueden encontrar alteraciones en la densidad (ecogenicidad) del riñón, pudiéndose hallar aumentos de ecogenicidad (normalmente enfermedades crónicas) y disminuciones de la misma (lesiones menos específicas) (Engel y García, 2008).

Desde la región lateral de la pared corporal se obtienen imágenes en los planos dorsal y transversal (Mannion, 2006).

La exploración ultrasonográfica para el área renal en animales de compañía empieza por lo general con el paciente en decúbito lateral; esta técnica depende del ecografista (Panta, 2005).

El incremento de la ecogenicidad de la corteza renal (hiperecogenicidad) puede ser producido por glomerulonefritis aguda, amiloidosis, infiltrado neoplásico, necrosis tubular; además también puede estar asociado a anomalías de la unión corticomedular (Mannion, 2006).

La disminución de la ecogenicidad de la corteza renal (hipoecogenicidad) es característica de normalidad, sin embargo, también puede presentarse en casos patológicos especiales como edematización parenquimal, sin embargo, este se encuentra asociado a evidencias de aumento de volumen del órgano (Panta, 2005).

La corteza renal comparada con la médula renal tiene mayor ecogenicidad, pero es claramente hipoecogénica si se compara con el bazo; la ecogenicidad de la corteza renal aparece similar o disminuida respecto a la del hígado (Mannion, 2006).

Entre los antecedentes encontrados se pueden mencionar algunos estudios relacionados. Así tenemos que:

Villagrasa (2017), en España, realizó un estudio titulado “La ecogenicidad cortical del riñón identifica el daño renal grave en el perro y gato” a 38 perros y 15 gatos eutanasiados que debido a condiciones médicas críticas se incluyeron en el estudio, el cual tuvo como objetivo: describir en condiciones estandarizadas in vivo la relación entre la ecogenicidad cortical renal y la histopatología renal en perros y gatos, y determinar si la ecogenicidad cortical renal se podría utilizar para discriminar la patología renal difusa. La técnica utilizada fue cuantitativa, y el instrumento fue un patrón ultrasonográfico estandarizado. Este trabajo tuvo como conclusiones entre otras que la ecogenicidad cortical renal muestra poca relevancia en la detección de la enfermedad renal crónica en el perro mientras que resulta muy valiosa o de gran aporte para poder identificar el daño renal grave en el gato.

Arechavala (2011), en Concepción – Chile, realizó un estudio titulado “Descripción de las alteraciones renales diagnosticadas en el servicio de ecografía de la Clínica Veterinaria UdeC (Universidad de Chile) durante el período julio 2009 a octubre 2010”; el cual tuvo como objetivo describir las alteraciones renales diagnosticadas mediante ecografía en la Clínica Veterinaria UdeC durante el periodo julio de 2009 a octubre 2010. El método utilizado fue descriptivo, Se utilizaron los siguientes datos de los informes ecográficos del servicio de ecografía de la Clínica Veterinaria UdeC: especie, sexo, raza, edad, en los caninos agrupados en tres grupos etáreos: menores de 1 año, de 1 a 7 años y mayores de 7 años (Almansa *et al.*, 2007) y en los felinos agrupados en tres grupos etáreos: menores de 2 años, de 2 a 4 años y mayores de 4 años (Tique *et al.*, 2009) y enfermedad diagnosticada. Los pacientes se clasificaron según lo cita Matton y Nyland (2004) en alteraciones difusas renales, alteraciones focales y alteraciones del sistema colector, pelvis y uréteres, para luego los datos ser tabulados en el Software libre OpenOffice.org hojas de cálculo, para en cada enfermedad incluir las variables especie, sexo, raza y rango etáreo. El presente trabajo tuvo como conclusiones que la especie con mayores alteraciones ecográficas renales fue la canina, que principalmente estas alteraciones se observaron en machos, de tipo mestizo y eran mayores de 7 años de edad; además la principal alteración renal diagnosticada ecográficamente fueron las alteraciones difusas de parénquima alcanzando un 57,8% y están asociadas al aumento de la ecogenicidad cortical.

Vargas (2009), en los meses de marzo a agosto del 2008, realizó un estudio que lleva por título “Detección de alteraciones renales subclínicas mediante ultrasonografía y urianálisis en pacientes caninos del Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Costa Rica”; el cual tuvo como objetivo: determinar por medio del ultrasonido y urianálisis el porcentaje de alteraciones renales de tipo subclínico en pacientes caninos del Hospital de Especies Menores y Silvestres (HEMS) que hayan ingresado al mismo por un motivo de consulta que no se encuentre relacionado de ninguna manera con

problemas renales. La selección fue al azar, el estudio se realizó en 110 caninos (número de la muestra determinado tomando en cuenta un tamaño aproximado de población de 500 caninos que ingresan por semestre al HEMS, una prevalencia esperada de 10%, un error aceptado de 5% y un nivel de confianza del 95%, se utilizó el programa Win Episcopo 2.0 para realizar el cálculo estadístico). Las edades de estos animales estuvieron entre los 3 meses hasta los 17 años y de estos 45% (49/110) fueron machos y un 65% (61/110) hembras, además la mayoría de ellos fueron caninos sin raza definida (SRD) 45% (50/110), seguidos de las razas Poodle 8% (9/110) y Golden Retriever 6% (7/110). El principal motivo de consulta por el que estos pacientes acudieron al HEMS fue por cirugía ortopédica un 39% (43/110), en segundo lugar, problemas digestivos un 11% (12/110), en tercer lugar, cirugía de tejidos blandos un 9% (11/110), en cuarto lugar, problemas dérmicos con un 7% (8/110), entre otros. Los resultados se registraron en una boleta de datos.

En el examen ecográfico para realizar el escaneo, se utilizó una máquina de ultrasonido bidimensional de la marca Aloka echo camera modelo SSD-630 y un transductor de 5 MHz. La técnica que se utilizó fue la descrita por Nyland y Mattoon (2002) en la que el animal se posiciona en decúbito dorsal, colocando el transductor craneal a la pelvis para localizar la vejiga urinaria, valorarla y comprobar que hubiera orina suficiente para la toma de la muestra. Posteriormente se escaneó el riñón izquierdo realizando cortes longitudinales del mismo con el fin de evaluar tamaño, ecogenicidad y ecoarquitectura; lo mismo se aplicó para el riñón derecho y además se escanearon el bazo e hígado para comparar ecogenicidad entre estos y los riñones. Entre las alteraciones renales detectadas mediante el ultrasonido se encontraron: aumento de tamaño, incremento y disminución de la ecogenicidad; entre otras. Entre algunas conclusiones del trabajo, pueden citarse que la mayor cantidad de casos de alteraciones renales subclínicas se detectó en los pacientes entre los 7 a 9 años de edad; además de que las alteraciones detectadas mediante el ultrasonido fueron el aumento de ecogenicidad renal seguido del incremento en el tamaño renal y de la disminución del mismo (Vargas, 2009).

Banzato *et al.* (2016), en el Hospital Teaching Veterinario de la Universidad de Padua en Italia, realizaron un estudio desde enero del 2015 hasta mayo del 2016, que lleva por título “Relación de exactitud diagnóstica en ecogenicidad de corteza renal con histopatología renal en perros y gatos, un estudio cuantitativo”; realizaron la exploración ecográfica como parte de la rutina clínica de evaluación en treinta y ocho perros y quince gatos que luego fueron sacrificados por condiciones médicas críticas. Las imágenes ecográficas de ambos riñones se adquirieron ante mortem en entornos ecográficos estandarizados. El presente estudio tuvo como objetivos describir en unas condiciones operativas estandarizadas in vivo la relación entre la ecogenicidad de la corteza renal y la histopatología renal en perros y gatos; así también para determinar si la ecogenicidad de la corteza renal podría usarse para discriminar patología renal difusa.

Las imágenes se almacenaron en un patrón digital sin compresión. Valor promedio de gris (MGV) fue calculado con una fuente abierta de software (Image J®, versión 1.480, Institutos Nacionales de Health, Bethesda, USA), este programa se utilizó para analizar las imágenes digitales y cuantificar la ecogenicidad de la corteza renal. Las muestras de riñón para el análisis histológico fueron procesadas rutinariamente con uso de parafina (Banzato *et al.*, 2016).

Entre algunas conclusiones del trabajo pueden citarse que es el primer informe in vivo en cuantificación de medicina veterinaria sobre los cambios en la ecogenicidad de la corteza renal en relación a la histopatología renal en perros y gatos, además que la alta variabilidad de la ecogenicidad en el riñón normal y la influencia débil de cambios patológicos en la ecogenicidad de la corteza renal revelan que la ultrasonografía es una prueba no tan exacta para discriminar entre riñones normales y crónicamente afectados (Banzato *et al.*, 2016).

El examen ecográfico se realizará con un ecógrafo de la marca “Edan”, modelo Rusgo Vet, y su transductor microconvexo de 5 MHz; el examen constará de los siguientes pasos:

Se realizará una exploración de ambos riñones en el canino (eje longitudinal), permitiendo visualizar mucho mejor su forma elíptica y la corteza, así como su polo craneal y caudal (Rivera y Quereda, 2009).

Al finalizar el examen ecográfico, los resultados son almacenados en el informe ecográfico por paciente (anexo 1).

Las imágenes ecográficas de cada canino se almacenarán digitalmente en la computadora, sin comprimirlas. El valor promedio de gris (MGV) será calculado con una fuente abierta de software "Image J®, versión 1.480", es un programa de procesamiento de imagen digital programado en Java, fue desarrollado por el National Institutes of Health Bethesda, USA y posee un sistema de arquitectura abierta, por lo que es de dominio público. Permite la inclusión de 'plugins' de escaneo personalizado que hacen posible resolver muchos problemas de procesado y análisis de imágenes, desde imágenes en vivo de las células en tres dimensiones, procesado de imágenes radiológicas y ecográficas, entre otros; además incluye un editor, un compilador y una unidad de análisis y procesamiento de imágenes (Castellano, 2014; Wikipedia, 2016; y Kunik *et al.*, 2017).

Image J® puede mostrar, editar, analizar, procesar, guardar, e imprimir imágenes de 8 bits (256 colores), 16 bits (miles de colores) y 32 bits (millones de colores) (Wikipedia, 2016; y Kunik *et al.*, 2017).

Este programa de análisis de imágenes digitales, se utilizará para cuantificar la ecogenicidad de la corteza renal mediante la escala de grises, que luego será promediada; estos datos se analizarán y almacenarán posteriormente en el programa Microsoft Excel, Office 2013 (Banzato *et al.*, 2016).

III. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluación ecográfica de la corteza renal de caninos aparentemente sanos mediante una escala de grises.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los niveles de la escala de grises de la corteza renal en caninos aparentemente sanos.
- Determinar la diferencia de los niveles de la escala de grises en corteza renal en caninos aparentemente sanos entre el riñón izquierdo y el riñón derecho.
- Determinar la diferencia de los niveles de la escala de grises en corteza renal en caninos aparentemente sanos por sexo.
- Determinar la diferencia de los niveles de la escala de grises en corteza renal en caninos aparentemente sanos por edad.
- Determinar la diferencia de los niveles de la escala de grises en corteza renal en caninos aparentemente sanos por raza.
- Determinar la diferencia de los niveles de la escala de grises en corteza renal en caninos aparentemente sanos por profundidad ecográfica renal.
- Determinar la diferencia de los niveles de la escala de grises en corteza renal en caninos aparentemente sanos por ganancia ecográfica renal.

