



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

**MEDICIÓN DE LA PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD Y
ANÁLISIS DE LOS RIESGOS SOBRE LA SALUD EN LA POBLACIÓN DE
CANINOS DE LA CIUDAD DE QUITO**

**Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos
establecidos para optar por el título de Médico**

Veterinario Zootecnista

Profesor Guía:

Dr. Renán Mena

Autora:

Gianina Gabriela Vaca Brito

Año

2014

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Renán Patricio Mena Pérez

Médico Veterinario Zootecnista

C. I.: 040122803 - 6

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Gianina Gabriela Vaca Brito

C. I.: 172170041 - 5

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, mis padres José y Marcia y a mis hermanos Eduardo y Lisseth, quienes con su amor y apoyo incondicional han sabido guiar mis pasos. A mi director de tesis, Doctor Renán Mena, por su amistad y su valiosa guía para la culminación del presente trabajo.

DEDICATORIA

Dedicado a mi querida y única compañera de toda la vida, mi querida mascota Juliana, quien es mi motivo e inspiración para la realización de esta tesis.

RESUMEN

En medicina humana como en medicina veterinaria la obesidad es un problema de salud que ha alcanzado grandes proporciones en la población y es uno de los riesgos médicos con gran importancia a nivel mundial, aunque no se preste la misma atención a este padecimiento como a otras enfermedades crónicas.

La obesidad supone un alto riesgo sobre la salud de nuestros animales de compañía, con un gran número de enfermedades asociadas a la misma, en tanto, no se conocen datos de los caninos afectados en nuestra ciudad, que determinen una orientación en la prevención de esta enfermedad. Es así que se procedió a realizar el presente trabajo para evaluar y establecer una prevalencia tanto de sobrepeso como de obesidad en la ciudad de Quito en las tres zonas principales de nuestra ciudad: sur, centro, norte; en donde la población fue tomada mediante un muestreo aleatorio simple. El tamaño de la muestra fue de 383 caninos, los cuales fueron evaluados utilizando la técnica del Índice de Condición Corporal con el sistema de 5 puntos, cabe recalcar que en dicho sistema la calificación número 3 se considera ideal, el 4 sobrepeso y el 5 obesidad.

En los resultados de la investigación se pudo determinar que del total de caninos muestreados, existe un gran porcentaje de mascotas con condición corporal ideal, lo que representaría más de la mitad de la población total. Por otra parte, existe también gran número de mascotas que padecen sobrepeso y obesidad, más de un cuarto de la población, con una prevalencia media del 36.44 %, aunque se cree ésta cifra irá en aumento debido a las inadecuadas condiciones y prácticas de ejercicio y alteraciones en los sistemas de nutrición y alimentación de los caninos.

Se realizó además un análisis bibliográfico de las complicaciones y patologías asociadas a la obesidad, entre las más sobresalientes anotamos: la intolerancia al ejercicio, enfermedades osteoarticulares, problemas cardiorespiratorios, dermatopatías, riesgo anestésico y quirúrgico más elevado y finalmente una notable disminución de la longevidad.

ABSTRACT

In human medicine and veterinary medicine obesity is a health problem that has reached large proportions in the population and is one of the major health risks worldwide, although the same attention as this condition is not given to other diseases chronic.

Obesity poses a high risk to the health of our pets , with a large number of diseases associated with it , while not affected canines data in our city , which determine an orientation preventing this are known disease. Thus, we proceeded to carry out the present work to evaluate and establish a prevalence of both overweight and obesity in the city of Quito in the three major areas of our city: south, central, north, where the population was taken by a simple random sampling. The sample size was 383 canines, which were evaluated using the technique of body condition with 5-point system, it should be emphasized that in this system the rating number 3 is considered ideal, 4 overweight and 5 obese.

The results of the investigation it was determined that the total sampled canines, a large percentage of pets with ideal body condition, representing almost half of the total population. Moreover, there is also a large number of pets are overweight or obese , more than a quarter of the population, with a mean prevalence of 36.44% , although this figure is believed will increase due to the inadequate conditions and practices of exercise and alterations in nutrition and food systems of canines .

A literature review of complications and diseases associated with obesity, among the most outstanding we scored was also carried out: exercise intolerance, musculoskeletal diseases, cardio-respiratory problems, skin diseases, higher anesthetic and surgical risk and finally a significant decrease in longevity.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
---------------------------	----------

CAPÍTULO I

1 GENERALIDADES	3
1.1 ANTECEDENTES.....	3
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4 ALCANCE.....	5
1.5 OBJETIVOS.....	6
1.5.1 Objetivo General	6
1.5.2 Objetivos Específicos	6
1.6 METODOLOGÍA.....	6
1.6.1 Tipo de Investigación.....	6
1.6.2 Ubicación Geográfica y/o urbana	7

CAPITULO II

2 MARCO TEÓRICO	8
2.1 ANTECEDENTES Y EFECTOS DE LA DOMESTICACIÓN	8
2.2 COMPORTAMIENTOS ALIMENTARIOS.....	8
2.2.1 Sistemas Sociales	8
2.2.2 Comportamientos Alimentarios Naturales	9
2.3 SISTEMA DIGESTIVO DE LOS CARNÍVOROS	10
2.3.1 Características del Sistema Digestivo de los Carnívoros	10
2.3.2 Anatomía del Sistema Digestivo de los Carnívoros.....	12
2.3.3 Fisiología de la Digestión en Carnívoros	14

2.4 ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN EN CANINOS	16
2.4.1 Historia y Legislación de los alimentos caninos.....	17
2.4.2 Alimentos para Caninos	19
2.4.2.1 Tipo de Alimentos	20
2.4.2.1.1 Alimentos Secos	20
2.4.2.1.2 Alimentos Enlatados o Semi-húmedos ..	20
2.4.2.1.3 Golosinas y bocados especiales.....	21
2.4.3 Nutrientes Básicos en la alimentación de los caninos	21
2.4.3.1 Agua	21
2.4.3.2 Proteínas	22
2.4.3.3 Carbohidratos	23
2.4.3.4 Lípidos	23
2.4.3.5 Vitaminas.....	24
2.4.3.6 Minerales	24
2.4.4 Requerimientos Nutricionales en los caninos	25
2.5 CONCEPTOS BÁSICOS DE SOBREPESO Y OBESIDAD.....	27
2.6 EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA DE LA OBESIDAD.....	27
2.6.1 Epidemiología.....	27
2.6.2 Etiología.....	29
2.6.2.1 Factores de Riesgo.....	29
2.7 FISIOPATOLOGÍA DE LA OBESIDAD.....	31
2.7.1 EQUILIBRIO ENERGÉTICO	31
2.7.1.1 Principios del Equilibrio Energético.....	31
2.7.1.2 Aportes Energéticos	32
2.7.1.3 Gastos Energéticos	33
2.7.2 REGULACIONES FISIOLÓGICAS DEL PESO CORPORAL	36

2.7.3	DINÁMICA DEL AUMENTO DE PESO	37
2.7.3.1	Fase Inicial o Fase Dinámica.....	37
2.7.3.2	Fase Crónica o Estática.....	38
2.8	DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LA OBESIDAD	38
2.8.1	Composición Corporal Canina.....	39
2.8.2	Métodos Diagnósticos	41
2.8.2.1	Absorciometría de rayos x de energía dual (DEXA)	41
2.8.2.2	Isotopos pesados o agua de óxido de deuterio	42
2.8.2.3	Tomografía Axial Computarizada (TAC).....	42
2.8.2.4	Pletismografía de Desplazamiento de Aire.....	44
2.8.2.5	Impedancia Bioeléctrica (BIA)	45
2.8.2.6	Cálculo del Peso Ideal	46
2.8.2.7	Índice de Condición Corporal (ICC).....	48
2.8.2.7.1	Calificación de la Condición Corporal	48
2.8.2.7.2	Examen para determinación del ICC	50
2.8.2.8	Mediciones Morfométricas.....	52
2.9	PRINCIPALES CUADROS ASOCIADOS A LA OBESIDAD	55
2.9.1	Sistema Respiratorio	55
2.9.2	Sistema Cardiovascular.....	55
2.9.3	Sistema Gastrointestinal.....	55
2.9.4	Problemas Osteoarticulares	56
2.9.5	Endocrinopatías.....	56
2.9.6	Dermatopatías	57
2.9.7	Hiperlipidemias y Dislipidemias	57
2.9.8	Disminución de las Defensas	57

CAPÍTULO IV

4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	70
4.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MUESTRA.....	70
4.1.1	Por Edad	70
4.1.2	Por Género	72
4.1.3	Por Estado Fértil.....	73
4.1.4	Por Alimentación	74
4.1.5	Por el Tipo de Alimento	75
4.1.6	Por la Actividad Física	77
4.1.6.1	De la Mascota.....	77
4.1.6.2	Del Propietario.....	78
4.1.7	Por la Raza.....	79
4.2	ANÁLISIS DE RESULTADOS SEGÚN EL ESTADO DE SALUD...	81
4.2.1	Examen Físico.....	81
4.2.2	Examen de Laboratorio	81
4.3	ANÁLISIS DE RESULTADOS DE SOBREPESO Y OBESIDAD....	84
4.3.1	Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad según la Condición Corporal en los caninos saludables muestreados	84
4.3.2	Relación Sobrepeso y Obesidad – Edad.....	86
4.3.3	Relación Sobrepeso y Obesidad – Género	89
4.3.4	Relación Sobrepeso y Obesidad – Estado Fértil	91
4.3.5	Relación Sobrepeso y Obesidad – Alimento	93
4.3.6	Relación Sobrepeso y Obesidad – Actividad Física	96
4.3.6.1	Mascota	96
4.3.6.2	Propietario	98
4.3.7	Relación Sobrepeso y Obesidad –Raza.....	100

4.4 RESUMEN ESTADÍSTICO ICC VERSUS FACTORES DE RIESGO	103
---	-----

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	106
5.1 CONCLUSIONES.....	106
5.2 RECOMENDACIONES.....	107

REFERENCIAS	109
--------------------------	------------

ANEXOS.....	116
--------------------	------------

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1	Incidencia de obesidad en caninos de diversos países industrializados	5
Figura N° 2	Características del Sistema Digestivo del Canino	12
Figura N° 3	Órganos del Aparato Digestivo del Canino.....	13
Figura N° 4	Agencias Gubernamentales relacionadas con los alimentos caninos y felinos	19
Figura N° 5 A	Cálculo de requerimientos energéticos de mantenimiento de perros adultos	26
Figura N° 5 B	Ejemplo de cálculo para convertir el porcentaje de peso en porcentaje de la energía de la dieta	26
Figura N° 5 C	Requerimientos energéticos en las diferentes fases de la vida	27
Figura N° 6	Frecuencia de Obesidad en la Población Canina.....	28
Figura N° 7	Factores que contribuyen a la obesidad en animales de compañía	29
Figura N° 8	Porcentaje de caninos con sobrepeso y obesidad según ciertos factores de riesgo.....	31
Figura N° 9	Aportes Energéticos de las distintas categorías de nutrientes.....	32
Figura N° 10	Evolución del peso medio de perras Beagle después de la esterilización	35
Figura N° 11	Distintos compartimentos de la composición corporal.....	39
Figura N° 12	Perro obeso con representación esquemática de la masa adiposa corporal	40
Figura N° 13	Composición corporal de caninos con el mismo peso corporal, uno de ellos delgado y el otro obeso	40

Figura N° 14	Absorciometría de rayos x de energía dual	41
Figura N° 15	Ilustración de Isótopos de Hidrógeno	42
Figura N° 16	Comparación de TAC en diferentes estados nutricionales del perro	43
Figura N° 17	Pletismografía de Desplazamiento de Aire	44
Figura N° 18	Dispositivo de Impedancia Bioeléctrica (BIA)	45
Figura N° 19 A	Variación del peso de referencia según el sexo en varias razas pequeñas	46
Figura N° 19 B	Variación del peso de referencia según el sexo en varias razas medianas	47
Figura N° 19 C	Variación del peso de referencia según el sexo en varias razas grandes	47
Figura N° 19 D	Variación del peso de referencia según el sexo en varias razas gigantes	48
Figura N° 20	Sistema de puntuación de 5 puntos para perros y gatos	49
Figura N° 21 A	Examen Visual, visión dorsal y lateral	50
Figura N° 21 B	Palpación de costillares	51
Figura N° 21 C	Palpación de puntos lumbares, iliacos y apófisis espinosas	52
Figura N° 22	Mediciones Morfométricas empleadas en las ecuaciones para calcular la grasa corporal	53
Figura N° 23	Porcentaje del tejido graso calculado con las medidas HS y CP usando las ecuaciones para machos y hembras	54
Figura N° 24	Porcentaje de perros afectados por determinadas enfermedades relacionadas con su condición corporal	61
Figura N° 25	Parámetros e Histogramas presentes en resultados de la evaluación sanguínea	68
Figura N° 26	Método de Impedancia	69
Figura N° 27	Descripción general de la muestra según Edad	72