IV. HIPÓTESIS

Ho: La utilización de una escala de grises es una herramienta para reconocer ecográficamente las características ecográficas normales de la corteza renal en caninos aparentemente sanos.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Diseño Metodológico

La presente investigación es un estudio retrospectivo – descriptivo, experimental, que se realizó durante el año 2016, dentro de las instalaciones de la clínica veterinaria Pancho Cavero, encargada de la atención a animales de compañía (caninos y felinos), cuenta con los siguientes servicios: medicina general, hospitalización, cirugías, ecografía y rayos X, fisioterapia y rehabilitación y biónica; está ubicada en la Av. República de Panamá 6584 en el distrito de Barranco, Lima – Perú.

Los criterios de inclusión para el presente estudio, fue teniendo en cuenta a caninos aparentemente sanos, con un patrón de similaridad entre edad, sexo, raza y riñones de cada paciente.

5.2. Población y Muestra

El presente trabajo es un estudio experimental, en el cual se trabajó con 21 caninos aparentemente sanos que llegaron a la clínica veterinaria, de los cuales se recogió información de sus fichas clínicas y fueron sometidos a ecografía renal.

Estudios previos realizados en caninos, han utilizado un tamaño de muestra similar al nuestro (Yabuki *et al.*, 2008; Kumar *et al.*, 2011; Castellano, 2014 y Banzato *et al.*, 2016)

5.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

(P < 05)	Tipo de Variables	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Valores promedio de escala de grises	Cuantitativa Continua	Informe Ecográfico Abdominal	0 - 255	Software Image J® 480
Escala de grises	Cuantitativa Continua	Valor promedio de grises	Niveles	Software Image J® 480
Escala de grises por riñón	Cuantitativa Continua	Valor promedio de grises por riñón	Izquierdo y derecho	Software Image J® 480
Edad del Canino (Variable Independiente)	Cuantitativa Continua	Edad en años	Adulto - Geronte	Distribución de adultos y gerontes
Sexo del Canino (Variable Independiente)	Cualitativa Nominal	Informe Ecográfico Abdominal	Hembra o Macho	Registrado en el informe ecográfico abdominal
Raza del Canino (Variable Independiente)	Cualitativa Nominal	Informe Ecográfico Abdominal	Todas las Razas (Mestizos, Razas medianas, Razas pequeñas y Terriers)	Registrado en el informe ecográfico abdominal
Profundidad Ecográfica Renal (Variable Independiente)	Cuantitativa Continua	Informe Ecográfico Abdominal	(4.9cm – 5.8cm)	Registrado en el informe ecográfico abdominal
Ganancia Ecográfica Renal (Variable Independiente)	Cuantitativa Continua	Informe Ecográfico Abdominal	(24 – 28)	Registrado en el informe ecográfico abdominal

Tabla: Operacionalización de variables

5.4. PROCEDIMIENTO

Cada uno de los pacientes que serán analizados en la investigación seguirá los siguientes pasos:

5.4.1. Examen ultrasonográfico

A cada uno de los pacientes aparentemente sanos, debido a que no presentan ningún signo de enfermedad, solo se les realizará una evaluación física y un examen ecográfico abdominal el cual se realizará con un ecógrafo de la marca “Edan”, modelo Rusgo Vet, y su transductor microconvexo de 5 MHz, un monitor de 12.1" TFT-LCD, un número de pixeles de 1024 X 768, los modos de visualización son B, B+B, 4B, B+M, M, B+PW, B+Color, B+Color+PW, B+PDI y B+PDI+ PW, con una escala de grises de 256 niveles, con una profundidad de barrido de 19 mm hasta 324 mm, un ángulo de exploración de 40 a 155 grados y un almacenamiento de imágenes de 504MB; dicho examen ecográfico abdominal constará de dos partes: la primera parte abarcará los datos del paciente como raza, edad y sexo; estos datos serán registrados en la primera parte de la ficha ecográfica.

La segunda parte constará en colocar al paciente en posición ventro – dorsal para poder realizar el procedimiento ecográfico y luego realizar las mediciones ecográficas parametradas, entre ellas el tipo de vista que de preferencia deberá ser longitudinal (transductor en dirección paralela al eje del canino) para poder apreciar mejor la corteza renal; la ganancia de 24 a 28; la frecuencia de 9.4 MHz con un transductor microconvexo y la profundidad de 4.9 a 5.8cm.

Al finalizar la evaluación ecográfica tanto los datos del paciente como las imágenes ecográficas formarán parte del informe ecográfico realizado por el clínico (Banzato *et al.*, 2016).

5.4.2. Criterios de inclusión y exclusión

La inclusión en este estudio se realizará teniendo en cuenta el patrón de similitud entre edad, sexo, raza y riñones de cada paciente; además que las medidas ecográficas de cada paciente deben encontrarse dentro del parámetro normal ya mencionado; es decir debe existir una homología o similitud entre estos datos. Las fichas que no cumplan estos criterios, no se tomarán en cuenta para el estudio.

5.4.3. Análisis de las imágenes

Las imágenes ecográficas serán guardadas en el formato JPG, que es utilizado para almacenamiento de las mismas; la resolución de dichas imágenes será de 1024 x 768 píxeles.

Se utilizará el programa Image J® 1.480 de software libre como herramienta computacional en las imágenes ecográficas de cada paciente, dicho programa nos servirá para cuantificar la ecogenicidad y hallar la medición de la escala de gris. La medición se realizará en tres regiones cuadradas de 28 x 28 píxeles en diferentes zonas de la corteza renal (zona A, B y C), tanto para el riñón derecho como para el izquierdo, (se escogió las zonas que se visualizaban mejor en la corteza renal); luego se hallará el promedio de la suma de las tres áreas cuadradas y su respectiva división entre tres ((zona A+ zona B+ zona C) /3)); de esta manera obtendremos el promedio de grises y el resultado por cada paciente (Banzato *et al.*, 2016; Wikipedia, 2016).

Posteriormente el promedio de grises obtenido por cada paciente se comparará con una escala de grises registrada en el programa Image J 1.480, que abarca desde 0 a 250, siendo 0 un área hipoeoica (oscura) y 250 un área hiperecoica (clara) (Kunik, 2017)

Este resultado que nos brinda el programa Image J® 1.480 se contrastará con los resultados ecográficos realizado por el médico veterinario; y se podrá evidenciar si existe la compatibilidad entre ambos.

5.4.4. Almacén de la información en la base de datos

Los datos obtenidos por paciente se almacenarán en una base de datos en el programa Microsoft Excel, office 2013.

Se realizarán tablas de frecuencias en Excel y la estadística se realizará en Infostat.

Se realizará la comparación de las medidas ecográficas por niveles, mediante la prueba de Shapiro y Wilks (Banzato *et al.*, 2016).

Se realizará la comparación de sexo, edad, raza, ganancia y profundidad ecográfica renal en caninos por análisis de ANOVA, y las diferencias serán evaluadas mediante la técnica de DMS de Fisher (Banzato *et al.*, 2016).

5.5. ASPECTO ÉTICO

Todos los datos fueron obtenidos de las historias clínicas de los 21 pacientes de la veterinaria Pancho Cavero del distrito de Barranco, durante el año 2016. Toda la información trabajada fue únicamente con fines de investigación y los datos de los propietarios se mantendrán de manera confidencia.

VI. RESULTADOS

1. Se trabajó en el presente estudio con 21 caninos aparentemente sanos, al tratarse de una prueba experimental para determinar valores normales.

De los datos obtenidos se hallaron las siguientes variables:

2. Se obtuvo dos valores para la variable profundidad en los exámenes ecográficos: 4.9 cm y 5.8 cm, distribuidos en 57% (12/21) y 43% (9/21) respectivamente. (Tabla 1)
3. Se obtuvo dos valores para la variable ganancia en los exámenes ecográficos: 24 y 28, distribuidos en 52% (11/21) y 48% (10/21) respectivamente. (Tabla 1)
4. Se obtuvo dos valores para la variable edad en los exámenes ecográficos: adulto y geronte, distribuidos en 90% (19/21) y 10% (2/21) respectivamente. (Tabla 1)
5. Se obtuvo dos valores para la variable sexo en los exámenes ecográficos: hembra y macho, distribuidos en 43% (9/21) y 57% (12/21) respectivamente. (Tabla 1)
6. Se obtuvo cuatro valores para la variable raza en los exámenes ecográficos: mestizos, razas medianas, terriers y razas pequeñas, distribuidos en 24% (5/21), 10% (2/21), 38% (8/21) y 29% (6/21) respectivamente. (Tabla 1)
7. Al examen de normalidad (Shapiro – Wilks), existe normalidad, por ser el valor de $P > 0.05$ (Tabla 2)

8. Los valores de grises (VDG) general para la medición de ambos riñones, se obtuvo una media de 54.04 ± 19.66 (DE) para el riñón izquierdo y se obtuvo una media de 57.51 ± 21.37 (DE), para el riñón derecho. (Tabla 3)

9. Los VDG general para la variable sexo, se obtuvo una media de 61.72 ± 16.02 (DE) en las hembras y una media de 51.32 ± 19.35 (DE) para los machos para ambos riñones, respectivamente.

Los VDG para la variable sexo, se obtuvo una media de 62.47 ± 20.98 (DE) en las hembras y una media de 53.78 ± 21.79 (DE) para los machos para el riñón derecho y se obtuvo una media de 60.96 ± 15.67 (DE) en las hembras y una media de 48.85 ± 21.34 (DE) para los machos, para el riñón izquierdo, respectivamente. (Tabla 4).

En su comparación la variable sexo, dio como resultado que no hay diferencias significativas ($P > 0.05$) tanto para las hembras como en los machos (Tabla 15), debido a que no se encontró diferencias entre las medias de los valores de grises para sexo y para ambos riñones ($p > 0.05$) (Tabla 5 y 6)

10. Los VDG general para la variable ganancia, se obtuvo una media de 46.77 ± 12.11 (DE) para la ganancia de 24 y una media de 65.68 ± 19.39 (DE) para la ganancia de 28, para ambos riñones, respectivamente.

Los VDG para la variable ganancia, se obtuvo una media de 48.82 ± 15.24 (DE) para la ganancia de 24 y una media de 67.07 ± 23.72 (DE) para la ganancia de 28 para el riñón derecho y se obtuvo una media de 44.72 ± 12.16 (DE) para la ganancia de 24 y una media de 64.29 ± 21.72 (DE) para la ganancia de 28, para el riñón izquierdo, respectivamente (Tabla 4).

En su comparación la variable ganancia, dio como resultado que hay diferencias significativas ($P < 0.05$) tanto para la ganancia de 24 y la

de 28 para ambos riñones (Tabla 15), debido a que existe diferencia entre las medias de los valores de grises. (Tabla 13 y 14)

11. Los VDG general para la variable profundidad, se obtuvo una media de 51.28 ± 14.02 (DE) para la profundidad de 4.9 cm y una media de 61.76 ± 22.36 (DE) para la profundidad de 5.8 cm para ambos riñones, respectivamente.

Los VDG para la variable profundidad, se obtuvo una media de 53.05 ± 18.1 (DE) para la profundidad de 4.9cm y una media de 63.45 ± 24.93 (DE) para la profundidad de 5.8 cm para el riñón derecho y se obtuvo una media de 49.52 ± 16.18 (DE) para la profundidad de 4.9 cm y una media de 60.07 ± 23.12 (DE) para la profundidad de 5.8 cm, para el riñón izquierdo, respectivamente (Tabla 4).

En su comparación la variable profundidad, dio como resultado que no hay diferencias significativas ($P > 0.05$) tanto para la profundidad de 4.9 cm y 5.8 cm entre ambos riñones (Tabla 15), debido a que no existe diferencia entre las medias de los valores de grises. (Tabla 11 y 12)

12. Los VDG general para la variable edad, se obtuvo una media de 56.87 ± 16.6 (DE) para la edad de los caninos adultos y una media de 45.39 ± 39.07 (DE) para la edad de los caninos gerontes, para ambos riñones, respectivamente.

Los VDG para la variable edad, se obtuvo una media de 57.85 ± 19.39 (DE) en los adultos y una media de 54.23 ± 48.39 (DE) para los gerontes para el riñón derecho y se obtuvo una media de 55.88 ± 18.51 (DE) en los adultos y una media de 36.55 ± 29.76 (DE) para los gerontes, para el riñón izquierdo, respectivamente (Tabla 4).

En su comparación la variable edad, dio como resultado que no hay diferencias significativas ($P > 0.05$) para los caninos adultos y gerontes (Tabla 15), entre ambos riñones para las medias de los valores de grises (Tabla 7 y 8)

13. Los VDG general para la variable raza, se utilizaron animales menores de 20 kg, y se obtuvo una media de 48.45 ± 16.57 (DE) para las razas de Terriers, una media de 49 ± 7.03 (DE) para las razas pequeñas, una media de 64.79 ± 21.11 (DE) para los mestizos y una media de 82.86 ± 13.92 (DE) para las razas medianas, para ambos riñones, respectivamente.

Los VDG para la variable raza, se obtuvo una media de 66.2 ± 22.43 (DE) en los mestizos, una media de 93.62 ± 7.32 (DE) para las razas medianas, una media de 53.19 ± 17.45 (DE) para las razas pequeñas, y una media de 46.28 ± 14.33 (DE) para los Terriers, respecto al riñón derecho; se obtuvo una media de 63.39 ± 22.02 (DE) en los mestizos, una media de 72.11 ± 20.53 (DE) para las razas medianas, una media de 44.81 ± 7.2 (DE) para las razas pequeñas, y una media de 50.61 ± 22.08 (DE) para los terriers, respecto al riñón izquierdo. (Tabla 4)

En su comparación la variable raza, dio como resultado que hay diferencias significativas ($P < 0.05$) para los mestizos y razas medianas. (Tabla 15), estas diferencias solo se encontraron entre las medias de los valores de grises del riñón derecho. (Tabla 9 y 10)

VII. DISCUSIÓN

1. Se utilizó el tamaño de muestra de 21 caninos aparentemente sanos, por ser un estudio experimental y no poblacional; este número de muestra fueron aquellos caninos que se autoajustaron a los criterios de inclusión, además estudios previos han realizado estudios en ecografía con un número similar de animales (Yabuki *et al.*, 2008; Kumar *et al.*, 2011; Castellano, 2014 y Banzato *et al.*, 2016).
2. Se registró la cantidad de caninos aparentemente sanos y su respectivo porcentaje para las diferentes variables del estudio; en donde se encontró mayor porcentaje de caninos en edad adulta y de raza terrier; esto originó que disminuya la variabilidad en el estudio en cuanto a raza, además por encontrarnos en ciudad y hoy en día existen más personas que viven en departamento, prefieren a caninos de esta raza debido a que se acomoda muy bien al espacio y estilo de vida (Vargas, 2009; INEI, 2017).
3. Banzato *et al.* (2016), utilizaron la prueba de Shapiro – Wilks, en la cual se encontró que los datos no estaban distribuidos normalmente, por ende, tuvieron que utilizar la prueba U de Mann Whitney, para que las diferencias encontradas pudiesen ser probadas; a diferencia de nuestro trabajo en el cual los datos se encuentran distribuidos normalmente por ser el valor de $P > 0.05$.
4. Existen diferencias significativas ($p < 0.05$), siendo el valor de la media del riñón derecho más elevada que la del riñón izquierdo para los caninos aparentemente sanos, esto se debe a que en el lado izquierdo del abdomen del canino se encuentra el bazo y se usa como ventana acústica para poder localizar el riñón izquierdo que se encuentra más caudal, además no se visualiza otro órgano que

impida su evaluación; mientras que el riñón derecho se encuentra más craneal y tiene como impedimento para poder visualizarlo a las últimas costillas, al estómago y al duodeno que generan a su vez gas; todas estas estructuras hacen que sea más difícil el acceso del transductor, pudiendo modificar ecográficamente los tonos de grises en dicho órgano (Gómez, 2014).

5. Para los valores generales de las medias de ambos riñones para la variable sexo no se encontró diferencias significativas ($p > 0.05$); coincidiendo con lo citado por Bobis, (2017), que nos dice que ecográficamente no hay ningún aspecto diferente cuando se comparan los riñones de los machos y de las hembras en los caninos.
6. Para los valores generales de las medias de ambos riñones para la variable profundidad no se encontró diferencias significativas ($p > 0.05$); coincidiendo con lo citado por Bobis (2017), y Nyland y Mattoon (2004) que nos dicen que la profundidad del campo a evaluar es ajustada para cada paciente (dependiendo de factores como el peso y tamaño del canino), permitiendo así una mejor visualización del órgano (riñón), o área de interés. Un menor aumento de la profundidad es útil para orientarse y para buscar anomalías, mientras que un mayor aumento se usa para captar los detalles de los cambios patológicos en el cuerpo del paciente (Walker y Cartwright, 2012).
7. Para los valores generales de las medias de ambos riñones para la variable ganancia, se encontró diferencias significativas ($p < 0.05$); coincidiendo con lo citado por Bobis (2017), que nos dice que se puede aumentar o disminuir de forma selectiva la ganancia para poder nivelar la atenuación en el órgano a evaluar y de esta forma las estructuras más profundas sufrirán una mayor atenuación y por ende se verán más oscuras, mientras que las estructuras más superficiales sufrirán menos atenuación y se verán más brillantes; de esta manera se podría generar ciertas diferencias en la evaluación ecográfica con respecto a la ganancia por cada paciente.

8. Para los valores generales de las medias de ambos riñones para la variable edad no se encontró diferencias significativas ($p > 0.05$); debido a que se trabajó solo en caninos aparentemente sanos; sin embargo se registró un valor bajo para los grises del riñón izquierdo para los caninos gerontes aparentemente sanos, en nuestro estudio; esto puede deberse a que el número de caninos gerontes utilizados en nuestro estudio fue muy pequeño en comparación al estudio realizado por los autores ya mencionados, influyendo en los resultados (Banzato *et al.*,2016).

9. Para los valores generales de las medias de ambos riñones para la variable raza, se encontró diferencias significativas ($p < 0.05$); para el riñón derecho, debido a que dicho riñón es de difícil acceso para el análisis ecográfico por su ubicación anatómica (König y Liebich, 2008), además depende mucho del tamaño, peso del canino, así como del plano de la imagen y el corte del haz del ultrasonido; ya que estos factores pueden influenciar al momento de la evaluación (Nyland y Mattoon, 2004) ; sin embargo, las diferencias registradas se encontraron en el riñón izquierdo para las razas pequeñas, y en el riñón derecho para las razas medianas, respectivamente, esto se debe a que son diferentes en cuanto a su conformación anatómica del tórax; existen diversas formas de conformación torácica para las razas en caninos, entre ellas: el tórax profundo y comprimido lateralmente (generalmente para razas medianas y grandes), generando que los riñones se encuentren dentro de la cavidad abdominal; y un tórax ancho, en forma de barril (en algunas razas pequeñas), generando que los riñones se visualicen fuera de la cavidad abdominal; esta conformación torácica se debe a la forma de las costillas que pueden ser largas y rectas o cortas y muy curvas; pudiendo así alterar la ubicación de los riñones en los caninos y generar dichas diferencias por tipo de raza (Dyce, Sack y Wensing; 2012).

VIII. CONCLUSIONES

1. El tamaño de muestra fue el adecuado, de acuerdo a estudios previos realizados por otros autores sobre el tema de ecogenicidad.
2. La escala de grises en caninos aparentemente sanos, nos da un patrón general de grises para las variables que se encuentran distribuidas en diferentes categorías.
3. La ubicación anatómica de los riñones influye al momento de analizar los resultados obtenidos en el presente estudio.
4. La condición corporal de los caninos influye al momento de realizar la evaluación ecográfica, teniendo que autoajustar las medidas para cada paciente.
5. La conformación anatómica de los caninos tanto en hembras como en machos, no muestra diferencias relevantes entre ambos riñones.
6. Diversos factores como la ubicación anatómica, el tamaño y peso, el plano de la imagen y el haz del ultrasonido, entre otros; influyen para la evaluación y análisis ecográfico de las diferentes razas de caninos.
7. La ubicación anatómica es fundamental al momento de analizar las variables ganancia y raza; debido a que se llegan a encontrar diferencias significativas entre ellas.

IX. RECOMENDACIONES

1. Utilizar el programa image J® como herramienta computacional de ayuda diagnóstica para el médico veterinario al momento de evaluar y analizar las ecografías de sus pacientes; de esta forma podrá afianzar sus resultados ecográficos, disminuyendo la subjetividad por paciente.
2. Realizar este estudio, incluyendo análisis de laboratorio (hemograma, bioquímica sanguínea y urianálisis) en caninos con patologías; para lograr resultados comparables entre dichos análisis y la escala de grises en la ecografía.
3. Realizar una comparación del programa image J® de la escala de grises de riñones normales con riñones con patologías ya diagnosticadas en los caninos.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arechavala, F. (2011). *Descripción de las alteraciones renales diagnosticadas en el servicio de ecografía de la clínica veterinaria de la UdeC durante el período julio 2009 a octubre 2010*. Setiembre 15, 2017; de Universidad de Chile Sitio web: <https://es.slideshare.net/felipearechavala/estudio-descriptivo-10678602>
2. Bainbridge, J. y Elliott, J. (2013). *Manual de nefrología y urología en pequeños animales*. Barcelona: Lexus. p. 170.
3. Banzato, T., Bonsembiante, F., Aresu, L. y Zotti, A. (2016). *Relación de exactitud diagnóstica en ecogenicidad de corteza renal con histopatología renal en perros y gatos, un estudio cuantitativo*. Setiembre 20, 2017; de Universidad de Padua Sitio web: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5240265/>
4. Barr, F. (1991). *Diagnostic Ultrasound in the dog and cat*. U.S.A: Better world books. pp. 48 – 49.
5. Bengoa, M. (2012). *Tórax y abdomen*. En Anatomía veterinaria III unidad Lima - Perú: Separata universitaria. pp. 215 - 218.
6. Bobis, D. (2017). *Aplicación de la Imageniología a la clínica del aparato urogenital canino*. Abril 21, 2018; de Universidad de León (México) Sitio web: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=124319>
7. Castellano, M. (2014). *Medición del índice de resistencia renal (IRR) mediante ecografía Doppler en caninos domésticos sanos*. Setiembre 11, 2017; de Universidad De La Salle Sitio web:

<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17542/T14.14%20C276m.pdf?sequence=3>

8. Cortadellas, O. y Fernández Del Palacio, M. (2012). *Diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica (ERC) en el perro y el gato*. Mayo 18, 2017; de AVEPA Sitio web: <https://ddd.uab.cat/pub/artpub/2012/130278/clivetpeqaniv32n4p215.pdf>
9. Chew, J., Dibartola, P., y Schenck, P. (2011). *Nefrología y urología canina y felina*. Barcelona: Multimédica ediciones veterinarias. p. 66.
10. Dery, B. (2005). *Anatomía interna del perro*. Junio 01, 2017; de Infovisual Sitio web: <https://infovisual.info/es/biologia-animal/anatomia-interna-de-un-perro>
11. Dyce, K; Sack, W y Wensing, C. (2012). *Anatomía veterinaria*. México: Manual moderno. Sitio web: <https://www.manualmoderno.com/>
12. Engel, J., y García, L. (2008). *Manual del ATV*. Barcelona: Multimédica ediciones veterinarias. pp. 212 – 219.
13. Fariña, J. y Smith, F. (2011). *Anatomía Canina*. Mayo 20, 2017; de FCA (Argentina). Sitio web: http://www.magazinecanino.com/sgc/fotos/d2014-09-08_c638.pdf
14. Fominaya, H. (2014). *Ecografía abdominal - sistema urogenital (III) riñones y uréteres*. Setiembre 20, 2017; de Hospital veterinario Los Madrazo (España) Sitio web: <http://www.vanguardiaveterinaria.com.mx/ecografia-abdominal-sistema-urogeni>