Figura N° 28	Descripción general de la muestra según Género	73
Figura N° 29	Descripción general de la muestra según Estado Fértil	74
Figura N° 30	Descripción general de la muestra según la Alimentación	75
Figura N° 31	Descripción general de la muestra según el Tipo de Alimento Balanceado	76
Figura N° 32	Descripción general de la muestra según la Actividad Física de la Mascota	77
Figura N° 33	Descripción general de la muestra según la Actividad Física del Propietario	78
Figura N° 34	Resultados según el Estado de Salud (Examen Físico).....	81
Figura N° 35	Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad según la Condición Corporal en los caninos muestreados	85
Figura N° 36	Prevalencia de Sobrepeso según la Edad.....	87
Figura N° 37	Prevalencia de Obesidad según la Edad	88
Figura N° 38	Prevalencia de Sobrepeso según el Género	89
Figura N° 39	Prevalencia de Obesidad según el Género	89
Figura N° 40	Relación Sobrepeso y Obesidad - Género	90
Figura N° 41	Prevalencia de Sobrepeso según el Estado Fértil.....	91
Figura N° 42	Prevalencia de Obesidad según el Estado Fértil.....	91
Figura N° 43	Relación Sobrepeso y Obesidad – Estado Fértil	92
Figura N° 44	Prevalencia de Sobrepeso según el Alimento	94
Figura N° 45	Prevalencia de Obesidad según el Alimento	94
Figura N° 46	Relación de Sobrepeso y Obesidad según el Alimento.....	95
Figura N° 47	Prevalencia de Sobrepeso según la Actividad Física de la Mascota	97
Figura N° 48	Prevalencia de Obesidad según la Actividad Física de la Mascota	97

Figura N° 49	Relación de Sobrepeso y Obesidad según la Actividad Física de la Mascota.....	97
Figura N° 50	Prevalencia de Sobrepeso según la Actividad Física del Propietario	99
Figura N° 51	Prevalencia de Obesidad según la Actividad Física del Propietario	99
Figura N° 52	Relación de Sobrepeso y Obesidad según la Actividad Física del Propietario	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Frecuencia de Edad (años) en caninos.....	71
Tabla 2	Frecuencia de Género en caninos	73
Tabla 3	Frecuencia de Esterilización en caninos.....	74
Tabla 4	Frecuencia de Alimentación de la dieta en caninos	75
Tabla 5	Frecuencia del Tipo de Alimento Balanceado consumido por caninos	76
Tabla 6	Frecuencia de Ejercicio físico en la Mascota	77
Tabla 7	Frecuencia de Ejercicio físico en el Propietario	78
Tabla 8	Frecuencia de Raza en caninos.....	79
Tabla 9	Tabla de contingencia C. Corporal - Hemograma.....	82
Tabla 10	Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad según el ICC en caninos saludables muestreados	84
Tabla 11	Tabla de contingencia C. Corporal - Edad	88
Tabla 12	Tabla de contingencia C. Corporal - Género.....	91
Tabla 13	Tabla de contingencia C. Corporal – Estado Fértil.....	93
Tabla 14	Tabla de contingencia C. Corporal – Tipo de Alimento.....	96
Tabla 15	Tabla de Contingencia C. Corporal – Actividad Física de la Mascota	98
Tabla 16	Tabla de Contingencia C. Corporal – Actividad Física del Propietario	100
Tabla 17	Tabla de contingencia C. Corporal - Raza	101
Tabla 18	Representación de significación en el ICC versus Factores de Riesgo	103

INTRODUCCIÓN

Los caninos han acompañado al hombre desde su domesticación hasta la actualidad, esto debido a las ventajas y beneficios mutuos que esto suponía. Gracias al perro, el hombre pudo cazar de forma más cómoda y eficaz, y con el tiempo se adaptó a la vida humana. Así, los caninos han ido tomando un lugar importante dentro la población, ya sea porque nos brindan ayuda en ciertas tareas o nos brindan su cariño como animales de compañía. Se ha demostrado además que poseer una mascota es algo fisiológica y psicológicamente positivo.

Así mismo, el mantenimiento y el cuidado de los animales de compañía se ha convertido hoy en día en una parte vital tanto para los propietarios como para el médico veterinario, lo cual se ve reflejado no solo a nivel estético sino también a nivel sanitario en nuestras mascotas. Parte fundamental de este cuidado es la nutrición con el fin de proporcionarles una dieta equilibrada, a base de alimentos perfectamente formulados y raciones diarias adecuadas, favoreciendo de esta forma su salud, actividad y longevidad. Pero las inadecuadas prácticas de alimentación y nutrición que hoy en día existen pueden originar la aparición de una gran variedad de desequilibrios nutricionales los que pueden conducir a la enfermedad clínica conocida como obesidad.

En la actualidad, la obesidad es un problema alarmante, se cree que más del 40% de los animales sufren un problema obesidad en los países industrializados, en donde se mantienen chequeos médicos constantes y en donde la alimentación es más controlada, lo que significa que en nuestro país este padecimiento puede ser igual o superior. De este modo, surge la necesidad de medir este tipo de alteración mediante la realización de un estudio de prevalencia tanto de sobrepeso como de obesidad en nuestro medio para conocer el número aproximado de casos que se presentan y así poder tratar la obesidad como un trastorno grave y peligroso para la salud de nuestras mascotas.

Hay que tener en cuenta que en medicina veterinaria la obesidad no es un problema estético, sino más bien un problema de tipo clínico que ocasiona a mediano o largo plazo consecuencias y complicaciones graves. No está demás señalar los factores de riesgo que el padecimiento de la obesidad conlleva como son las enfermedades osteoarticulares, cardiorrespiratorias, digestivas, renales y dermatológicas, así como la aparición de trastornos en los perfiles lipídicos sanguíneos, insulino-resistencia, entre otras endocrinopatías; además de un notable deterioro en el estado físico de la mascota y como resultado una considerable disminución de la esperanza de vida.

Es de vital importancia que el médico veterinario realice un adecuado diagnóstico de la enfermedad con el fin de identificar a los pacientes afectados con dicho trastorno, los cuales se presentan a diario en clínica y no son tratados. De esta manera también es posible prevenir la posible aparición de trastornos derivados de la obesidad.

Por otra parte el tratamiento de este padecimiento es una prioridad importante que debe abordarse principalmente mediante la educación del propietario en lo que respecta a adecuadas prácticas de cuidado, sanidad, alimentación y nutrición de la mascota (dieta); así como la modificación del estilo de vida del animal.

CAPÍTULO I

1 GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

Los caninos hoy en día constituyen uno de los animales de compañía más frecuentes y comunes en los hogares de todo el mundo. Estos son parte fundamental en la vida de sus propietarios pues son considerados un miembro de la familia y representan en la mayoría de los casos una gran ayuda para el ser humano brindando su servicio como perros guardianes en hogares o lugares públicos, también como perros lazarillos para guiar a personas no videntes, sirven como perros de terapia para personas con necesidades especiales e incluso aún los utilizan para pastoreo, en fin, un sin número de actividades que benefician al hombre.

Por tanto, el cuidado de la salud de nuestra mascota es esencial tanto para el propietario como para el médico veterinario, el cual vela por la salud de nuestros nobles animales.

Aunque es significativo el número de enfermedades que el médico veterinario trata a diario en clínica, es de suma importancia diagnosticar enfermedades que escasamente se toman en cuenta como es el caso de la obesidad y el sobrepeso, padecimientos cada vez más comunes y que pueden conllevar a otros problemas de salud más graves asociados a varios sistemas en el organismo: cardiopulmonar, musculoesquelético, reproductor, endócrino, entre otros.

El conocimiento de la nutrición básica del canino es pilar fundamental para evitar el padecimiento de este tipo de trastornos y de esta manera brindarle a nuestro perro un cuidado adecuado y una mejor calidad de vida.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En nuestro país no existen datos de la prevalencia de caninos los cuales padecen sobrepeso u obesidad, ya que este padecimiento no es tratado de forma regular por el médico veterinario o es poco tomado en cuenta, a pesar de los riesgos que presenta sobre la salud del paciente y de las enfermedades asociadas.

Por tal razón es de vital importancia realizar este tipo de investigación, para conocer de esta forma si es o no significativo el número de animales afectados, dando así al médico veterinario información valiosa acerca de la obesidad y así pueda instaurar propuestas o alternativas para la disminución de peso y posible supresión del problema.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El sobrepeso y la obesidad deberían considerarse una enfermedad. Su prevalencia en países desarrollados implica que podrían considerarse las enfermedades más frecuentes en los caninos, a pesar que las condiciones derivadas de las mismas son muy variadas.

Según estudios realizados en varios países de Europa, EEUU, Australia y Brasil afirman que entre el 17 - 40% de los caninos sufren sobrepeso u obesidad (Jeussete, 2009), como se muestra en la figura N°1. Esto significa que en nuestro medio este padecimiento no debe estar ausente y es primordial que sea determinado para poder establecer pautas de control.

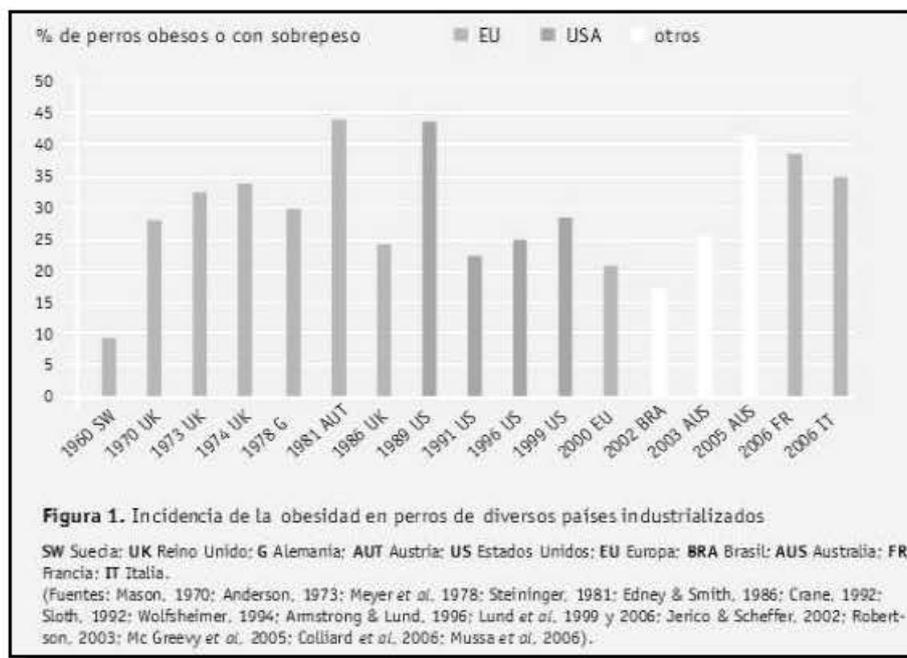


Figura N°1: Incidencia de obesidad en caninos de diversos países Industrializados

Tomado de: Jessuete, 2009

Dada la gran cantidad de casos de obesidad existentes en países desarrollados donde existe una cultura en donde se mantienen chequeos médicos constantes y en donde la alimentación es más controlada, surge la necesidad de medir este tipo de problemas en la población canina de Quito, para de esta manera conocer cuáles son los efectos sobre nuestras mascotas.

1.4 ALCANCE

La presente investigación abarcará a especies menores, específicamente a caninos. El estudio se centrará en el análisis de la prevalencia en cuanto a sobrepeso y obesidad, por causa alimenticia. Además se analizará la influencia de la obesidad sobre la manifestación de enfermedades más comunes en caninos. En ningún momento se realizará el seguimiento clínico o posible tratamiento del paciente.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

Realizar la medición del índice de obesidad en caninos a nivel de clínicas veterinarias y hogares con el fin de conocer la prevalencia de obesidad en la ciudad de Quito.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Obtener datos de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en caninos en Quito, a través de la medición del Índice de Condición Corporal.
- Conocer la importancia de la obesidad como patología, el cual afecta a un gran número de mascotas en la actualidad.
- Investigar mediante material bibliográfico cuáles son los factores de riesgo de la obesidad, con exclusión del parámetro hormonal.
- Analizar las posibles enfermedades asociadas al sobrepeso y obesidad, las cuales constituyen un riesgo para la salud de nuestras mascotas.

1.6 METODOLOGÍA

1.6.1 Tipo de Investigación

La investigación que se llevará a cabo, por un lado, es de tipo inductivo; ya que se realiza una medición de la prevalencia de obesidad en caninos con una muestra de campo en un determinado número de mascotas, en donde el resultado se generalizará con respecto a todos los caninos domésticos existentes en la ciudad de Quito; es decir partirá de una premisa particular para obtener conclusiones generales.

Y por otro lado se trata de una investigación de tipo experimental, ya que tiene el propósito de destacar aspectos relacionados con los posibles efectos

derivados de la obesidad en nuestros animales de compañía. Lo que busca este método es explicar los fenómenos en términos de causalidad.

1.6.2 Ubicación Geográfica y/o urbana

Este estudio se realizará en el Distrito Metropolitano de Quito, provincia de Pichincha, en tres zonas: sur, centro y norte, a nivel de clínicas veterinarias de la capital y en los hogares de las mismas zonas.

Tanto clínicas como hogares serán escogidos mediante un muestreo aleatorio simple. De esta forma se garantiza que cada muestra de algún tamaño dado tenga la misma probabilidad de ser seleccionado (Webster, 2000).

Una vez extraído el tamaño de la muestra (383 caninos), se dividirá este número de animales en dos grupos de una manera didáctica:

- El primer grupo serán los caninos que asistan a clínicas veterinarias, el cual representará el 30% de la muestra, esto es, 115 caninos
- El segundo grupo serán los caninos que se encuentran en hogares, los cuales representarán el 70% de la muestra total, con 268 caninos.

Para realizar la medición de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en nuestra ciudad, es necesario dividir el número total de caninos de cada grupo para las tres zonas en las que se realizará la investigación, por lo tanto tenemos:

- **En clínicas veterinarias: 38 caninos por zona**

- **En hogares: 89 caninos por zona**

CAPITULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES Y EFECTOS DE LA DOMESTICACIÓN

Desde la antigüedad los perros han sido los animales que han acompañado al hombre a través de la civilización, ya que se los usaba como ayuda tanto en la caza así como mascotas en el hogar.