15. Fritsch, R., y Gerwing, M. (1996). *Ecografía de perros y gatos*. Zaragoza: Acribia, S.A. p. 20.
16. García, E. (2014). *Estadificación de la enfermedad renal crónica y sus factores de riesgo asociados en perros*. Agosto 09, 2017; de Universidad autónoma del estado de México. Sitio web: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/58794>
17. Gómez, N. (2014). *Descripción mediante ecografía de órganos y vasos en la cavidad abdominal*. Mayo 28, 2018; de Universidad de Extremadura. Sitio web: http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/2448/TFGUEX_2014_Gomez_Martin.pdf?sequence=1
18. González J. (2015). *Relación de las patologías caninas más frecuentes que se presentan en la clínica de pequeños animales en la zona noroeste de la comunidad de Madrid, con las variables edad, raza, sexo y tamaño*. Agosto 02, 2017; de Universidad Complutense de Madrid. Sitio web: <http://eprints.ucm.es/33266/1/T36414.pdf>
19. Gough, A. y Thomas, A. (2004). *Predisposiciones raciales a enfermedades en perro y gato*. Zaragoza: Servet, S.A. pp. 88 – 151.
20. INEI. (2017). *Población y vivienda*. Abril 22, 2018; de Instituto Nacional de Estadística e Informática Sitio web: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>
21. Jensen P. (2004). *Etología de los animales domésticos*. Zaragoza: Acribia. pp. 18 – 20.

22. König, H. y Liebich, H. (2008). *Anatomía de los animales domésticos*. Madrid: editorial medica panamericana, S.A. p. 105.
23. Kumar, V., Kumar, A., y Varshney, A. (2011). *Ultrasonographic Imaging for Structural Characterization of Renal Affections and Diagnosis of Associated Chronic Renal Failure in 10 Dogs*. Noviembre 19, 2017; de ISRN Veterinary Science Sitio web: https://www.researchgate.net/publication/237058083_Ultrasonographic_Imaging_for_Structural_Characterization_of_Renal_Affections_and_Diagnosis_of_Associated_Chronic_Renal_Failure_in_10_Dogs
24. Kunik, D. (2017). *Introduction ImageJ*. Noviembre 19, 2017; de Imagej.net Sitio web: http://imagej.net/Introduction_into_Macro_Programming
25. Mannion, P. (2006). *Diagnostic Ultrasound in small animal practice*. Oxford: Blackwell publishing Ltd. pp. 105 – 108.
26. Martínez, S. (2014). *Aparato urinario en perros y gatos*. Julio 20, 2017; España, Sitio web: <https://es.slideshare.net/soniamartinezgaona/aparato-urinario-en-perros-y-gatos>
27. Nyland, T., y Mattoon, J. (2004). *Diagnostico ecográfico en pequeños animales*. Barcelona: Multimédica ediciones veterinarias. p. 170.
28. Panta, L. (2005). *Base anatómica para el diagnóstico ultrasonográfico en el gato y el perro*. Perú: Alas peruanas. pp. 73 – 74.

29. Rivera M., y Quereda, C. (2009). La ecografía realizada por el nefrólogo: nuestra experiencia. Junio 19, 2018; de NefroPlus. Sitio web: <http://www.revistanefrologia.com/es-publicacion-nefroplus-articulo-la-ecografia-realizada-por-el-nefrologo-nuestra-experiencia-X1888970009000363>
30. Vargas, T. (2009). *Detección de alteraciones renales subclínicas mediante ultrasonografía y urianálisis en pacientes caninos del Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional*. Setiembre 16, 2017; de Universidad Nacional de Costa Rica Sitio web: <http://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/12987/Tahiana-M.-Vargas-Jim%C3%A9nez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
31. Villagrasa, M. (2017). *La ecogenicidad cortical del riñón identifica el daño renal grave en el gato*. Setiembre 15, 2017; de Argos portal veterinaria Sitio web: <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/13080/actualidad/la-ecogenicidad-cortical-del-rinon-identifica-el-dano-renal-grave-en-el-gato.html>
32. Walker, F., y Cartwright, M. (2012). *Ecografía Neuromuscular*. Mayo, 04; 2018, de ELSEVIER Sitio web: <http://media.axon.es/pdf/89612.pdf>
33. Wikipedia. (2016). *Image J 1.480*. Noviembre 19, 2017; de Página en internet Sitio web: <https://es.wikipedia.org/wiki/ImageJ>
34. Yabuki, A; Endo, Y; Sakamoto, H; Nagayoshi, M; Matsumoto and Suzuki. (2008). Quantitative Assessment of Renal Cortical Echogenicity in clinically normal cats. Mayo, 27; 2018, de Journal of veterinary medicine. Sitio web: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1439-0264.2008.00866.x>

TABLAS
(Anexo 2)

VARIABLE	CLASE	CATEGORIAS	FA	FR
Profundidad	1	4,9 cm	12	57%
	2	5,8 cm	9	43%
Ganancia	1	24	11	52%
	2	28	10	48%
Edad	1	Adulto	19	90%
	2	Geronte	2	10%
Sexo	1	Hembra	9	43%
	2	Macho	12	57%
Raza	1	Mestizos	5	24%
	2	Razas medianas	2	10%
	3	Terriers	8	38%
	4	Razas pequeñas	6	29%

Tabla 1. Tabla de frecuencia para las variables profundidad, ganancia, edad, sexo, y raza de los caninos aparentemente sanos; respectivamente.

(Anexo 3)

Tabla 2. Prueba de normalidad de Shapiro – Wilks, para las variables riñón derecho y riñón izquierdo.

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RIÑÓN DERECHO	21	57,51	21,37	0,92	0,26
RIÑÓN IZQUIERDO	21	54,04	19,66	0,89	0,05

Variable	n	Media	D.E.	Mediana	E.E.	Mín	Máx
RIÑÓN IZQUIERDO	21	54,04	19,66	47,71	4,29	15,5	93,72
RIÑÓN DERECHO	21	57,51	21,37	54,82	4,66	20,02	98,8

Tabla 3. Tabla de medida de resumen para las variables riñón izquierdo y derecho.

Variable	RIÑÓN IZQUIERDO			RIÑÓN DERECHO			PROM GENERAL (RI+RD)		
	MEDIA ± DE	MEDIANA	RANGO (VMIN - VMAX)	MEDIA ± DE	MEDIANA	RANGO (VMIN - VMAX)	MEDIA ± DE	MEDIANA	RANGO (VMIN - VMAX)
SEXO									
Hembra	60,96 ± 15,67	57,38	(45,66 - 89,52)	62,47 ± 20,98	58,99	(36,6 - 97,42)	61,72 ± 16,02	52,94	(46,85 - 93,47)
Macho	48,85 ± 21,34	43,29	(15,5 - 93,72)	53,78 ± 21,79	46,7	(20,02 - 98,8)	51,32 ± 19,35	45,8	(17,76 - 92,71)
GANANCIA									
24	44,72 ± 12,16	46,89	(15,5 - 62,53)	48,82 ± 15,24	48,04	(20,02 - 72,24)	46,77 ± 12,11	48,33	(17,76 - 63,85)
28	64,29 ± 21,72	57,49	(39,84 - 93,72)	67,07 ± 23,72	63,08	(38,75 - 98,8)	65,68 ± 19,39	67,92	(43,57 - 93,47)
PROFUNDIDAD									
4.9 cm	49,52 ± 16,18	48,66	(15,5 - 83,99)	53,05 ± 18,1	51,43	(20,02 - 85,79)	51,28 ± 14,02	48,95	(17,76 - 75,47)
5.8 cm	60,07 ± 23,12	46,89	(38,66 - 93,72)	63,45 ± 24,93	58,99	(35,39 - 98,8)	61,76 ± 22,36	52,94	(38,24 - 93,47)
EDAD									
Adulto	55,88 ± 18,51	47,71	(37,33 - 93,72)	57,85 ± 19,39	54,82	(35,39 - 98,8)	56,87 ± 16,6	49,57	(38,24 - 93,47)
Geronte	36,55 ± 29,76	36,55	(15,5 - 57,59)	54,23 ± 48,39	54,23	(20,02 - 88,44)	45,39 ± 39,07	45,39	(17,76 - 73,02)
RAZA									
Terriers	50,61 ± 22,08	48,53	(15,5 - 93,72)	46,28 ± 14,33	45,67	(20,02 - 65,94)	48,45 ± 16,57	48,21	(17,76 - 76,46)
Razas pequeñas	44,81 ± 7,2	43,29	(37,33 - 57,38)	53,19 ± 17,45	46,7	(38,75 - 85,79)	49 ± 7,03	47,39	(43,57 - 62,82)
Mestizos	63,39 ± 22,02	55,46	(41,08 - 89,52)	66,2 ± 22,43	66,96	(35,39 - 97,42)	64,79 ± 21,11	63,85	(38,24 - 93,47)
Razas medianas	72,11 ± 20,53	72,11	(57,59 - 86,62)	93,62 ± 7,32	93,62	(88,44 - 98,8)	82,86 ± 13,92	82,86	(73,02 - 92,71)

Tabla 4. Tabla de medida de resumen y promedio general para las variables sexo, ganancia, profundidad, edad y raza para riñón izquierdo y riñón derecho respectivamente.

(Anexo 4)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
RIÑÓN IZQUIERDO	21	0,1	0,05	35,45	
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	753,63	1	753,63	2,05	0,1682
SEXO	753,63	1	753,63	2,05	0,1682
Error	6975,09	19	367,11		
Total	7728,71	20			
SEXO	Medias	n	E.E.		
Hembra	60,96	9	6,39		A
Macho	48,85	12	5,53		A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Tabla 5. Análisis de varianza, comparación del riñón izquierdo con la variable sexo.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
RIÑÓN DERECHO	21	0,04	0	37,3	
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	388,52	1	388,52	0,84	0,3697
SEXO	388,52	1	388,52	0,84	0,3697
Error	8743,71	19	460,2		
Total	9132,23	20			
SEXO	Medias	n	E.E.		
Hembra	62,47	9	7,15		A
Macho	53,78	12	6,19		A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Tabla 6. Análisis de varianza, comparación del riñón derecho con la variable sexo.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
RIÑON IZQUIERDO	21	0,09	0,04	35,65	
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	676,57	1	676,57	1,82	0,1928
EDAD	676,57	1	676,57	1,82	0,1928
Error	7052,15	19	371,17		
Total	7728,71	20			
EDAD	Medias	n	E.E.		
Adulto	55,88	19	4,42	A	
Geronte	36,55	2	13,62	A	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Tabla 7. Análisis de varianza, comparación del riñón izquierdo con la variable edad.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
RIÑON DERECHO	21	2,60E-03	0	38,07	
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	23,76	1	23,76	0,05	0,8262
EDAD	23,76	1	23,76	0,05	0,8262
Error	9108,47	19	479,39		
Total	9132,23	20			
EDAD	Medias	n	E.E.		
Adulto	57,85	19	5,02	A	
Geronte	54,23	2	15,48	A	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Tabla 8. Análisis de varianza, comparación del riñón derecho con la variable edad.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RIÑÓN IZQUIERDO	21	0,22	0,08	34,86

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1695,37	3	565,12	1,59	0,2281
RAZA	1695,37	3	565,12	1,59	0,2281
Error	6033,35	17	354,9		
Total	7728,71	20			

RAZA	Medias	n	E.E.	
Razas medianas	72,11	2	13,32	A
Mestizos	63,39	5	8,42	A
Terriers	50,61	8	6,66	A
razas pequeñas	44,81	6	7,69	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Tabla 9. Análisis de varianza, comparación del riñón izquierdo con la variable raza.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RIÑÓN DERECHO	21	0,45	0,35	29,9

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4105,8	3	1368,6	4,63	0,0153
RAZA	4105,8	3	1368,6	4,63	0,0153
Error	5026,43	17	295,67		
Total	9132,23	20			

RAZA	Medias	n	E.E.	
Razas medianas	93,62	2	12,16	A
Mestizos	66,2	5	7,69	A B
razas pequeñas	53,19	6	7,02	B
Terriers	46,28	8	6,08	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Tabla 10. Análisis de varianza, comparación del riñón derecho con la variable raza.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
RIÑÓN IZQUIERDO	21	0,07	0,03	35,91	
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	572,83	1	572,83	1,52	0,2325
PROFUNDIDAD	572,83	1	572,83	1,52	0,2325
Error	7155,88	19	376,63		
Total	7728,71	20			
PROFUNDIDAD	Medias	n	E.E.		
5.8 cm	60,07	9	6,47	A	
4.9 cm	49,52	12	5,6	A	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Tabla 11. Análisis de varianza, comparación del riñón izquierdo con la variable profundidad.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
RIÑÓN DERECHO	21	0,06	0,01	36,94	
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	557,24	1	557,24	1,23	0,2804
PROFUNDIDAD	557,24	1	557,24	1,23	0,2804
Error	8574,99	19	451,32		
Total	9132,23	20			
PROFUNDIDAD	Medias	n	E.E.		
5.8 cm	63,45	9	7,08	A	
4.9 cm	53,05	12	6,13	A	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Tabla 12. Análisis de varianza, comparación del riñón derecho con la variable profundidad.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
RIÑÓN IZQUIERDO	21	0,26	0,22	32,11	
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2006,58	1	2006,58	6,66	0,0183
GANANCIA	2006,58	1	2006,58	6,66	0,0183
Error	5722,13	19	301,16		
Total	7728,71	20			
GANANCIA	Medias	n	E.E.		
28	64,29	10	5,49	A	
24	44,72	11	5,23		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Tabla 13. Análisis de varianza, comparación del riñón izquierdo con la variable ganancia.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
RIÑÓN DERECHO	21	0,19	0,15	34,29	
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1744,25	1	1744,25	4,49	0,0476
GANANCIA	1744,25	1	1744,25	4,49	0,0476
Error	7387,98	19	388,84		
Total	9132,23	20			
GANANCIA	Medias	n	E.E.		
28	67,07	10	6,24	A	
24	48,82	11	5,95		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Tabla 14. Análisis de varianza, comparación del riñón derecho con la variable ganancia.

Variable	PROMEDIO GENERAL ANOVA					
	MEDIA	n	E.E.	P - VALOR (P > 0,05)	DIFERENCIAS	
SEXO						
Hembra	61,72	9	6,01	0,2062	A	
Macho	51,32	12	5,20		A	
GANANCIA						
24	46,77	11	4,82	0,0139	A	
28	65,68	10	5,05		B	
PROFUNDIDAD						
4.9 cm	51,28	12	5,20	0,2025	A	
5.8 cm	61,76	9	6,00		A	
EDAD						
Adulto	56,87	19	4,24	0,4137	A	
Geronte	45,39	2	13,06		A	
RAZA						
Terriers	48,45	8	5,52	0,0376	A	
Razas pequeñas	49,00	6	6,38		A	
Mestizos	64,79	5	6,98		A B	
Razas medianas	82,86	2	11,04		B	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Tabla 15. Tabla de promedio general para ANOVA de las variables sexo, ganancia, profundidad, edad y raza para ambos riñones, respectivamente.

IMÁGENES ECOGRÁFICAS

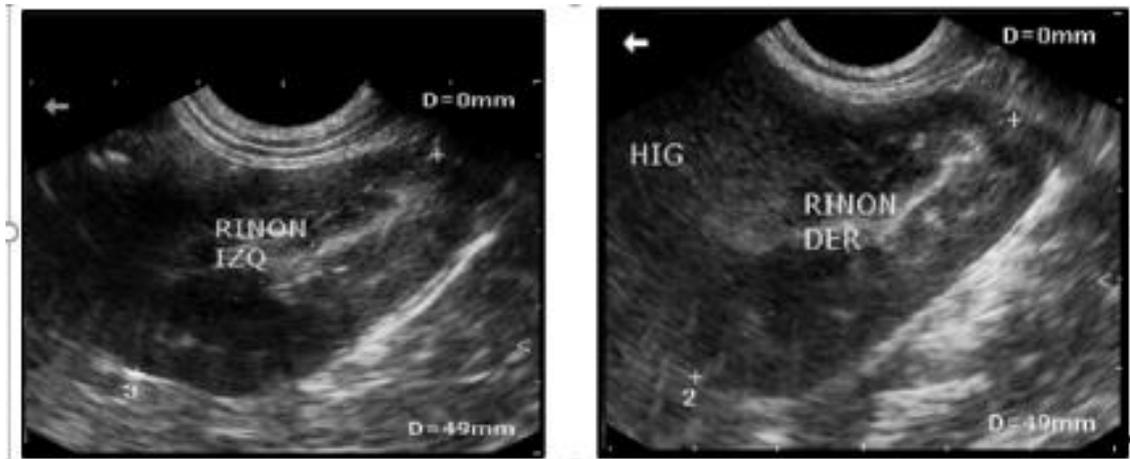


Imagen ecográfica N° 1: Vista longitudinal del riñón izquierdo y derecho de un canino hembra de un año de edad, raza terrier, aparentemente sana, con una ganancia de 24 y una profundidad de 4.9 cm.

o

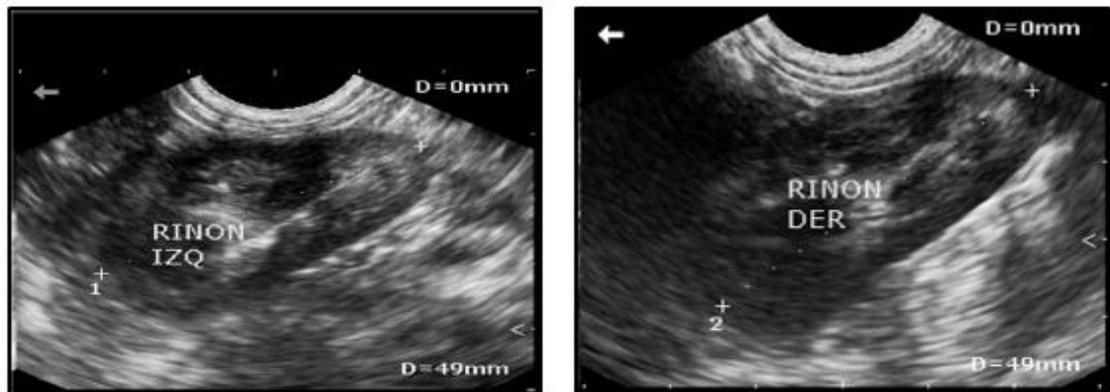


Imagen ecográfica N° 2: Vista longitudinal del riñón izquierdo y derecho de un canino macho de dos años y medio de edad, raza pequeña, aparentemente sano, con una ganancia de 28 y una profundidad de 4.9 cm.

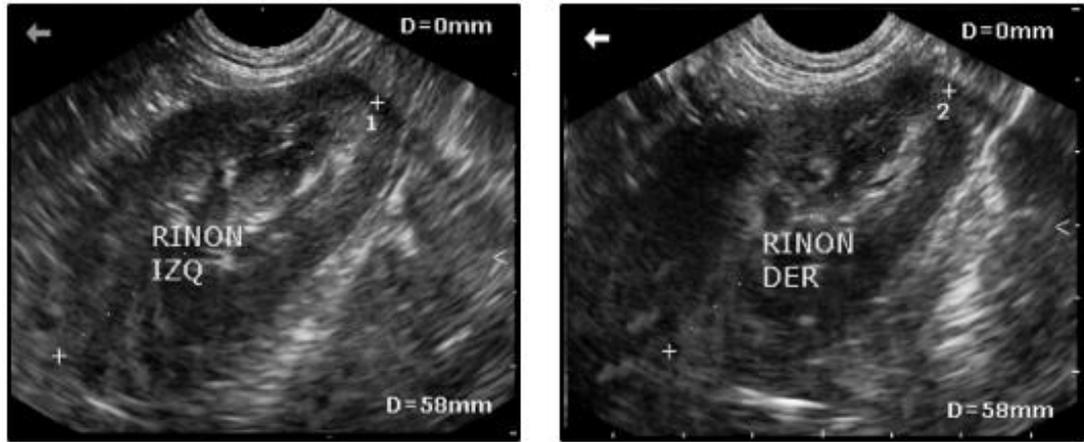


Imagen ecográfica N° 3: Vista longitudinal del riñón izquierdo y derecho de un canino macho de año y medio de edad, mestizo, aparentemente sano, con una ganancia de 24 y una profundidad de 5.8 cm.