Los investigadores han alcanzado un consenso casi absoluto acerca de que es muy posible que la domesticación del perro empezara más por la adaptación espontánea de este al acercarse a vivir junto al hombre que por la voluntad humana. Esto se debe a que vivir junto al hombre siempre fue ventajoso para el cánido; ya que un perro viviendo en una comunidad humana, aún en la antigüedad, podía alimentarse con menos esfuerzo que uno salvaje y vivir en mejores condiciones (Hofer, 2006).

Así, su alimentación también ha ido modificándose notablemente, ha pasado de tener una dieta estrictamente carnívora a ser prácticamente un omnívoro, pues su dieta fue constituyéndose de los desechos provenientes de la alimentación de los humanos. (Hofer, 2006)

Desde entonces los caninos han tenido que adaptarse a la alimentación y diferente metabolismo de la misma, aumentando por tal motivo su peso y llegando a tal punto que en la actualidad nuestros animales de compañía sufren tanto de sobrepeso como de obesidad.

2.2 COMPORAMIENTOS ALIMENTARIOS

2.2.1 Sistemas Sociales

La disponibilidad de alimento es uno de los factores más importantes que conforman las estructuras sociales de los animales. Los coyotes (*canis latrans*) constituyen un ejemplo de cómo la distribución del alimento afecta a los grupos sociales. (Wills & Simpsom, 1994)

Bekoff y Wells, (1980) compararon la sociabilidad de los coyotes en tres ubicaciones diferentes en los EE.UU occidentales. En una zona de fauna salvaje, durante el verano, cuando el consumo de alimentos estaba integrado principalmente por pequeños roedores, los coyotes solían ser solitarios. Sin embargo, durante el invierno, cuando a veces había ciervos o alces muertos, con frecuencia se veía a los coyotes en compañía. En un refugio de alces próximo, en el que durante el invierno había abundante provisión de carroña, los coyotes fueron vistos formando los grupos más numerosos y tendieron a permanecer juntos durante el verano. En el refugio de alces, en el que las fuentes de alimento importantes y concentradas eran bastantes abundantes, los coyotes manifestaban comportamientos territoriales no observados en otra parte. En un tercer parque de fauna silvestre, en el que prácticamente no había carroña de alces en ninguna época del año, la mayoría de los coyotes vivían solitarios durante todo el año. (Wills & Simpsom, 1994)

El mismo animal, dependiendo de la disponibilidad y distribución de la provisión de alimentos, podía alternar un modo de vida en manada con un modo de vida solitario. (Wills & Simpsom, 1994)

2.2.2 Comportamientos Alimentarios Naturales

Los perros domésticos suelen comer en exceso cuando se enfrentan por primera vez a una gran cantidad de alimento muy sabroso, pero cuando se les da acceso ilimitado a la mayoría de las dietas comerciales, comerán varias porciones de menor cantidad a lo largo de todo el día. Si el alimento no está disponible continuamente, con frecuencia los perros son estimulados socialmente a comer. No es probable que estas pautas de comportamiento sean las de los lobos. Cuando disponen de una carroña reciente, los lobos comen una gran cantidad de una sola vez. Entre una de estas comidas y la siguiente puede transcurrir mucho tiempo, razón por la cual esta alimentación es estimulada socialmente, independientemente de lo hambriento que esté el animal. Sin embargo, casi siempre los lobos cuentan con comidas de escasa cuantía y frecuentes a lo largo de todo el día. (Wills & Simpson, 1994)

Tanto en los lobos como en los perros, existe una interesante relación entre el apetito, la agresión y el estado dominante. El individuo dominante de un grupo social generalmente tiene un acceso no discutido a recursos valiosos, tales como el alimento, la guardia y las hembras, si bien un subordinado hambriento puede custodiar agresivamente el alimento que ya posee. Un perro doméstico saciado podría no defender una provisión constante de un alimento seco para perros de libre elección, mientras que es posible que sea extraordinariamente agresivo sobre un trozo de carne o sobre un juguete de cuero crudo para masticar, los cuales son recursos muy codiciables y relativamente raros. Si el agua es escasa o está restringida, también puede ser custodiada agresivamente. (Wills & Simpson, 1994)

2.3 SISTEMA DIGESTIVO DE LOS CARNÍVOROS

2.3.1 Características del Sistema Digestivo de los Carnívoros

Las principales características del sistema digestivo de los carnívoros (Figura N°2), entre los que se incluye el perro tenemos:

- **Olfato**
Los perros tienen 10.000 veces más sensibilidad que el olfato humano. De hecho, huelen por capas y son capaces de descomponer cada uno de los alimentos que componen una comida.
- **Mandíbula**
En su mandíbula disponen de 42 dientes diseñados para cortar, desgarrar y triturar, propio de los carnívoros.
- **Dientes**
El esmalte de sus dientes por el contrario, es aproximadamente cinco veces más fino que el esmalte de un diente humano, y de ahí que nosotros como dueños podamos ejercer una labor preventiva con el cuidado de la higiene oral.

- **Boca**

Los perros tienen menos papilas gustativas que los humanos, en contraprestación a su avanzado olfato. También, el pH de su saliva es más alcalino que el humano; y sus propiedades le permiten hacer una pequeña predigestión de los carbohidratos.

- **Estómago**

Tiene una gran capacidad y está diseñado para hacer frente a grandes cantidades de comida, puesto que sus paredes son muy expandibles. El pH del estómago canino es mucho más ácido que el humano, característica que les permite la digestión de huesos de animales, tales como los de pollo, y ayudan a la destrucción de bacterias nocivas que puedan haber sido portadas con la comida.

- **Intestino**

Por último, ya en el intestino, el tiempo de tránsito suele estar entre las 12 horas como mínimo y las 30 como máximo, una digestión realmente rápida si tenemos en cuenta que en humanos hablaríamos de un plazo entre 30 horas a cinco días. La fermentación bacteriana tiene lugar en el intestino grueso (Reynoso, 2003).

Una peculiaridad de los cánidos domésticos es que el proceso de adaptación a la vida junto al hombre les ha llevado a consumir productos de origen no animal. Como sea, el perro necesita una dieta de gran valor nutritivo y que además se ajuste a las necesidades de la raza, edad, estado fisiológico (crecimiento, mantenimiento, reproducción, lactancia) y al clima. (Hofer, 2003).

También existen diversas glándulas de secreción, sin las cuales el proceso digestivo no puede completarse:

- Glándulas salivares
- Páncreas
- Vesicular
- Hígado

(Aspinall & O'Reilly, 2004)

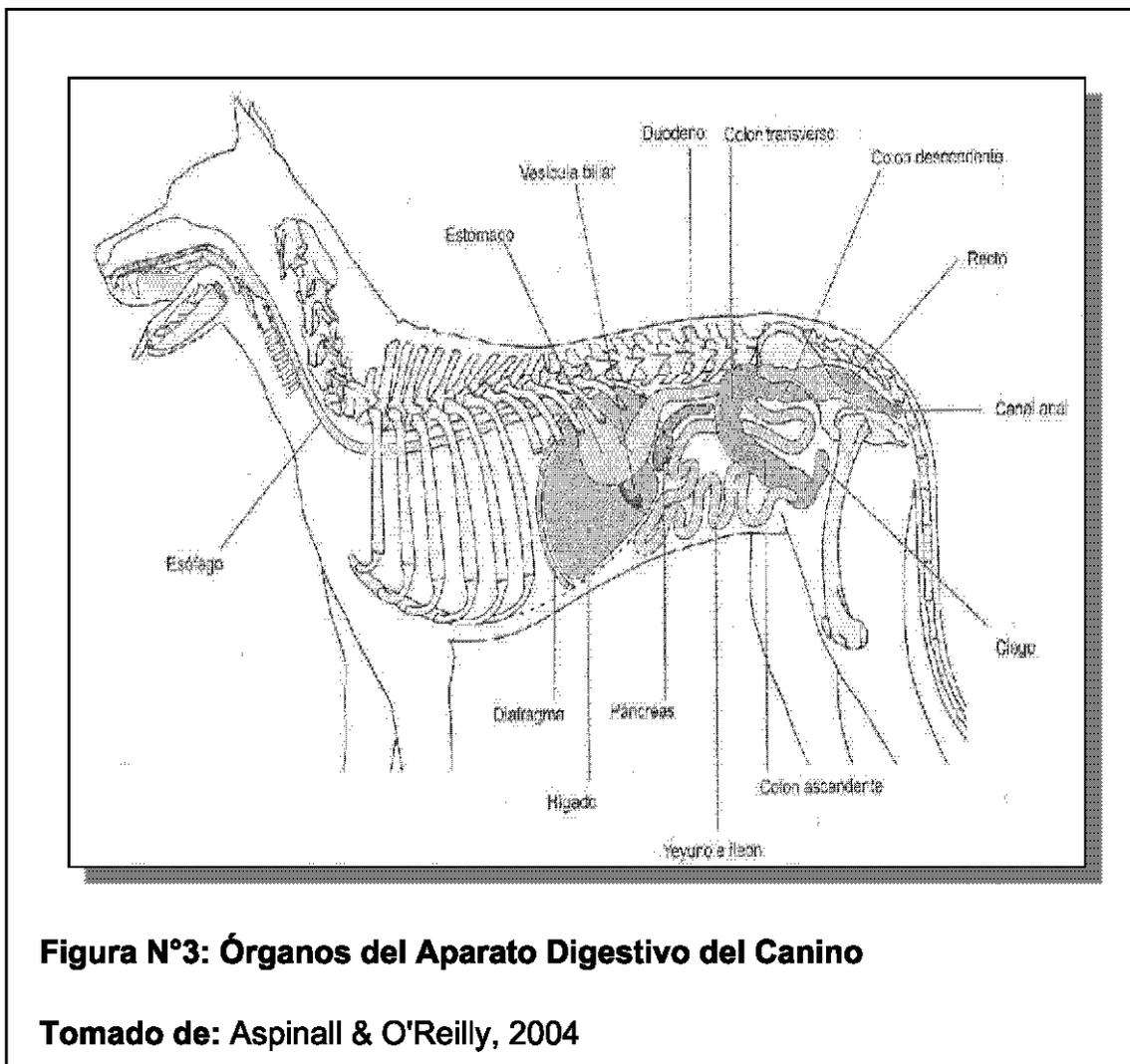


Figura N°3: Órganos del Aparato Digestivo del Canino

Tomado de: Aspinall & O'Reilly, 2004

2.3.3 Fisiología de la Digestión en Carnívoros

El mantenimiento de la vida depende de un aporte constante de energía. La comida proporciona la energía y el sistema digestivo consigue extraerla de los nutrientes ingeridos y hacer que el cuerpo excrete los restos no digeribles. (Aspinall & O'Reilly, 2004)

El proceso digestivo empieza en la **boca**, llamada cavidad bucal. En todas las especies, la cavidad bucal lleva el alimento hacia el cuerpo, inicia la masticación física y mezcla el alimento con la saliva. Esta última se secreta en respuesta a la observación y el olor del alimento; actúa como lubricante para facilitar la masticación y la deglución, y solubiliza los componentes del alimento que estimulan las papilas gustativas e imparten sabor a la comida. Además de su función en la digestión, la saliva es importante en el perro para el enfriamiento por evaporación. Comparados con muchos rumiantes y herbívoros que mastican completamente el alimento, los perros y gatos degluten grandes bolos alimenticios con poca o ninguna masticación. (Case, Daristole, Hakey, & Raasch, 2013).

Luego, a la boca le sigue la **faringe** que es un “tubo” de forma algo cónica que comunica la boca con el esófago. La faringe es una zona común al sistema digestivo y al sistema respiratorio, o sea, que mientras el animal no deglute el bolo, por ella pasa el aire hacia la tráquea y de allí a los pulmones, produciéndose el intercambio gaseoso. Durante la deglución, la abertura hacia el aparato respiratorio es cerrada por una pequeña placa de tejido cartilaginosa, la epiglotis, de modo que no entre alimento a las vías respiratorias. (Carson, 2011)

A la faringe le sigue el **esófago**, este es un tubo músculo membranoso, posee células de revestimiento mucoso que secretan moco y actúan como lubricante para el paso del alimento. Cuando los alimentos llegan al final del esófago, se relaja el esfínter gastroesofágico (cardias), un anillo muscular situado entre la unión del esófago y el estómago, permitiendo el paso del alimento al estómago. Este anillo se relaja en respuesta a los movimientos peristálticos del esófago.

Tras pasar el alimento, se contrae de inmediato para impedir el reflujo del contenido gástrico hacia el esófago distal. (Case, Carey, Hirakawa, & Daristotle, 2001)

El **estómago** actúa como reservorio del organismo, permitiendo la ingesta de los alimentos en tomas, en vez de continuamente a lo largo del día. Además de su función de almacén, el estómago inicia la digestión química de las proteínas, mezcla los alimentos con las secreciones gástricas (ácido clorhídrico) y regula el paso de los alimentos al intestino delgado. La secreción de HCl y moco por el estómago depende de estímulos neurológicos y humorales. Los estímulos neurológicos se producen en respuesta a la visión y al olor de los alimentos; así también la hormona gastrina se libera en respuesta a la presencia de alimentos en el estómago y a la distensión gástrica. Los movimientos peristálticos mezclan lentamente los alimentos ingeridos con las secreciones gástricas, produciendo una masa semilíquida denominada quimo y preparando este para su llegada al intestino delgado. (Case, Carey, Hirakawa, & Daristotle, 2001).

Este alimento que ya comenzó a digerirse va a pasar a la siguiente porción del tubo digestivo, llamada intestino. El Intestino se divide a grandes rasgos en: Intestino delgado e Intestino grueso. La primera porción del **intestino delgado** se compone de 3 porciones llamadas Duodeno, Yeyuno e Íleon. El revestimiento interno del intestino delgado posee pequeñas proyecciones digitiformes llamadas vellosidades intestinales. Estas sirven para aumentar el área superficial del intestino para la digestión y absorción de los nutrientes. El duodeno de las mascotas es la porción más corta del intestino, a él llegan las desembocaduras de dos grandes glándulas anexas al tubo digestivo: el hígado y el páncreas. (Carson, 2011)

El **hígado** es un órgano con muchas funciones, pero a nivel digestivo solo nos interesa saber que es el productor de bilis, la cual es vertida en el duodeno y en contacto con el quimo ayuda a digerir las grasas. El **páncreas** de las mascotas, también vierte su jugo pancreático en el duodeno, este es muy rico en enzimas digestivas que atacaran a las proteínas, a los hidratos de carbono y a las

grasas, desdoblándolas en unidades cada vez más pequeñas, para poder ahora sí, ser absorbidas por el intestino delgado. (Carson, 2011)

En **yeyuno e íleon** continúa el proceso de digestión intestinal con la ayuda de los jugos intestinales, también ricos en distintas enzimas digestivas. En la totalidad del intestino delgado es donde se produce la absorción de los nutrientes obtenidos del desdoblamiento de los alimentos por el accionar de las enzimas y sustancias producidas por el estómago, intestino delgado y glándulas anexas. (Carson, 2011)

El **intestino grueso** de las mascotas está compuesto por: ciego, colon, recto y ano. En los carnívoros el **íleon** se comunica solamente con el colon y el ciego es un divertículo que se comunica con el colon. La mayor parte de los nutrientes presentes en el quimo de las mascotas ya han sido absorbidos en el intestino delgado, el sobrante es lo que llega al intestino grueso. Este sobrante está formado por la celulosa de los alimentos de origen vegetal y restos de quimo no absorbido. En el intestino grueso el quimo pasa lentamente y en él se absorben agua y sodio, y gradualmente asume consistencia de heces normales. También se forman algunas vitaminas del complejo B y vitamina K, que se absorben y se utilizan. (Carson, 2011)

A través del **esfínter anal** el perro elimina al exterior los desechos de los alimentos ingeridos en forma de materia fecal (Carson, 2011), las características de las heces de los perros o gatos pueden alterarse considerablemente por la cantidad y el tipo de materia no digestible presente en la dieta del animal. (Case, Carey, Hirakawa, & Daristotle, 2001)

2.4 ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN DE CANINOS

La alimentación es un aspecto fundamental del que dependen la salud y el equilibrio del perro. Por lo tanto, es importante conocer las pautas alimentarias de la especie canina y la forma adecuada de utilizar los productos. Un perro bien alimentado tendrá una gran vitalidad, fuerza considerable, buena actividad y no engordará; por esta razón tendremos que cuidar su dieta a lo largo de toda su vida. (Hofer, 2003)

2.4.1 Historia y Legislación de los alimentos caninos

Antes de la mitad de siglo XIX no se comercializaban alimentos para perros y gatos. Los propietarios daban a sus animales restos de comida o fórmulas caseras realizadas a partir de alimentos humanos. El primer alimento para perros comercializado fue una galleta, producida y vendida en 1680 por James Spratt, un americano residente en Londres. Tras su éxito en Inglaterra, Spratt comenzó a vender su producto en EEUU. Al comenzar la década de 1900, varios grupos observaron el éxito de Spratt y comenzaron a desarrollar y vender otros alimentos para mascotas. Los hermanos Chappel de Rockford, en Illinois, fabricaron los primeros alimentos enlatados e introdujeron un producto seco en los años 30. En esa misma época, Samuel Gaines entro en el mercado con un tipo de alimento para perros al que le llamó "harina", que consistía en varios ingredientes secos molidos. Los propietarios encontraron muy cómodo este nuevo producto, ya que podían adquirirlo en grandes cantidades y apenas requería preparación. (Case, Carey, Hirakawa, & Daristotle, 2001)

A comienzos del siglo XX los alimentos para perros y gatos solamente se vendían en almacenes de piensos. La National Biscuit Company (Nabisco), fue el primer grupo empresarial que intentó vender este producto en tiendas de alimentación. La venta de alimentos para perros en establecimientos de alimentación humana encontró inicialmente una fuerte oposición dado que la mayoría de los alimentos para perros y gatos estaban fabricados con desechos de alimentos humanos, por tanto clientes como comerciantes consideraban poco higiénica su venta junto a alimentos destinados al consumo humano. Sin embargo, Nabisco se mantuvo firme y consiguió finalmente introducir estos productos en los supermercados.

La comodidad y economía que suponía comprar los alimentos para las mascotas en las tiendas de alimentación disiparon rápidamente las preocupaciones de los clientes y las mejoras en la distribución hicieron aumentar las ventas y la popularidad de los alimentos comerciales. (Case et al., 2001)

Los alimentos secos no comenzaron a generalizarse hasta el desarrollo del proceso de extrusión. Este proceso y este tipo de alimento fueron desarrollados por investigadores de los laboratorios de Purina en los años 50. La extrusión consiste en mezclar todos los ingredientes y cocinar rápidamente la mezcla, que se hace pasar a través de un extrusor (olla de presión especializada). Este proceso provoca una rápida expansión de las partículas, aumentando su digestibilidad y palatabilidad del alimento. Tras la extrusión y el secado, se suele rociar el exterior del producto con un revestimiento de grasa u otro potenciador de la palatabilidad. En 1957 se comenzó a comercializar Purina Dog Chow y un año más tarde se había convertido en el alimento para mascotas más vendido en EEUU. (Case et al., 2001)

Dados los escasos conocimientos sobre los requerimientos de nutrientes de perros y gatos, los primeros alimentos industriales se solían comercializar para ambas especies. Los fabricantes se limitaban a etiquetar de forma diferente las latas o las bolsas. Sin embargo, al irse conociendo mejor las diferencias nutricionales en ambas especies, se formularon alimentos específicos para cada una. Actualmente, las compañías desarrollan dietas dirigidas a épocas determinadas de la vida del animal, estados fisiológicos y hasta problemas patológicos. El interés creciente por la nutrición y la salud, ha hecho que muchos propietarios, aficionados y profesionales evalúen críticamente el tipo de alimento que escogen y las normativas que los regulan. (Case et al., 2001)

Se presentan a continuación las principales agencias y sus funciones en la regulación de los alimentos para perros y gatos:

Agencia	Función
Association of American Feed Control Officials (AAFCO)	Establece normas para las declaraciones de calidad y crea un comité asesor para legislación estatal.
National Research Council (NRC)	Recoge y evalúa investigaciones y emite recomendaciones nutricionales.
Food and Drug Administration (FDA)	Especifica los ingredientes permitidos y procesos de elaboración autorizados.
United States Department of Agriculture (USDA)	Regula las etiquetas de los alimentos para animales y los centros de investigación.
Pet Food Institute (PFI)	Organización comercial que representa a los fabricantes de alimentos caninos y felinos.
Canadian Veterinary Medical Association (CVMA)	Administra la certificación voluntaria de los productos.
State Feed Control Offices	Hace cumplir la Ley de piensos comerciales en los estados.
Environmental Protection Agency (EPA)	Regula el empleo de pesticidas en materiales crudos y piensos; regula los residuos de las plantas de fabricación.
Federal Trade Commission (FTC)	Regula el comercio y la publicidad.
Pet Food Association of Canada	Organización comercial que representa a los fabricantes de alimentos caninos y felinos.

Figura N° 4: Agencias Gubernamentales relacionadas con los alimentos caninos y felinos
Tomado de: Case et al., 2001

2.4.2 Alimentos para Caninos

El mercado actual dispone una amplia gama de alimentos, premios, galletas y complementos nutricionales para perros que se venden en supermercados, tiendas de mascotas y en clínicas veterinarias. Tales productos presentan una gran diversidad en cuanto a la composición de sus nutrientes, disponibilidad, digestibilidad y sabor, así como su presentación física, textura y aroma. (Valadez, 2006)

Es importante que el alimento que se escoja para nuestra mascota sea el adecuado y cubra las necesidades energéticas del mismo, es decir contenga los nutrientes necesarios (proteínas, grasas, vitaminas y minerales), para el adecuado funcionamiento del organismo.

2.4.2.1 Tipos de alimentos

2.4.2.1.1 Alimentos Secos

Los alimentos secos contienen entre un 6% y 10% de humedad, y más un 90% de materia seca (MS). En este tipo de alimentos se incluye granulados, piensos y productos expandidos o extruidos. Los ingredientes más habituales de los alimentos secos son los cereales, carne, derivados de aves o pescado, algunos productos lácteos y suplementos vitamínicos y minerales. Estos alimentos son los más comprados por dueños de mascotas en EE.UU. En general estos productos resultan más económicos que los semihúmedos o enlatados, y más cómodos de almacenar, debido a su baja humedad. Los alimentos secos también presentan ventajas de higiene dental; el masticado y triturado de este alimento favorece la prevención de la aparición de placa dental y el acúmulo de sarro en los dientes. Una posible desventaja en comparación con los alimentos semihúmedos o enlatados es su menor palatabilidad, esto resulta especialmente marcado en alimentos con bajo contenido graso o con ingredientes poco digestibles (Case, Carey, Hirakawa, & Daristotle, 2001)

2.4.2.1.2 Alimentos Enlatados o Semi-húmedos

Contienen entre un 15% y un 30% de humedad, se venden en latas y se utilizan mayoritariamente como complemento al alimento seco. (Case, Carey, Hirakawa, & Daristotle, 2001). Se preparan picando, troceando o triturando los ingredientes de carne o pescado. La gelatina (o grasa) que contiene los minerales y vitaminas añadidos (en cantidad suficiente como para compensar las mermas que se producen después durante el envasado), se prepara separadamente antes de mezclar y envasar. El aire residual se extrae mediante un sistema de flujo y la tapa se cierra antes de que el producto sea esterilizado bajo presión a 130 °C. Este proceso de esterilización significa que no es necesaria la utilización de conservantes. Si todavía existiese aire en el recipiente, éste se expansionaría y estropearía el sellado hermético. Después de este proceso, los envases se enfrían bajo presión equilibrada para evitar

que el contenido se caliente y estropee el cierre. Estos alimentos si están correctamente procesados y almacenados en condiciones de baja temperatura y en lugares secos, pueden permanecer comestibles y nutritivos por lo menos durante 18 meses antes de ser abiertos. (Serra & Jordi, 1996)

2.4.2.1.3 Golosinas y Bocados Especiales

También llamados complementarios. Son aquellos con los que se premia a nuestro cachorro o perro adulto. Por si solos no son aptos para la alimentación y nutrición, pero son muy útiles a la hora de “obsequiar” a nuestra mascota. Los encontramos como bombones, galletas, huesos para comer, huesos para masticar y fortalecer los dientes y encías, entre otros. (Triple Crown, 2010). La mayor parte de los propietarios de mascotas compran golosinas para sus animales por razones emocionales, por tanto, cobra especial importancia su aspecto y palatabilidad más que su valor nutritivo. (Case, Carey, Hirakawa, & Daristotle, 2001)

2.4.3 Nutrientes Básicos en la alimentación de los caninos

2.4.3.1 Agua

El agua es el componente principal del cuerpo de un animal y participa en prácticamente todos los procesos metabólicos. Un perro puede pasar varios días sin comer, incluso llegando a grados extremos de desnutrición (Case, Carey, Hirakawa, & Daristotle, 2001), pueden vivir aún después de perder casi la totalidad de su grasa corporal y más de la mitad de sus proteínas. (Case, Daristole, Hakey, & Raasch, 2013). Sin embargo, al igual que en cualquier otro animal, sin agua no puede sobrevivir mucho tiempo (la pérdida de sólo el 10% de agua corporal puede producir la muerte. (Case, Carey, Hirakawa, & Daristotle, 2001). El agua funciona en el organismo como solvente en el que se transportan los nutrientes por todo el cuerpo y en el que se excretan los productos de desecho. La mayoría de las reacciones químicas en que intervienen las enzimas tienen lugar en solución y son procesos hidrolíticos. Debido a su alto calor específico, el agua es capaz de absorber el calor generado por las reacciones metabólicas con un mínimo aumento de la

temperatura; así mismo, el agua tiene un alto calor latente de evaporación, de modo que la evaporación a través de los pulmones y de la piel la permite intervenir en la regulación de la temperatura corporal. (McDonald, Edwards, Greenhalgh, & Morgan, 2006).

Los animales obtienen agua de tres orígenes: agua de bebida, agua presente en los alimentos y agua metabólica, formándose esta última durante el metabolismo, al oxidarse los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno. (McDonald, Edwards, Greenhalgh, & Morgan, 2006). Varios abordajes se utilizan para estimar las necesidades de agua de perros y gatos en mantenimiento: La fluidoterapia se basa en el peso corporal y usa un valor estimado de 50 – 60 ml/kg de peso. Según otra fórmula los requerimientos de agua exógena en los caninos con un ambiente termoneutral equivalen a 2 – 3 veces la ingesta de materia seca, en gramos. (Case, Daristole, Hakey, & Raasch, 2013). Aunque el mejor método para una adecuada ingesta de agua es que el canino tenga agua limpia y fresca disponible en todo momento. Cuando se trata del agua, no sólo es importante la cantidad, sino también la calidad; si el agua del grifo es potable puede beberse, pero en la mayoría de las ciudades tiene altos contenidos de minerales que pueden causar desbalances nutricionales. (Trigosso, 2007).