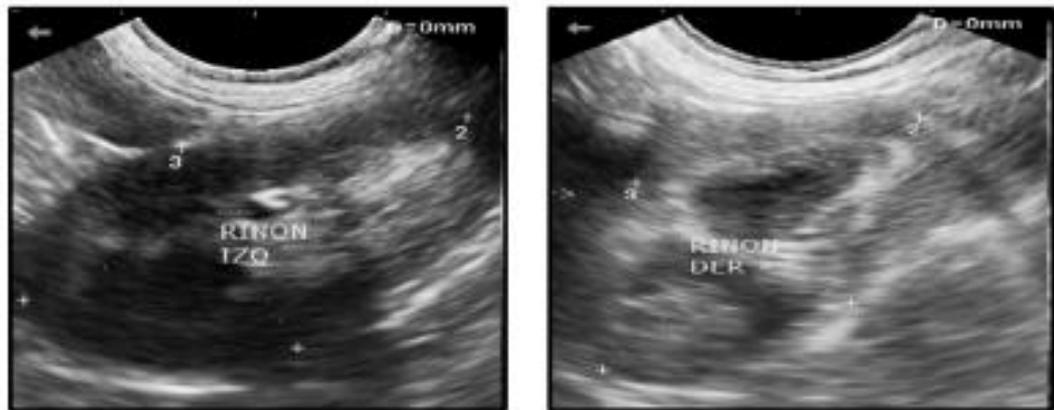
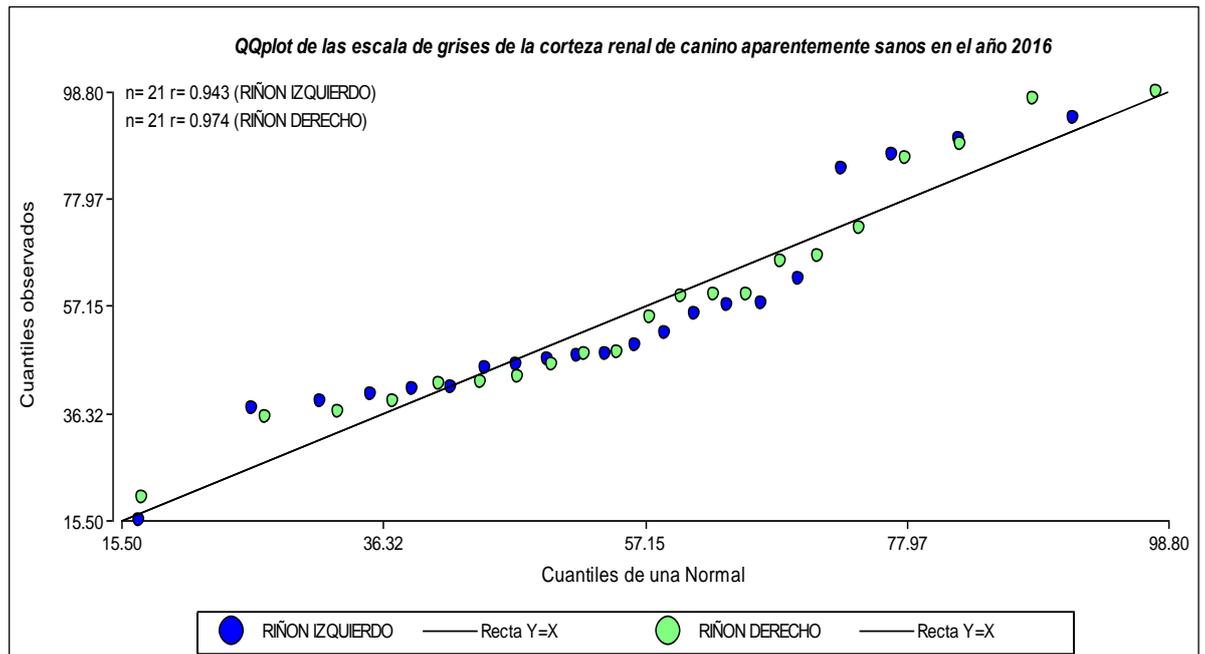
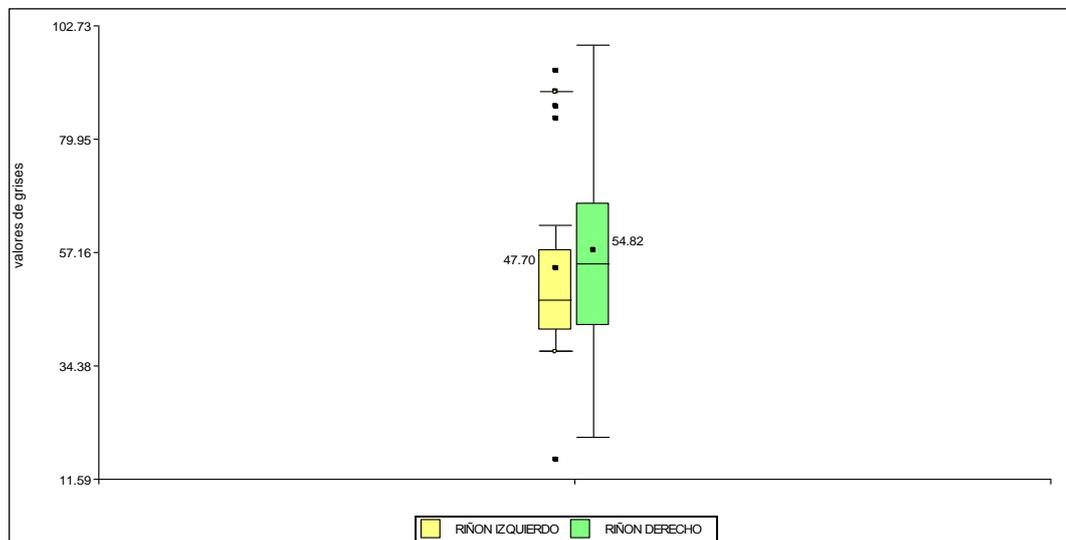


Imagen ecográfica N° 4: Vista longitudinal del riñón izquierdo y derecho de un canino hembra de 8 años de edad, raza mediana, aparentemente sana, con una ganancia de 28 y una profundidad de 5.8 cm.

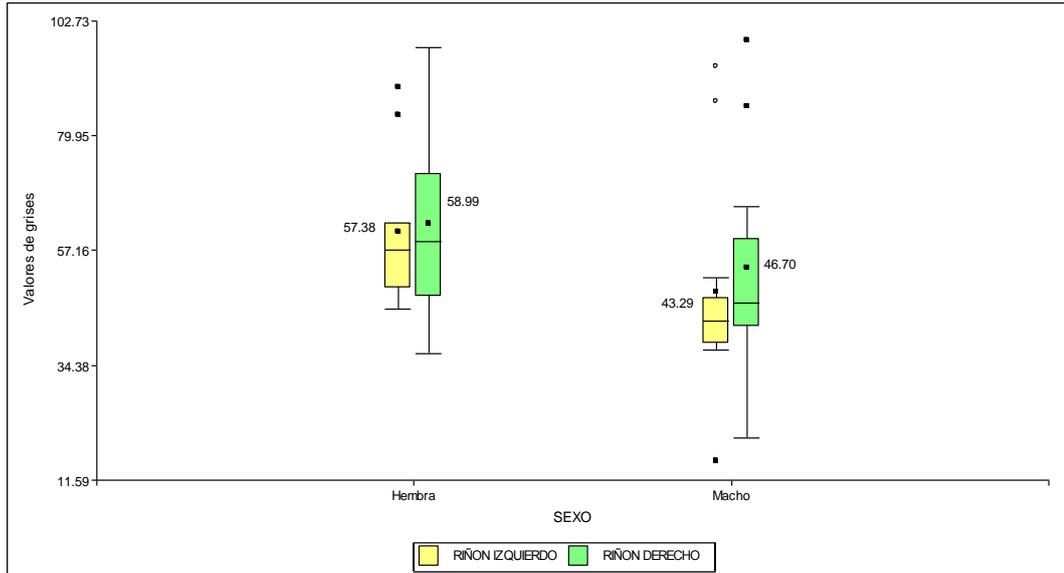
GRÁFICAS



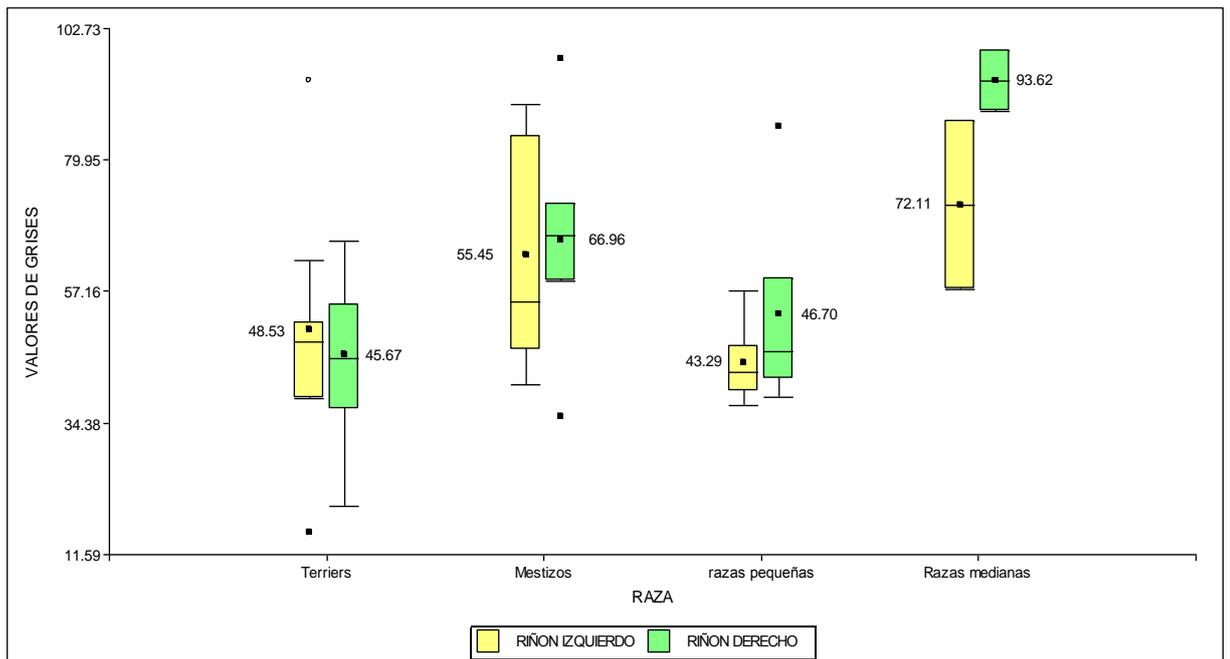
Gráfica 1: QQplot de la escala de grises de la corteza renal de caninos aparentemente sanos en el año 2016.



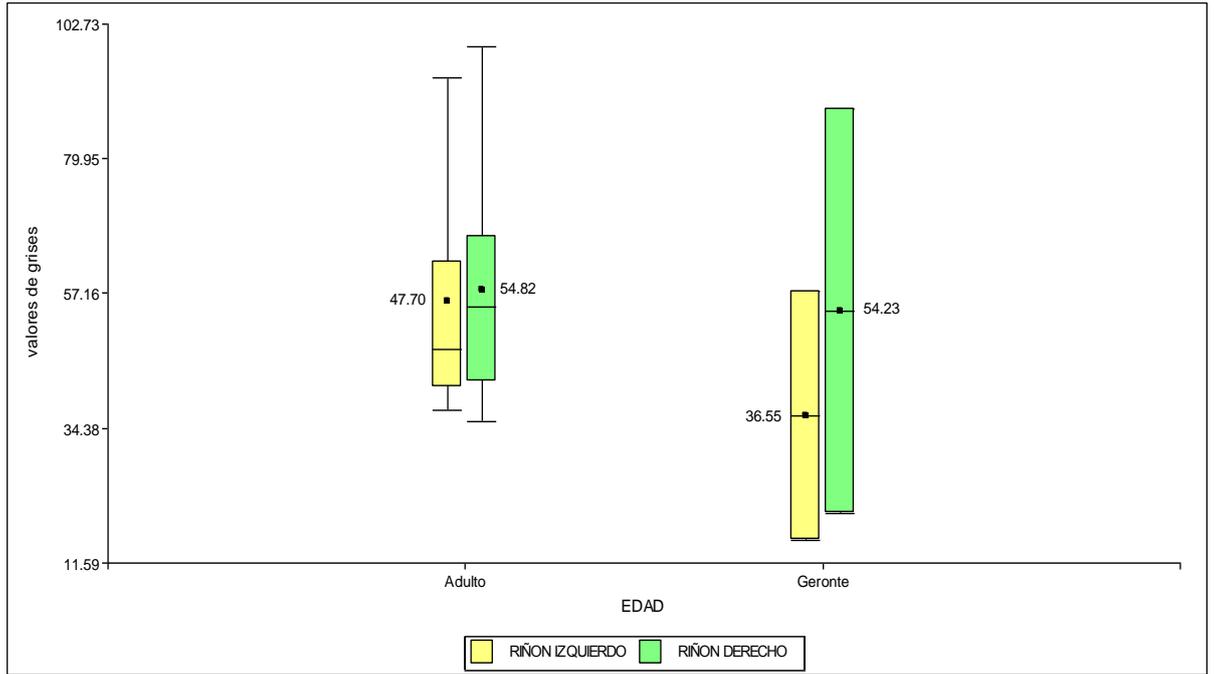
Gráfica 2: Distribución de los valores de escala de grises de la corteza renal de caninos aparentemente sanos en el año 2016.