2.4.3.2 Proteínas

Las proteínas son moléculas completas complejas que, al igual que los carbohidratos y las grasas, contienen carbono, hidrogeno y oxígeno. Además todas contienen el elemento nitrógeno y la mayoría, azufre; todas ellas incorporan alrededor de un 16% de nitrógeno. La unidad básica de las proteínas son los aminoácidos, unidos entre sí por enlaces peptídicos. (Case, Carey, Hirakawa, & Daristotle, 2001). Las proteínas cumplen funciones estructurales, y por eso se consideran los "ladrillos" con los que se construye el cuerpo. Así, forman parte de los músculos, los órganos, tejidos conectivos, piel, pelo, plumas, uñas. Pero sus funciones van más allá de permitir al perro desarrollarse y crecer. (Trigosso, 2007). Muchas hormonas que controlan los mecanismos de homeostasis de diversos sistemas son proteínas, por ejemplo

la insulina y el glucagón involucradas en el control del nivel sanguíneo de glucosa. Las proteínas de la sangre actúan como transportadoras, entre ellas la hemoglobina que transporta el oxígeno a los tejidos y la transferrina que transporta el hierro. Participan en el equilibrio del pH, además catalizan reacciones metabólicas en el cuerpo. Finalmente el sistema inmunológico está basado en las sustancias proteicas; los anticuerpos que mantienen la resistencia del organismo frente a las enfermedades son grandes moléculas proteicas. (Case, Carey, Hirakawa, & Daristotle, 2001).

2.4.3.3 Carbohidratos

Los carbohidratos, también llamados glúcidos o hidratos de carbono, son la principal forma de almacenamiento y consumo de energía en los seres vivos. (Trigoso, 2007). Son moléculas orgánicas formadas por carbono, oxígeno e hidrógeno, son los principales constituyentes energéticos de las plantas, y representan entre el 69 y el 90% del peso de la materia seca (MS). (Case, Daristole, Hakey, & Raasch, 2013) Los carbohidratos, normalmente, son la principal fuente de energía en el metabolismo corporal. El exceso de estos es primeramente almacenado como glucógeno en el hígado y en el tejido muscular; así mismo, cuando estas áreas de almacenamiento se encuentran saturadas, el resto de carbohidratos son convertidos en grasa corporal. (Quezada Dominguez, 1997). Por otra lado, además del aporte de energía al cuerpo del animal, tienen un efecto ahorrador de proteínas, es decir, si se aporta una adecuada cantidad de carbohidratos en la dieta, las proteínas no se usarán para la obtención de energía sino que podrán ser utilizadas para la reparación y crecimiento de tejidos. (Case, Daristole, Hakey, & Raasch, 2013).

2.4.3.4 Lípidos

Los lípidos son importantes componentes estructurales de las paredes celulares y las grasas son uno de los mejores tipos conocidos de los lípidos. Las grasas contienen más del doble de calorías por unidad de peso que los carbohidratos y las proteínas. Una de las funciones primarias es suplir y conservar energía. (Quezada Dominguez, 1997). En los animales, los lípidos

constituyen la principal reserva de energía, y puede suponer hasta el 97% de tejido adiposo en los animales obesos. (McDonald, Edwards, Greenhalgh, & Morgan, 2006)

2.4.3.5 Vitaminas

Las vitaminas son moléculas orgánicas necesarias en pequeñas cantidades para actuar como enzimas, precursoras enzimáticas o coenzimas fundamentales en muchos procesos metabólicos del organismo. (Case, Carey, Hirakawa, & Daristotle, 2001). Tanto el déficit de vitaminas (avitaminosis) como el exceso de vitaminas (hipervitaminosis) pueden causar problemas que van desde leves hasta muy graves e incluso la muerte del animal. Puesto que la mayoría de las vitaminas no son sintetizadas, es necesario incluirlas en su dieta. (Trigoso, 2007). Los tejidos no grasos de plantas y animales contienen vitaminas hidrosolubles como vitamina C y vitaminas del complejo B; y encontramos las vitaminas liposolubles como la A,E,D,K. (Quezada Dominguez, 1997)

2.4.3.6 Minerales

Los minerales como el calcio, el fósforo y el hierro también son muy importantes en la dieta del perro. Se encuentran en forma de sales en diferentes alimentos naturales y también en los alimentos balanceados comerciales. Estas sales forman parte de la estructura del cuerpo en huesos y dientes, regulan el balance de agua a través de la membrana celular, participan en la actividad nerviosa y muscular, forman parte de la hemoglobina (molécula para el transporte de oxígeno en la sangre) y participan en innumerables procesos metabólicos del cuerpo. Con las sales minerales pasa lo mismo que con los nutrientes anteriores, ya que tanto el déficit como el exceso de minerales pueden causar trastornos en el organismo. Por tanto, es muy importante que exista un balance adecuado de minerales en el alimento del canino, ya sea balanceado comercial o alimento preparado en casa. (Trigoso, 2007)

2.4.4 Requerimientos Nutricionales en los Caninos

Las necesidades diarias totales de energía de un animal son la suma de la energía necesaria para mantener la TMR (Tasa Metabólica en Reposo), la termogénesis inducida por la dieta, la actividad muscular voluntaria y la temperatura corporal en condiciones ambientales adversas. Los animales adultos en situación estable solo requieren energía suficiente para cubrir su actividad y mantener los procesos metabólicos normales y los depósitos tisulares. Los perros que trabajan, que están creciendo o que se reproducen tienen un mayor requerimiento energético (Case, Carey, Hirakawa, & Daristotle, 2001).

Es difícil desarrollar una ecuación exacta para calcular las necesidades energéticas caninas, debido a la gran variedad de tamaños y pesos en esta especie. La cantidad de energía consumida por el organismo se correlaciona con la superficie corporal total. La superficie corporal por unidad de peso disminuye al aumentar el tamaño del animal. Por tanto, las necesidades energéticas de caninos de peso muy diferente no se correlaciona bien con el peso corporal; se correlaciona mejor con el peso elevado a una potencia determinada, lo que se denomina Peso Corporal Metabólico. El PCM tiene en cuenta la diferente superficie corporal entre animales de distinto tamaño. Aunque se han sugerido otras cifras, los datos disponibles sobre las necesidades energéticas del perro indican que la potencia más adecuada es 0,67⁴⁹. La ecuación alométrica para las necesidades de Energía Metabolizable (EM), representada como $EM = K \text{ (una constante)} \times P \text{ (peso en kg.)}^{0,67}$, calcula con gran precisión las necesidades energéticas diarias de perros adultos en los diferentes tamaños y con distinto nivel de actividad. El valor K oscila entre 99 y 160. Existen otras ecuaciones que utilizan las potencias 0,88 o 0,75 aunque estas subestiman las necesidades energéticas por actividad y raza. (Figura N°5 A, B, C). (Case, Carey, Hirakawa, & Daristotle, 2001).

Cálculo de los requerimientos energéticos de mantenimiento de los perros adultos	
Fórmula 1 (recomendada)	
EM requerida = $K \times P_{kg}^{0,67}$	
K = 99 inactivos 132 activos 160 muy activos	
<i>Ejemplos:</i> EM requerida por un perro de 10 kg = $132 \times (10 \text{ kg})^{0,67} = 617,4$ kcal de EM/día	
EM requerida por un perro de 40 kg = $132 \times (40 \text{ kg})^{0,67} = 1.562,9$ kcal de EM/día	
Fórmula 2	
EM requerida = $100 \times P_{kg}^{0,68}$	
<i>Ejemplos:</i> EM requerida por un perro de 10 kg = $100 \times (10 \text{ kg})^{0,68} = 758,5$ kcal de EM/día	
EM requerida por un perro de 40 kg = $100 \times (40 \text{ kg})^{0,68} = 2.569,3$ kcal de EM/día	
Fórmula 3	
EM requerida = $132 \times P_{kg}^{0,75}$	
<i>Ejemplos:</i> EM requerida por un perro de 10 kg = $132 \times (10 \text{ kg})^{0,75} = 742,3$ kcal de EM/día	
EM requerida por un perro de 40 kg = $132 \times (40 \text{ kg})^{0,75} = 2.099,5$ kcal de EM/día	

Figura N° 5 A: Cálculo de los requerimientos energéticos de mantenimiento de perros adultos
Tomado de: (Case et al., 2001)

	Requerimientos energéticos (kcal de EM/kg)		Densidad energética (kcal/kg)		Cantidad (kg)		Medidas diarias
Perro (10 kg)	617	÷	3.800	=	0,16	=	1,6
Gato (4 kg)	240	÷	4.200	=	0,057	=	0,57
Cachorro (10 kg)	1.234	÷	3.800	=	0,325	=	3,26
Gallito (1 kg)	250	÷	4.200	=	0,059	=	0,58

Figura N° 5 B: Ejemplo de cálculo para convertir el porcentaje de peso en porcentaje de la energía de la dieta
Tomado de: (Case et al., 2001)

Fase	Requerimientos energéticos
Perros	
Postdestete	2 x EM* de mantenimiento del adulto
40% del peso adulto	1,6 x EM de mantenimiento del adulto
80% del peso adulto	1,2 x EM de mantenimiento del adulto
Final de la gestación	1,25-1,5 x EM de mantenimiento del adulto
Lactación	3 x EM de mantenimiento del adulto
Trabajo físico prolongado	2 a 4 x EM de mantenimiento del adulto
Disminución de la temperatura ambiental	1,2-1,8 x EM de mantenimiento del adulto

Figura N° 5 C : Requerimientos energéticos en las diferentes fases de la vida
Tomado de: (Case et al., 2001)

2.5 CONCEPTOS BÁSICOS DE OBESIDAD Y SOBREPESO

La obesidad es una enfermedad crónica de origen multifactorial que se caracteriza por acumulación excesiva de grasa o hipertrofia general del tejido adiposo en el organismo (Stafford, 2006).

La masa grasa comprende aproximadamente del 15 - 20% del peso corporal en perros y gatos en la condición corporal ideal. Las mascotas son normalmente consideradas con sobrepeso cuando tienen del 10% a 20% por encima de su peso corporal ideal y con obesidad si su peso supera el 20% al 30% más que el ideal (Towell, 2011).

2.6 EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA DE LA OBESIDAD

2.6.1 Epidemiología

La frecuencia de la obesidad en los perros atendidos en consulta varía entre el 24 y el 44% dependiendo de los autores (Figura N° 6); de los lugares donde se ha realizado los estudios epidemiológicos y de los criterios definidos anteriormente. (Mason, 1970; Edney y Smith, 1986; Amstron & Lund, 1996; Jerico & Scheffer, 2002; Robertson, 2003).

Estos datos no reflejan la situación real, algunos estudios siguen siendo una referencia aunque tengan más de 30 años de antigüedad, mientras que otros se han llevado a cabo en un número reducido de clínicas veterinarias y no reflejan necesariamente la situación del país. Sin embargo, todos los estudios realizados en las clínicas veterinarias de los países industrializados o de las ciudades con un tamaño importante muestran una prevalencia de, como mínimo, el 20% de perros obesos. Una encuesta telefónica efectuada a 400 veterinarios de 4 países europeos (Francia, Alemania, España e Inglaterra), en mayo del 2000 muestra que los veterinarios consideran que la proporción de perros obesos es del 20%. Aunque los datos epidemiológicos no permiten afirmar que la frecuencia de la obesidad está aumentando desde hace 10 años, la obesidad constituye un problema de salud importante en la población canina. (Pibot, Biourge, & Elliot, 2008)

Referencias	País	Tamaño de la muestra (número de perros)	Estimación
<i>Krook et al., 1960</i>	Suecia	10.993	9%
<i>Mason, 1970</i>	Inglaterra	1.000	28%
<i>Edney, 1974</i>	Inglaterra	1.134	34%
<i>Meyer et al, 1978</i>	Alemania	266	30%
<i>Edney y Smith, 1986</i>	Inglaterra	8.268	24%
<i>Armstrong y Lund, 1996</i>	EE.UU.	23.000	25%
<i>Lund et al, 1999</i>	EE.UU.	30.517	28%
<i>Royal Canin, encuesta (2000)</i>	Francia Inglaterra España Alemania	400 veterinarios encuestados	20-22%
<i>Jenico y Scheffer, 2002</i>	Brasil	648	17%
<i>Robertson, 2003</i>	Australia	860	25%

Figura N° 6: Frecuencia de Obesidad en la Población Canina

Tomado de: Pibot, Biourge, & Elliot, 2008

2.6.2 Etiología

La obesidad aparecerá como consecuencia de un balance positivo de la energía, esto es, el aporte de energía excede al gasto de la misma, lo que origina la formación de excesivo tejido adiposo. (Wills & Simpsom, 1994)

El desarrollo de obesidad en un perro o gato puede ser consecuencia de la influencia de varios factores independientes que ocurren de forma simultánea. Los factores que contribuyen al desarrollo de obesidad pueden clasificarse en función de que tengan un origen endógeno o exógeno (Figura N°7). (Case et al, 2001).

Factores que contribuyen a la obesidad en los animales de compañía	
Factores endógenos	Factores exógenos
Edad, sexo y estado reproductivo	Nivel de actividad voluntaria
Presencia de anomalías hormonales	Influencias externas en la ingestión de comida
Predisposición genética	Composición y palatabilidad de la dieta
	Ambiente y estilo de vida

Figura N° 7: Factores que contribuyen a la obesidad en animales de compañía
Tomado de: Case et al, 2001

2.6.2.1 Factores de Riesgo

Existen varios factores de riesgo (Figura N° 8), los cuales influyen en la presentación de la obesidad, entre los que podemos anotar:

A. Raza

Los perros en los que con mayor frecuencia se presenta la obesidad son los labradores, cairn terriers, cocker spaniels, dachshunds, beagle, shetland y collies. (Fenner, 1999).