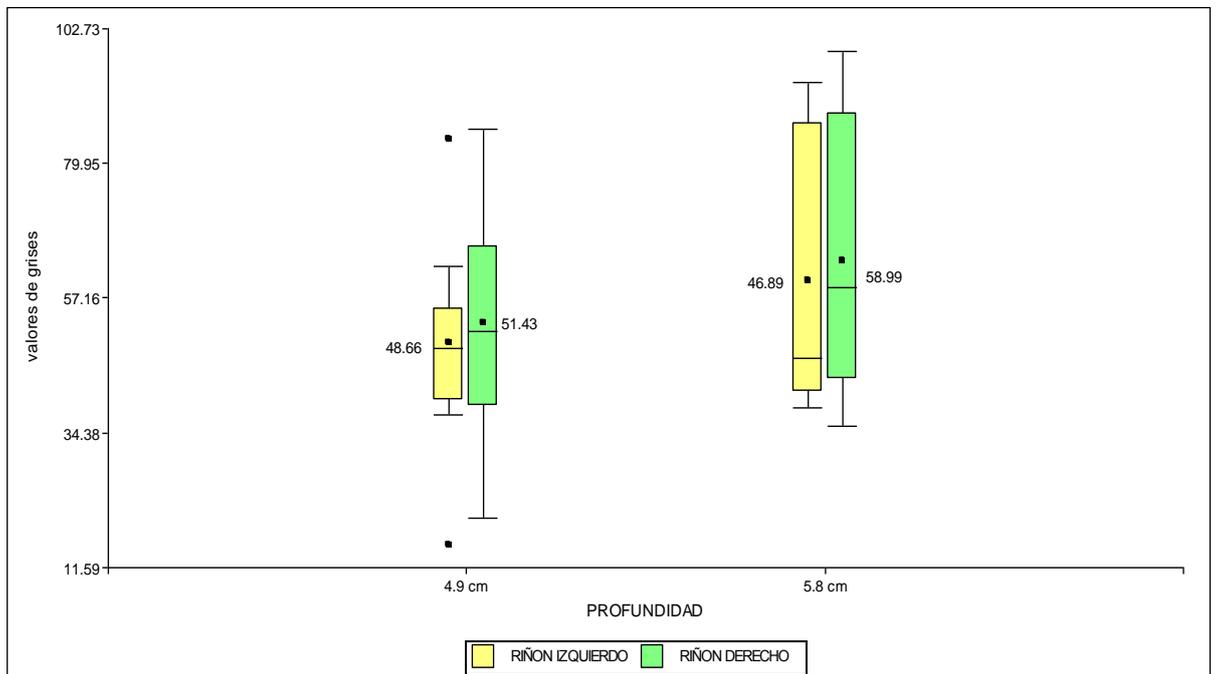
Gráfica 3: Distribución de los valores de escala de grises de la corteza renal por sexo en caninos aparentemente sanos en el año 2016.



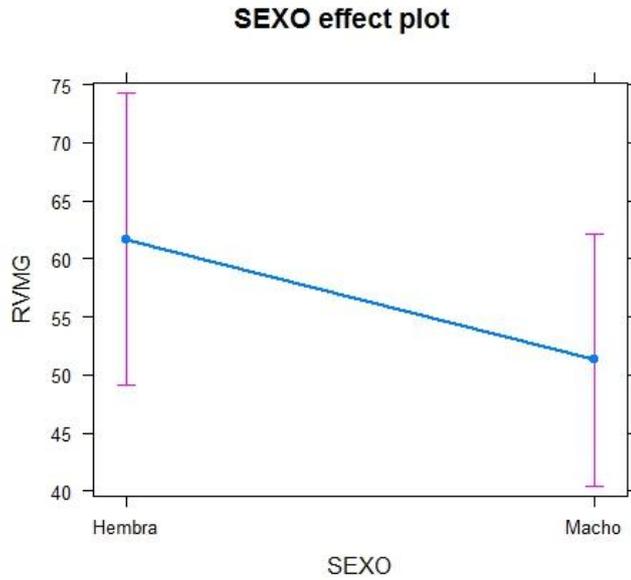
Gráfica 4: Distribución de los valores de escala de grises de la corteza renal por raza en caninos aparentemente sanos en el año 2016.



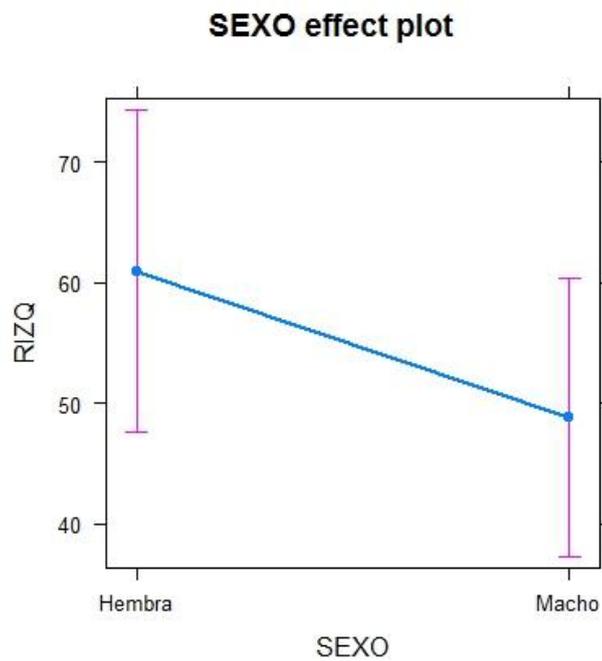
Gráfica 5: Distribución de los valores de escala de grises de la corteza renal por edad en caninos aparentemente sanos en el año 2016



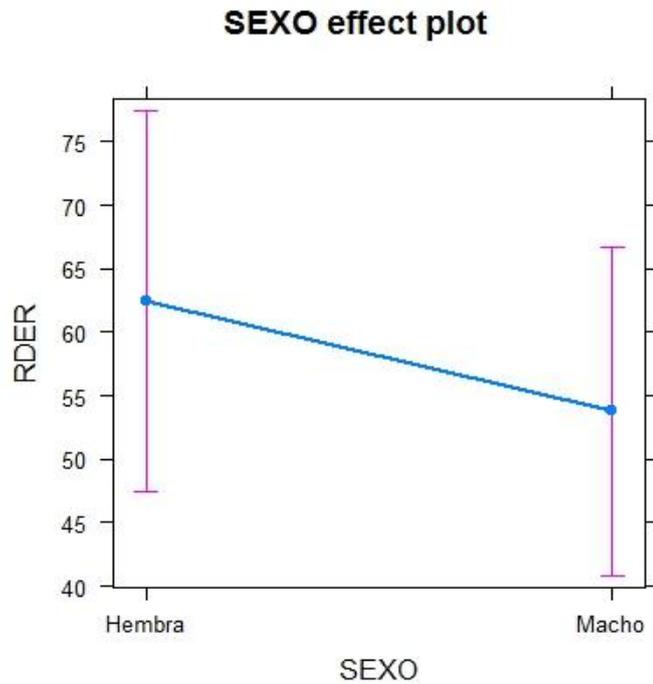
Gráfica 6: Distribución de los valores de escala de grises de la corteza renal por profundidad en caninos aparentemente sanos en el año 2016.



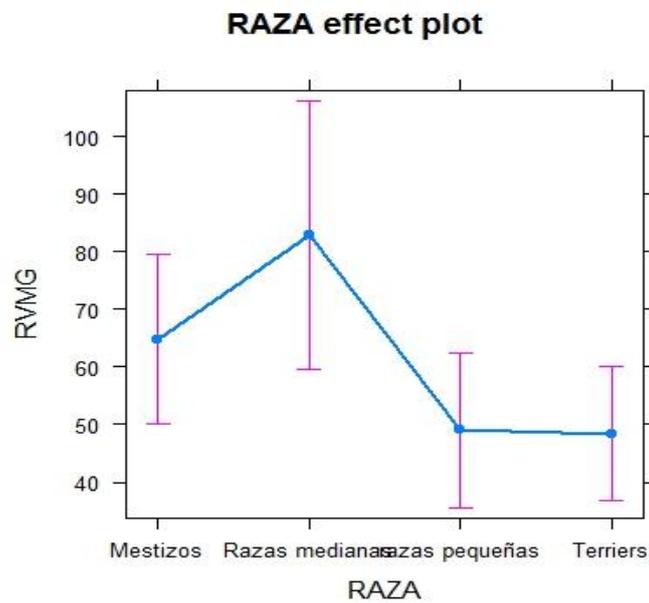
Gráfica 7: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal general en relación al sexo en caninos aparentemente sanos en el año 2016.



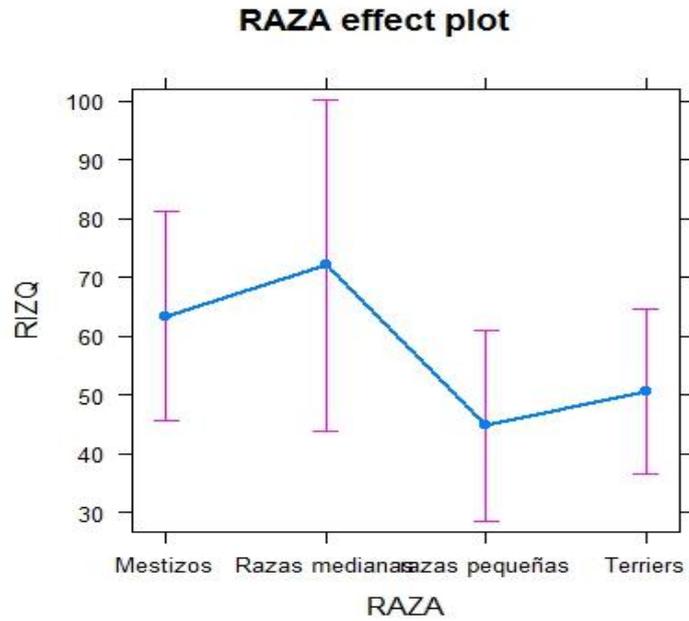
Gráfica 8: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón izquierdo en relación al sexo en caninos aparentemente sanos en el año 2016.



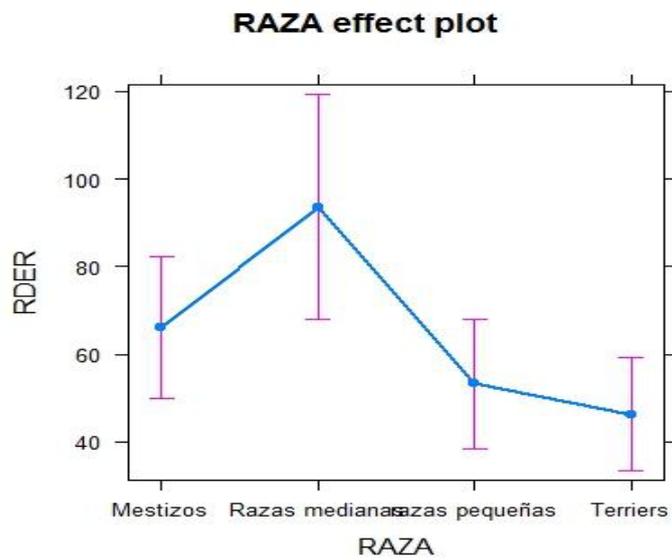
Gráfica 9: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón derecho en relación al sexo en caninos aparentemente sanos en el año 2016.



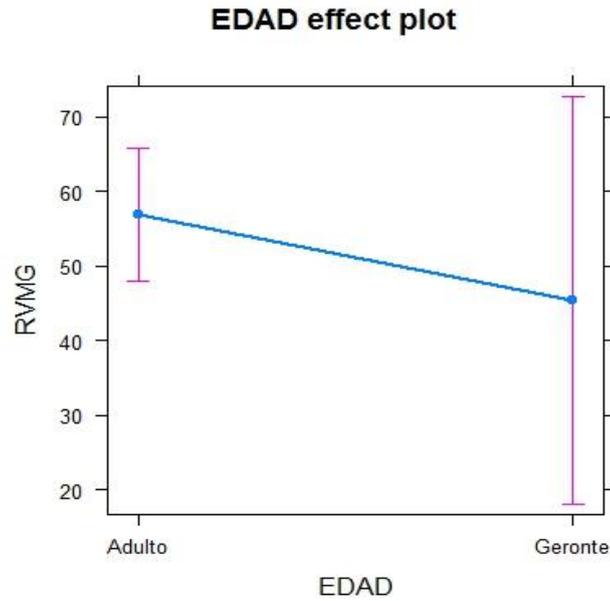
Gráfica 10: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal general en relación a las razas en caninos aparentemente sanos en el año 2016.