B. Obesidad en los propietarios

Es más probable que sean obesos los perros cuyos dueños también lo son. De hecho un estudio realizado por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria confirma la relación directa que existe entre el sobrepeso de los dueños y el de sus mascotas: los perros con un dueño obeso tienen cinco veces más posibilidades de sufrir sobrepeso. (Montoya, 2012)

C. Edad

La obesidad es más probable en los perros viejos que en los jóvenes, porque en los primeros el metabolismo es más lento, por su masa corporal magra y por su nivel de actividad física, factores que contribuyen a una reducción del 20% en las necesidades calóricas (en comparación con los perros jóvenes). (Fenner, 1999)

También es más prevalente en los perros cuyos dueños son adultos o ancianos que en los que pertenecen a jóvenes, debido a que:

- Los dueños les dan menos oportunidad de hacer ejercicio
- Los animales comen más por el aburrimiento

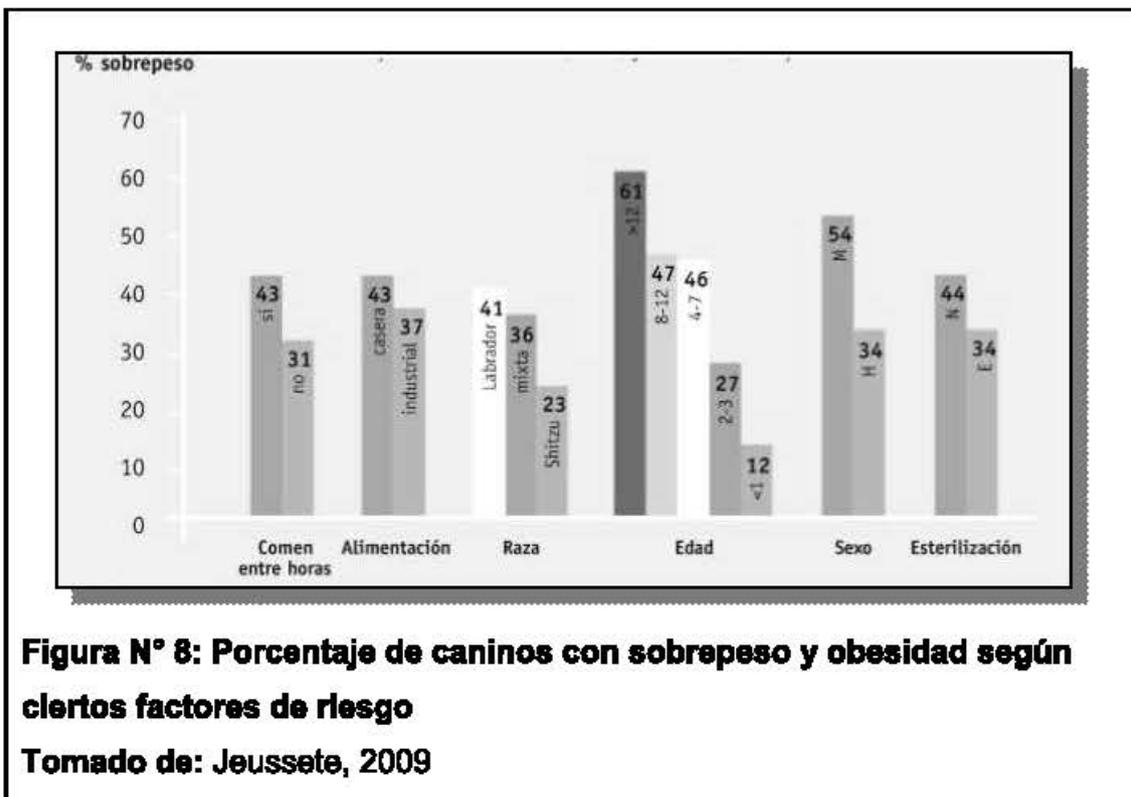
D. Género y estado reproductivo

Es más probable que en la especie canina las hembras sean más obesas que los machos.

Hay más posibilidades que los machos castrados o hembras esterilizadas padezcan en mayor número obesidad que los que no lo son. (Las hembras caninas gonadoctemizadas son cerca de dos veces más propensas a la obesidad que las hembras caninas intactas. (Huffaker, 1999)

E. Alimentación

Las prácticas de alimentación del dueño pueden contribuir a la obesidad. Generalmente cuando a las mascotas se le ofrece sobras de comida y alimentación ad libitum. (Fenner, 1999)



2.7 FISIOPATOLOGÍA DE LA OBESIDAD

La obesidad siempre está causada por una prolongada ingestión calórica que sobrepasa las necesidades orgánicas y su gasto, lo cual conduce a un balance positivo. Puede deberse a sobrealimentación, a actividad física reducida o ambas causas, además contribuyen a ella factores genéticos, sociales y endócrinos. (Lorenz & Cornelius, 2007)

2.7.1 EQUILIBRIO ENERGÉTICO

2.7.1.1 Principios Del Equilibrio Energético

El principio fundamental de este equilibrio es:

Modificación de reservas = Aportes energéticos – Gastos Energéticos

Un balance energético positivo es la consecuencia de más aportes energéticos que gastos y, por el contrario, el balance es negativo cuando los gastos superan los aportes. En circunstancias normales, el balance energético oscila entre una comida y otra, día tras día, semana tras semana, sin que el peso

corporal y las reservas energéticas sufran una modificación a largo plazo. Múltiples mecanismos fisiológicos intervienen para adaptar los aportes a los gastos y viceversa, con el fin de mantener estable a largo plazo el peso corporal en los dos casos. Si el balance energético es positivo, el gasto crece (ciclos sin sentido, proteínas que se desacoplan) y, en cambio, cuando el balance es negativo, el organismo tiende a disminuir sus gastos (lo cual contribuye a que resulte más difícil adelgazar). (Pibot, 2008)

2.7.1.2 Aportes Energéticos

El aporte energético total procede de todos los alimentos ingeridos, digeridos y metabolizados por el cuerpo. El Figura N° 9 muestra los aportes energéticos por medio de los diferentes nutrientes que proporcionan energía. Los coeficientes empleados derivan del Sistema de Atwater y conllevan un cierto riesgo de error ya que sólo tienen en cuenta una digestibilidad media, los lípidos aportan más energía por unidad de peso que los carbohidratos digeribles o las proteínas. Los carnívoros digieren poco las fibras alimentarias, por lo que se desprecia su aporte energético. (Pibot et al, 2008)

	1 g de carbohidratos	1 g de proteínas	1 g de lípidos
Energía bruta	4,2 kcal	5,4 kcal	9,4 kcal
Energía digestible	3,7 kcal (88%)	4,8 kcal (89%)	8,5 kcal (90%)
Energía metabolizable	3,5 kcal (83%)	3,5 kcal (65%)	8,5 kcal (90%)
Valor energético real (energía neta)	3,2 kcal (76%)	2,2 kcal (41%)	8,2 kcal (87%)

Figura N° 9: Aportes Energéticos de las Distintas Categorías de Nutrientes

Nota: Los rendimientos expresados en porcentajes se han calculado a partir de la energía bruta

Tomado de: Pibot et al, 2008

2.7.1.3 Gastos Energéticos

El segundo elemento de la ecuación está formado por los gastos energéticos, que están divididos en tres componentes:

- El metabolismo basal o MB
- La termogénesis postprandial (producción de calor tras la comida)
- La actividad física

En el hombre adulto sedentario, el metabolismo basal, la termogénesis postprandial y la actividad física representan el 60%, el 10% y el 30% de los gastos energéticos, respectivamente (OMS, 1997). No obstante, la contribución de cada uno de estos componentes varía de forma importante según la regularidad y la intensidad de la actividad física, que constituye la variable clave del gasto. En cambio, el metabolismo basal parece ser un factor individual estable, determinado en su mayor parte por la importancia de la masa muscular del organismo (del 90 -95% de los gastos energéticos del metabolismo basal frente al 5 -10 % para la materia grasa). (Pibot et al, 2008)

El metabolismo basal del perro, representaría también entre el 55 y 70% de los gastos totales (NRC – National Research Council, 2005) pero se observan diferencias entre razas; como por ejemplo, el Labrador tiene un metabolismo basal menor que el Dogo Alemán o el Spaniel. El metabolismo basal en el perro declina con la edad (Speakman, Catherine, Mitchell, & Król, 2007). Se aconseja reducir entre un 10 y un 15% el aporte energético a partir de los 7 años, al tiempo que se ajusta la ración en función de la condición corporal del individuo. Por otro lado, no está siempre justificada una dieta hipocalórica para todos los perros mayores. El equilibrio necesario entre los aportes y los gastos energéticos es la base del problema para el perro en general y para el animal obeso en concreto.

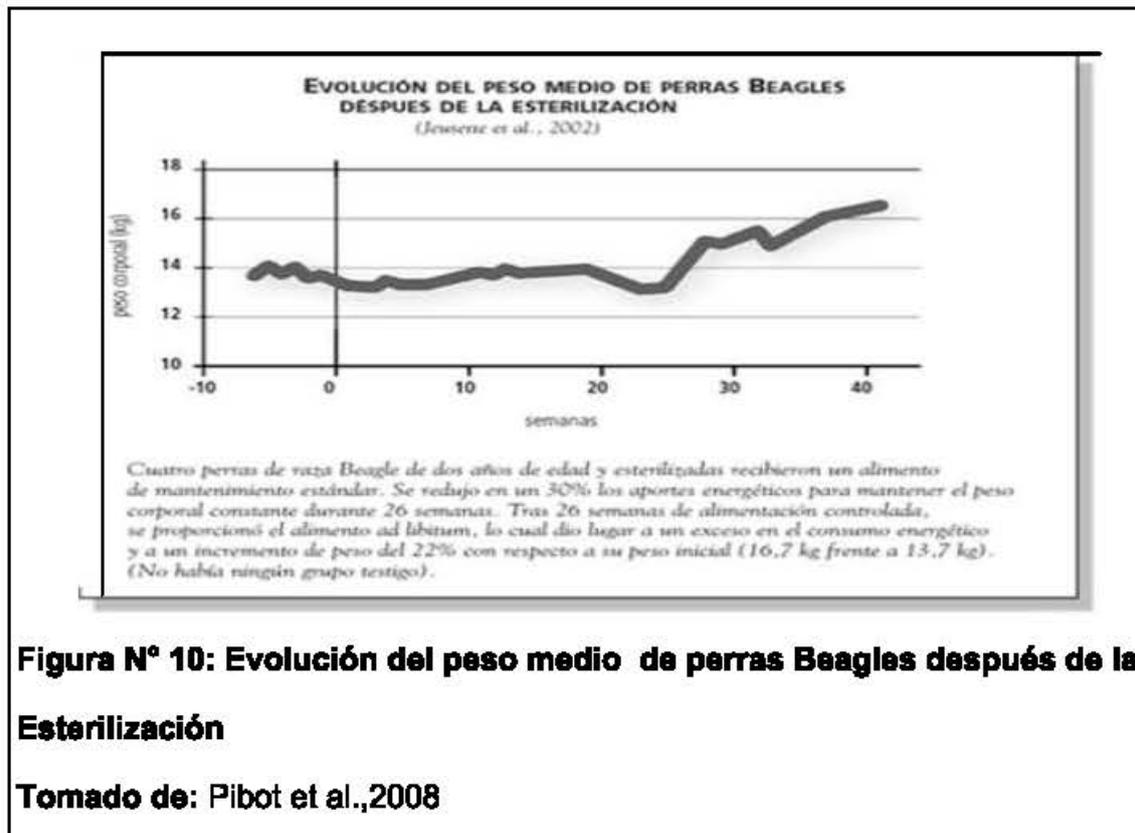
Se debe tomar en cuenta, la gran diversidad existente en la especie canina, en donde los pesos corporales varían entre los extremos de 1 a más de 100 kg. Es necesario comprender que es difícil calcular la necesidad energética de todos

los caninos utilizando una sola y sencilla ecuación. La ecuación media es de $132 \text{ Kcal/Kg PV}^{0,75}$ (NRC, 1974). (Pibot, 2008)

En un primer enfoque se propuso agrupar las razas según su peso y talla, es decir, pequeñas, medianas, grandes y gigantes. Los perros con peso y talla comparables, clasificados dentro de la misma categoría, pueden presentar necesidades energéticas muy distintas. Las diferencias pueden deberse al espesor del pelaje, a la composición corporal (relación masa magra/ masa grasa) o al tipo de selección realizado (perro que al principio era de trabajo, luego se le seleccionó utilizando criterios de belleza y cuya función es servir como animal de compañía). La composición corporal tiene una enorme importancia: Los perros con mayor masa muscular tiene un gasto energético superior y son menos susceptibles de volverse obesos que los perros con más grasa. (Pibot, 2008).

Además de la raza, los factores individuales, sean genéticos o no, también generan una gran diversidad en cuanto a las necesidades energéticas. Dentro de una misma raza, para perros de peso comparable, los machos son en general un poco menos grasos que las hembras y, por lo tanto, tienen un gasto superior (alrededor del 10%); sin embargo, existe controversia sobre este último punto. (Kienzle & Raindbird, 1991).

Como se mencionó antes, la esterilización tiene como consecuencia una disminución de los gastos (de entre el 20 y el 30% aproximadamente), (Figura N° 10). El envejecimiento del animal es un ejemplo de condición fisiológica que puede hacer que los gastos energéticos disminuyan, al bajar el metabolismo basal. Además que, al envejecer la composición corporal cambia: la masa grasa tiende a aumentar en detrimento con la masa muscular.



En el perro no se ha cuantificado los gastos energéticos vinculados a la actividad física, ya que es casi imposible decir a cuantas calorías corresponde una hora de paseo, de carrera o de caza.

En un ambiente térmicamente neutro, los gastos energéticos relacionados con la termorregulación de los caninos que viven en el interior tienen poca importancia. El efecto de las estaciones es prácticamente inexistente. Por otro lado, el caso de los caninos que viven en el exterior y sometidos a cambios de temperatura, el gasto energético aumenta para mantener la termorregulación. En la literatura sin embargo, hay controversia sobre la cuantificación del gasto energético adicional; por ejemplo, en el Pastor Alemán, una variación de 1°C viene acompañada de una variación de la necesidad energética del 1%. (Manner, 1991). Otros datos tienen en cuenta un aumento de 3 a 5 Kcal/Kg de $PV^{0,76}$ por día y por grado por debajo de la zona de neutralidad térmica (NRC, 1995).

En definitiva, en los caninos no es fácil hacer una estimación del gasto energético. Aunque dispongamos de una gran cantidad de datos, son sólo parciales y difíciles de generalizar. Desde un punto de vista práctico, el seguimiento del peso y el conocimiento de lo que el perro necesita consumir para mantener su peso de manera constante son los datos más importantes de información sobre las necesidades energéticas de cualquier individuo.

2.7.2 REGULACIONES FISIOLÓGICAS DEL PESO CORPORAL

En su hábitat original, los cánidos salvajes generalmente son activos e, incluso en un medio en donde abunde el alimento, es sumamente extraño que los animales adultos sean obesos. Los mecanismos biológicos que regulan el peso corporal se encuentran presentes en todo el reino animal y parecen actuar de manera bastante eficaz contra la subalimentación. (Pibot et al., 2008)

En el animal doméstico, la presión ambiental hace que los mecanismos que regulan la sobrealimentación sean más útiles. Cada vez se conocen mejor los mecanismos hormonales de regulación del apetito, del consumo de alimentos y en particular de la leptina, la grelina y la adipopeptina. (Pibot et al, 2008)

La **Leptina** es una citoquina producida y secretada por los adipocitos. Actúa como señal moduladora del equilibrio energético, tanto a nivel central (hipotálamo), como a nivel periférico (hígado, páncreas). Por lo tanto, parece que desempeña un papel clave en la regulación del consumo de alimentos. Desde su descubrimiento la leptina ha estado presente como una sustancia "milagrosa" para el tratamiento, ya que al inyectar leptina a ratones obesos y sanos se inducía una significativa pérdida de peso corporal sin que, aparentemente, hubiera efectos secundarios. Sin embargo, se ha visto que el hombre y el canino obeso no padecen déficit de leptina (Ishioka et al, 2002; Gayet et al, 2003; Jeussete et al, 2005); al contrario, en estas dos especies, la leptina se produce proporcionalmente según la cantidad de adipocitos, de modo que los índices de leptina plasmática son más elevados en los individuos obesos que en los sanos. La leptina aumenta el gasto energético en los individuos sanos, pero en los obesos la situación no está tan clara debido a un

fenómeno de resistencia. Por otra parte, parece que la insulina y otros mediadores desempeñan también una función en la regulación de la leptina (Lonnquist F. et al., 1999). Los estudios clínicos llevados a cabo en el hombre tienden a mostrar que la concentración sanguínea de leptina depende de la secreción de insulina, de la composición del alimento y también del ejercicio (Koutsari et al., 2003). Desde un punto de vista práctico, con relación a la obesidad, lo principal a recordar es que la leptina disminuye el apetito y además la leptinemia aumenta en el canino en periodos de ganancia de peso (Gayet et al, 2003; Jeussete et al, 2005).

La **Grelina** es la hormona liberadora de GH (hormona de crecimiento), esta fue identificada por Kojima et al., (1999); estimula la secreción de la hormona de crecimiento (GH) y aumenta la ingestión de alimentos en tanto como en el hombre como en los roedores. Se ha observado que, en los perros obesos, la concentración plasmática de grelina es más débil que en los animales sanos (Jeussete et al., 2003).

La **Adipopectina** es una citoquina que se excreta, exclusivamente, por el tejido adiposo. Afecta a la homeostasis glucídica, a la sensibilidad a la insulina y, probablemente, a la homeostasis energética. Esta actúa sinérgicamente con la leptina (Yamauchi et al, 2001). Su expresión está disminuida en los ratones obesos y diabéticos (Hu et al., 1996). También se reduce a la mitad en los perros obesos, con respecto a los perros sanos (Gayet et al. 2004)

2.7.3 DINÁMICA DEL AUMENTO DE PESO

La obesidad se produce en dos fases que se describen a continuación:

2.7.3.1 Fase Inicial o Fase Dinámica

La grasa se acumula como consecuencia del ingreso calórico excesivo. La dieta del animal contiene una cantidad excesiva de calorías durante este periodo. (Lorenz & Cornelius, 2007)

Al comenzar esta fase el animal consume más energía de la que gasta y el exceso de energía se deposita en forma de grasa corporal y tejido magro. A

medida que el perro gana peso, su TMR (Tasa Metabólica de Reposo) aumenta proporcionalmente al aumento de tejido graso. Al final, el aumento de TMR, junto con el mayor gasto energético necesario para mover un mayor tamaño corporal, contrarresta el exceso de calorías. En este punto se alcanza un valor energético cero y el animal deja de ganar peso. (Case et al, 2001).

Si la fase dinámica inicial se produce a edad temprana o si el exceso de energía es extremo, se desarrollará hiperplasia o hipertrofia de las células grasas. (Case et al, 2001)

2.7.3.2 Fase Crónica o Estática

La ingestión de alimentos se equilibra con el consumo de energía. En esta fase, el perro obeso sedentario puede consumir relativamente pocas calorías. Los dueños de animales de compañía en este periodo de la obesidad pueden decir la verdad cuando sostienen que sus perros comen diariamente tan sólo una pequeña cantidad de alimento. (Lorenz & Cornelius, 2007).

En esta fase el animal ya no está ganando peso, pero adquiere un equilibrio energético y mantiene su condición de sobrepeso durante un tiempo prolongado. (Case et al., 2001)

2.8 DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LA OBESIDAD

Una de las principales tareas con la que se enfrenta el clínico es cómo evaluar el grado de obesidad del animal en los numerosos casos en los que se desconoce el peso óptimo. En medicina humana es fácil calcular un intervalo de peso óptimo en función de la altura gracias al IMC (Índice de Masa Corporal), que establece la relación $\text{peso}/\text{altura}^2$, así los médicos pueden consultar como referencia dichas tablas de IMC.

En los carnívoros domésticos no existen semejantes índices y los distintos estudios para obtener medidas morfométricas resultan ser poco concluyentes dada la gran diversidad de razas caninas. Por lo tanto en medicina veterinaria se han propuesto otras herramientas. (Pibot et al., 2008).

2.8.1 Composición Corporal Canina

El peso corporal de por sí, no puede utilizarse para evaluar la composición corporal del animal (masa adiposa y masa muscular). Únicamente puede cuantificar el porcentaje de peso excesivo si se compara con el peso ideal, sea este real o teórico. En la figura N° 11 y 12 se representan la composición corporal del canino (cantidad de agua, minerales, grasa y músculo).

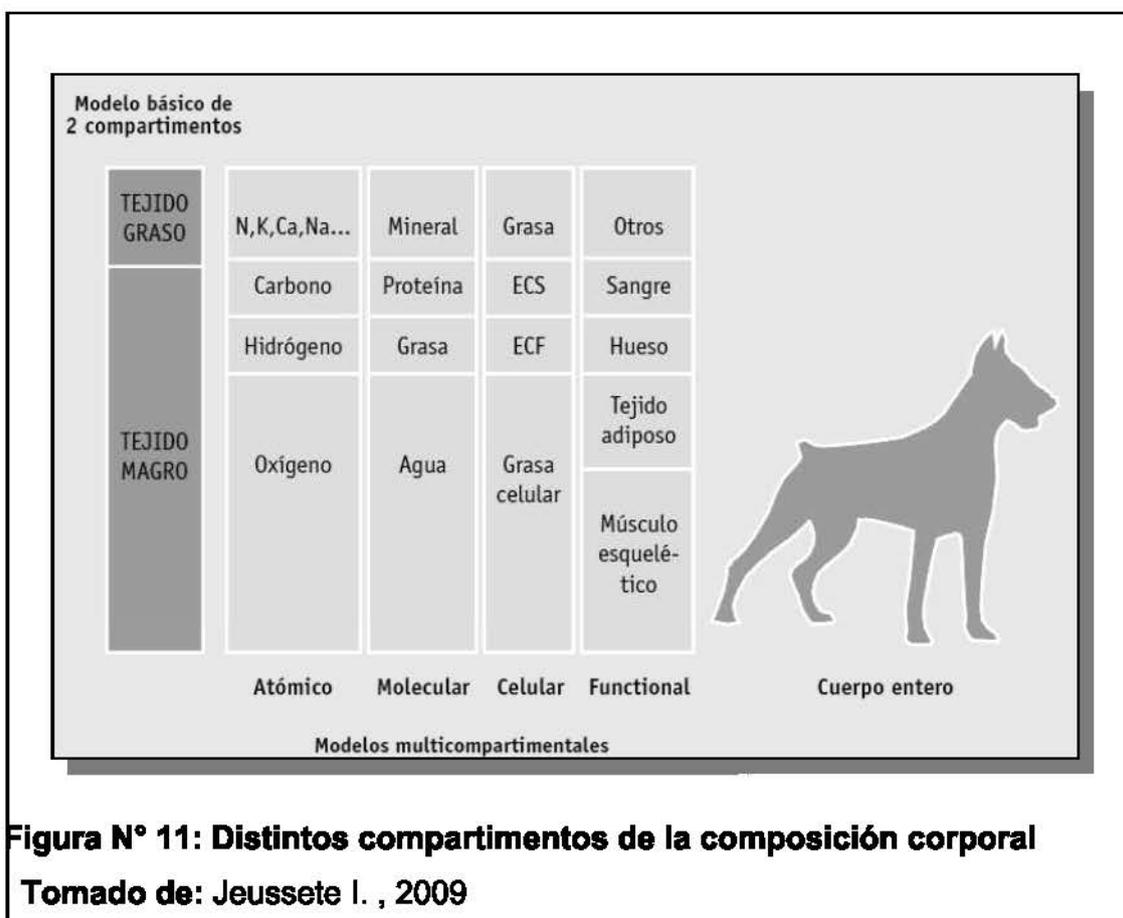


Figura N° 11: Distintos compartimentos de la composición corporal

Tomado de: Jeussete I. , 2009

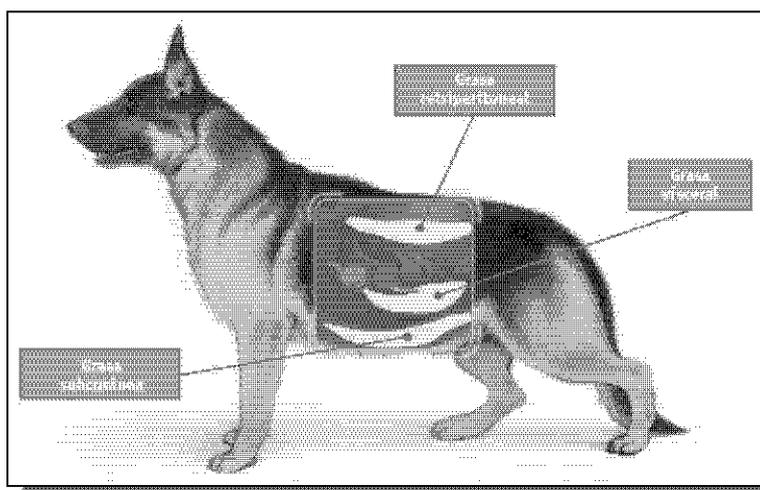


Figura N° 12: Perro obeso con representación esquemática de la masa adiposa corporal

Tomado de: Jeussete, 2009

Dos perros con el mismo peso pueden tener una condición corporal distinta, como se observa en la figura N° 13 donde se representa la composición corporal de un perro delgado y otro obeso de 30 kg. El cálculo del porcentaje de grasa es importante para calcular estado nutricional. Se han desarrollado diversas metodologías para calcular la composición corporal tanto de personas como animales.