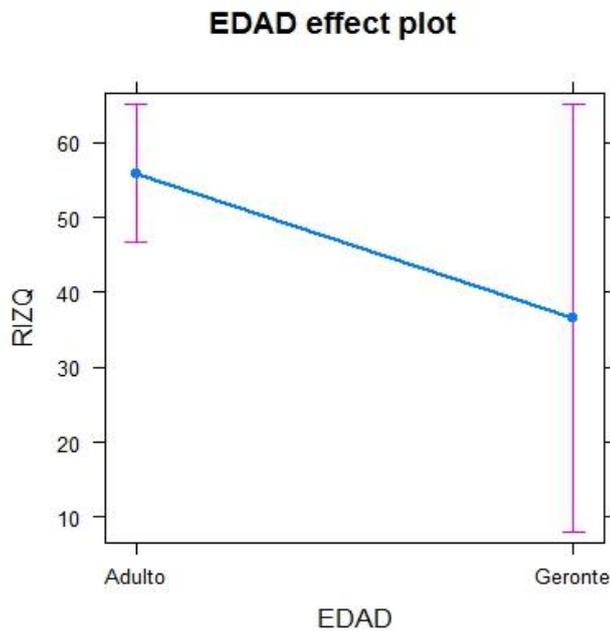
Gráfica 11: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón izquierdo en relación a las razas en caninos aparentemente sanos en el año 2016.



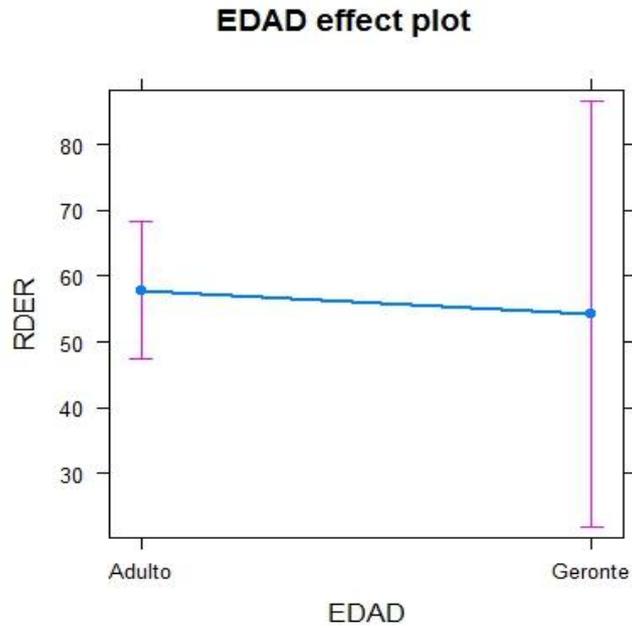
Gráfica 12: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón derecho en relación a las razas en caninos aparentemente sanos en el año 2016.



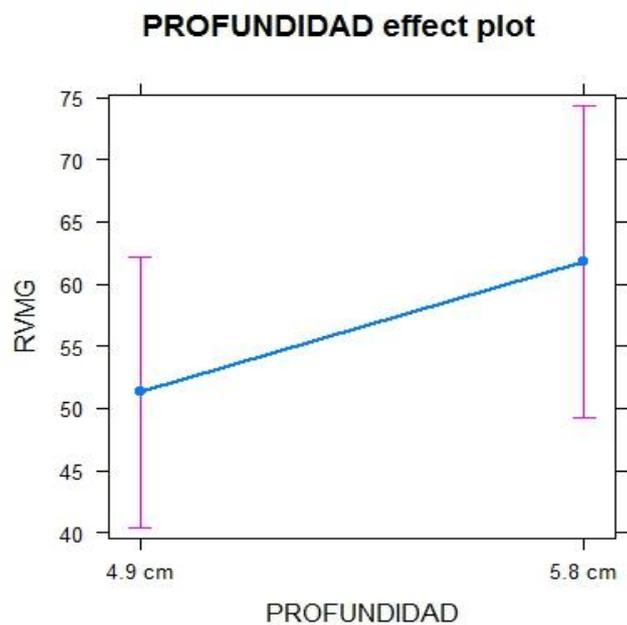
Gráfica 13: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal general en relación a la edad en caninos aparentemente sanos en el año 2016.



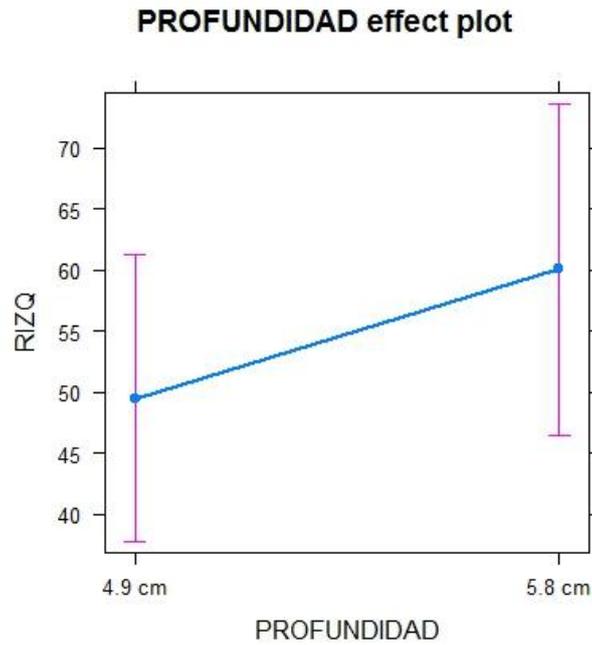
Gráfica 14: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón izquierdo en relación a la edad en caninos aparentemente sanos en el año 2016.



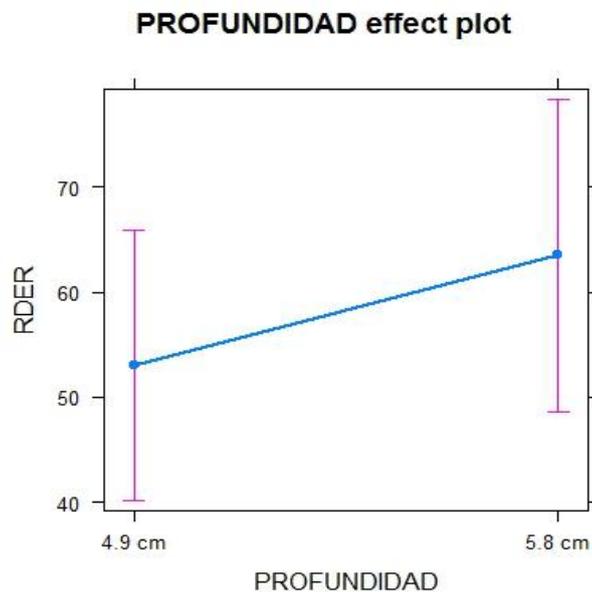
Gráfica 15: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón derecho en relación a la edad en caninos aparentemente sanos en el año 2016.



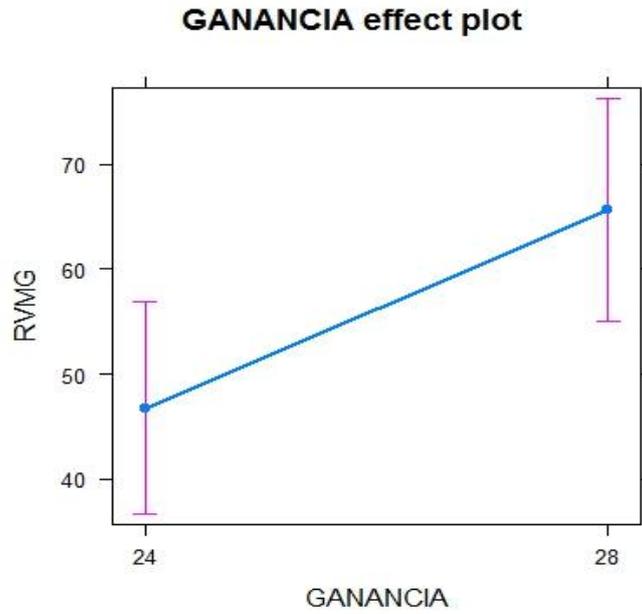
Gráfica 16: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal general en relación a la profundidad en caninos aparentemente sanos en el año 2016.



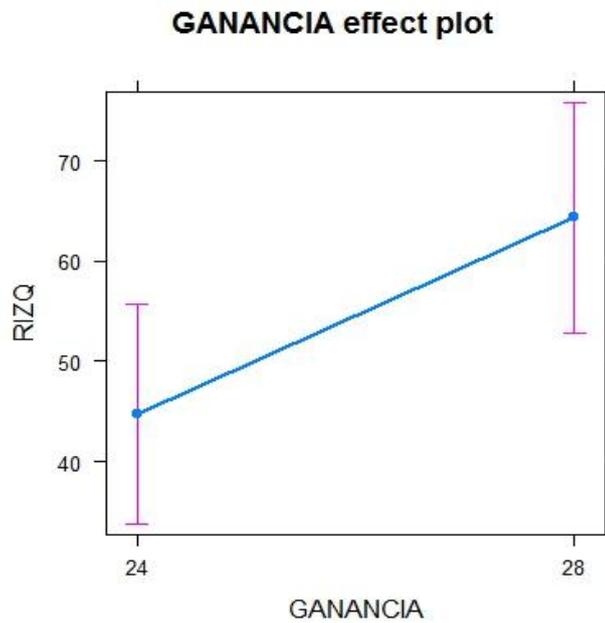
Gráfica 17: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón izquierdo en relación a la profundidad en caninos aparentemente sanos en el año 2016.



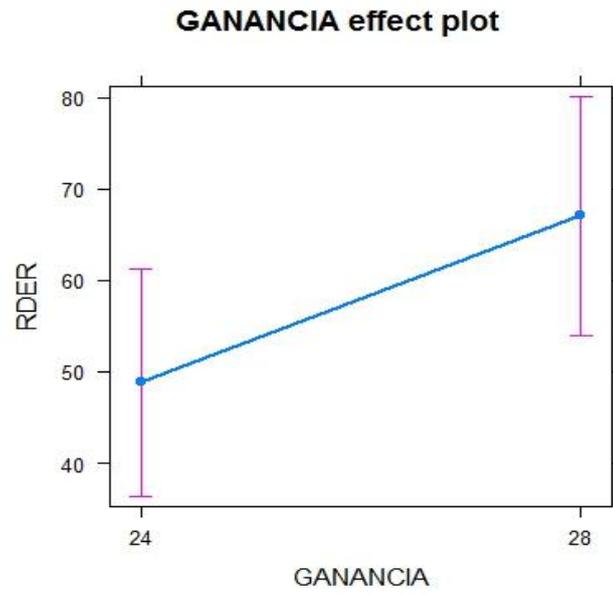
Gráfica 18: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón derecho en relación a la profundidad en caninos aparentemente sanos en el año 2016.



Gráfica 19: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal general en relación a la ganancia en caninos aparentemente sanos en el año 2016.



Gráfica 20: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón izquierdo en relación a la ganancia en caninos aparentemente sanos en el año 2016.



Gráfica 21: Distribución de los valores del ANOVA de la escala de grises de la corteza renal del riñón derecho en relación a la ganancia en caninos aparentemente sanos en el año 2016.