PARÁMETROS	PERRO DELGADO	PERRO OBESO
Peso corporal (PC) (kg)	30	30
Índice de condición corporal (5 puntos)	3	4
Tejido graso (% PC)	20	30
Tejido graso (Kg)	6	9
Masa corporal magra (% PC)	80	70
Masa corporal magra (kg)	24	21

Figura N° 13: Composición corporal de caninos con el mismo peso corporal, uno de ellos delgado y el otro obeso

Tomado de: Jeussete, 2009

2.8.2 Métodos Diagnósticos

2.8.2.1 Absorciometría de rayos x de energía dual (DEXA)

La DEXA (Figura N°14) se emplea sistemáticamente en medicina humana para calcular la densidad mineral ósea y en el ámbito de la investigación para calcular la composición corporal global. El sistema DEXA genera rayos x con dos corrientes de energía, calcula el contenido mineral óseo y la composición de los tejidos blandos, presuponiendo que la cantidad de agua del tejido magro es 73%. (Jeussete, 2009)



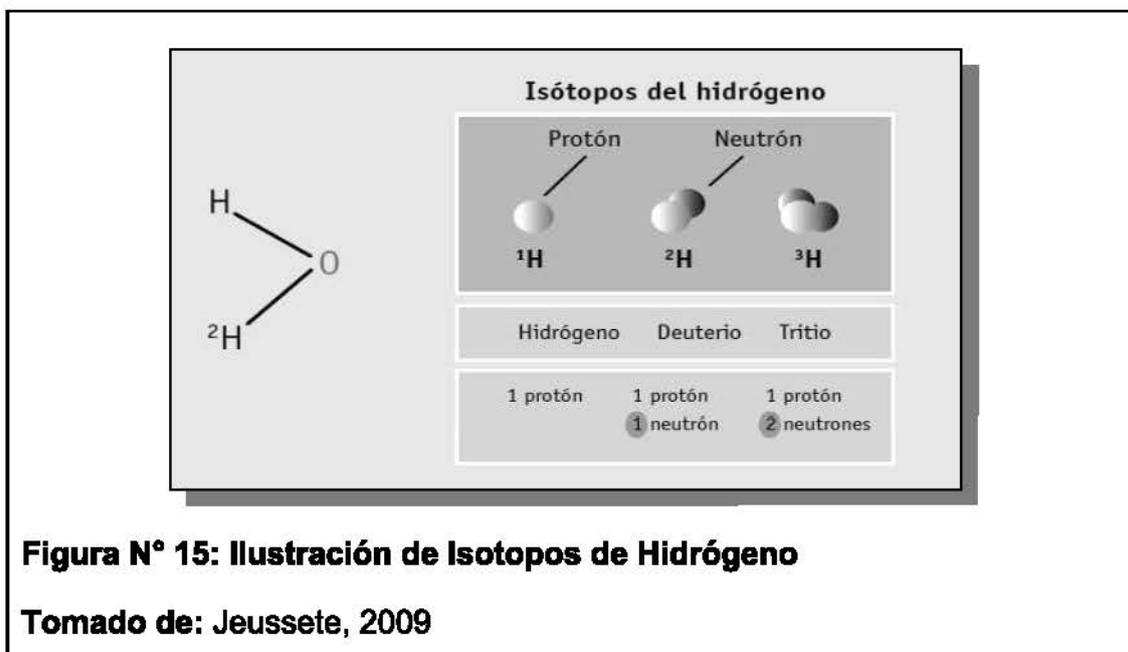
Figura N° 14: Absorciometría de rayos x de energía dual

Tomado de: Jeussete, 2009

Esta metodología ha sido validada en el caso de los perros para estimar la composición corporal en comparación con el análisis químico (Munday et al., 1994; Lauten et al., 2001; Speakman et al., 2001; Raffan et al., 2006) y se considera el método de referencia en la investigación con perros y gatos (Speakman et al., 2001). No obstante, la metodología DEXA constituye un método costoso y requiere la anestesia de los animales, por lo que su empleo práctico resulta limitado. (Jeussete, 2009).

2.8.2.2 Isótopos Pesados o Agua de Óxido de Deuterio

El porcentaje de grasa corporal puede medirse con agua de dióxido de deuterio, un isótopo pesado (Figura N°15) sin toxicidad a dosis bajas. El agua se asocia con el tejido magro (se presupone que el contenido en agua del tejido magro en agua es del 73%) por lo cual la masa corporal magra se calcula mediante la desaparición del agua de Deuterio. La masa adiposa se calcula por diferencia. Este método no invasivo se ha validado en perros (Son et al., 1998; Ferrier et al., 2002). Una de las limitaciones que presenta es que necesita un espectrómetro de masas para poder analizar los resultados y el agua relacionada con la masa ósea no puede distinguirse del agua relacionada con la masa muscular. En el caso de las personas se emplean métodos similares con tritio o potasio corporal total. (Jeussete, 2009)



2.8.2.3 Tomografía Axial Computarizada (TAC)

Esta es una técnica de imágenes muy utilizada en la medicina moderna. Proporciona una vista en tres dimensiones del interior del organismo a partir de una amplia gama de serie de imágenes bidimensionales obtenidas con rayos x, que se toman gracias a la rotación de un solo eje. Resulta útil en el diagnóstico

de enfermedades como los accidentes vasculares cerebrales, derrames internos, fracturas de huesos y algunos problemas gastrointestinales. La toma axial computarizada también se ha empleado en perros para determinar la grasa visceral y subcutánea (Anderson & Corbin, 1982; Wilkinson & McEwan, 1991). La zona adiposa se mide mediante el método de detección de nivel a unos intervalos de atenuación variados y se compara con el contenido graso corporal calculado con el método de la dilución de óxido de deuterio. (Jeussete, 2009)

La ventaja de esta tecnología en comparación con la DEXA es que pueden evaluarse por separado las zonas de grasa visceral y subcutánea. La distinción entre grasa subcutánea y visceral es importante, por lo menos en el caso de las personas, porque la grasa abdominal se considera la más aterogénica y diabotogénica (Bouchrad, 1996; Kopelman, 2000). La tecnología del TAC puede contribuir tanto al diagnóstico clínico como a la investigación sobre la obesidad canina, sobre todo para establecer la relación entre la distribución de la grasa corporal y las enfermedades relacionadas con la obesidad (Ishioka et al., 2005). (Jeussete, 2009).

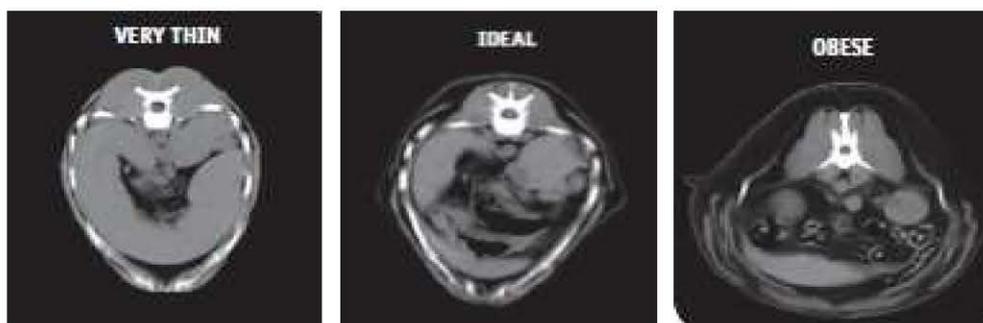


Figura N° 16: Comparación de TAC en diferentes estados nutricionales del perro

Tomado de: Jeussete, 2009

2.8.2.4 Pletismografía de Aire

La pletismografía de desplazamiento de aire (Figura N°17) está basada en el modelo de composición corporal de dos compartimentos, es decir, masa adiposa y masa no adiposa. Se sirve de la relación inversa entre la presión y el volumen (ley de Boyle) para deducir el volumen corporal del individuo, una vez que se han empleado los principios de densitometría para determinar la composición corporal a partir de la densidad corporal. Esta técnica es usada para determinar la composición humana pero aún está siendo evaluado su uso en caninos. (Jeussete, 2009)

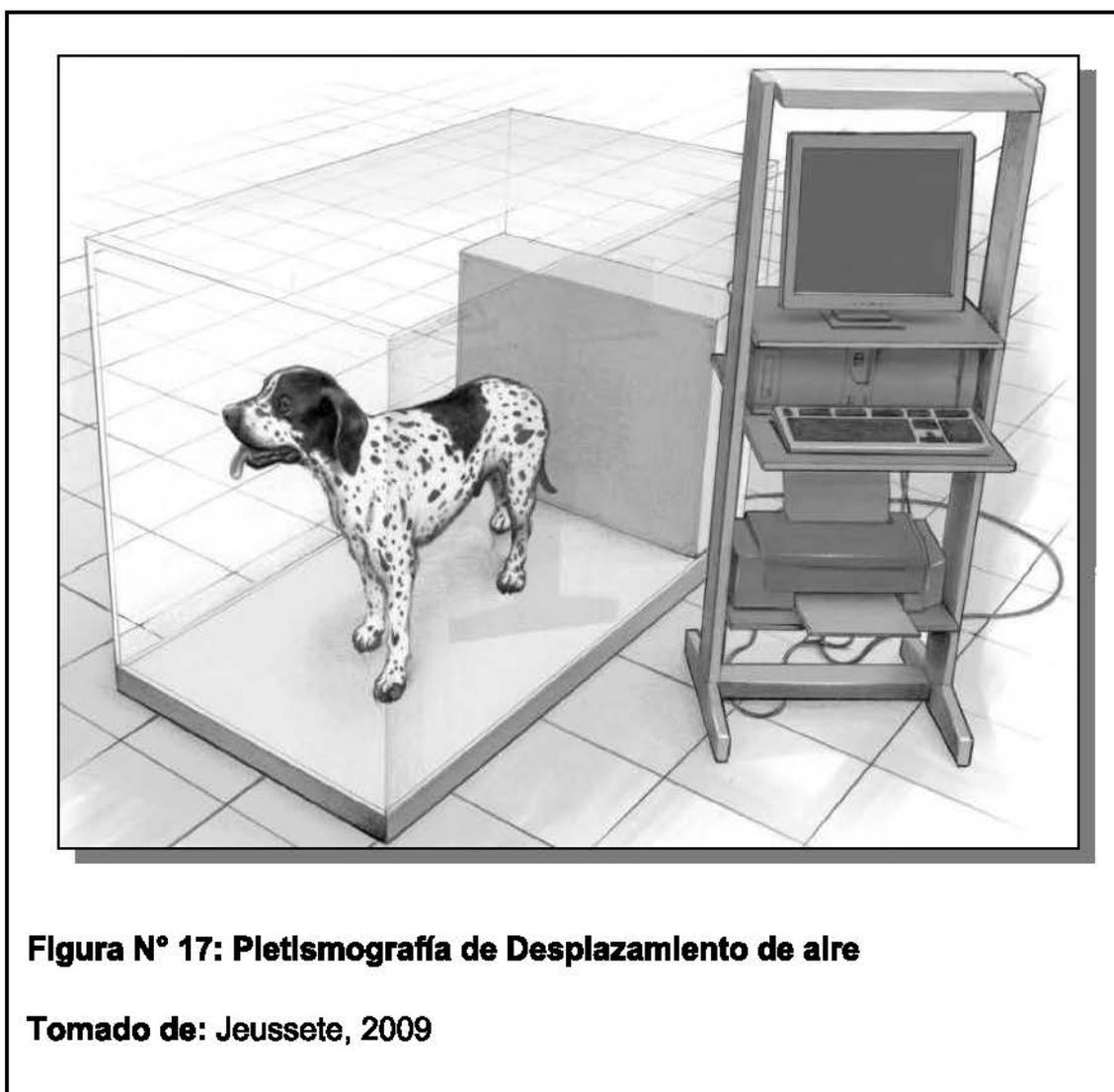


Figura N° 17: Pletismografía de Desplazamiento de aire

Tomado de: Jeussete, 2009

2.8.2.5 Impedancia Bioeléctrica (BIA)

El análisis de BIA (Figura N°18) para determinar la composición del cuerpo es un método fiable y accesible. Se sirve básicamente del hecho que la conductividad eléctrica de los cuerpos ocurre a través del agua y de los electrolitos de las zonas fluidas. En este método se mide la oposición del cuerpo al paso de una señal eléctrica. El tejido muscular contiene un 73% de agua, de modo que cuanto más masa muscular exista, más agua contendrá el cuerpo y más fácil resultará que la corriente fluya a través de ella. Si la presencia de grasa es mayor, la resistencia a la corriente será también mayor. (Kyle, et al., 2004).

Esta tecnología ha sido aplicada en caninos por Scheltinga et al., (1991) y más recientemente por Jeussete et al., (2007). Lograron una buena correlación entre el tejido magro (%) calculado mediante DEXA y el tejido magro (%) calculado mediante BIA.



Figura N° 18: Dispositivo de Impedancia Bioeléctrica

Tomado de: Jeussete, 2009

2.8.2.6 Cálculo del Peso Ideal

Este sistema consiste en comparar el peso real (báscula) con el peso ideal. En el caso de las razas puras, dicho peso ideal viene dado por el estándar racial para machos y hembras (Figura N°19 A,B,C.D), lo que servirá de referencia. Si tenemos un cachorro, su peso ideal con el que compararemos será el que tenga cuando termine su desarrollo (en razas pequeñas el que tenga a los 12 meses y en razas grandes el que tenga a los 18 meses). Cuando no tenemos la posibilidad de fijar el peso ideal, bien porque es un perro mestizo o bien porque no conocemos el peso que tenía cuando acabó su desarrollo, existe otro sistema: determinar el índice de condición corporal (Carillo, 2007).

Razas pequeñas	Peso medio en el macho (kg)	Peso medio en la hembra (kg)
Chihuahua	2,0 ± 0,6	1,5 ± 0,4
Yorkshire Terrier	2,6 ± 0,5	2,3 ± 0,5
Spitz Enano o Lupo de Pomerania	3,6 ± 0,8	2,5 ± 0,6
Lebrel Italiano	4,1 ± 0,5	4,6 ± 0,1
Shih Tzu	5,8 ± 1,3	5,0 ± 0,8
Caniche Enano	5,8 ± 1,4	5,0 ± 0,8
West Highland White Terrier	7,5 ± 1,2	6,9 ± 0,6
Cairn Terrier	8,1 ± 0,2	7,4 ± 1,2
Cavalier King Charles	8,7 ± 1,5	7,0 ± 1,1
Teckel Estándar	9,2 ± 1,2	7,5 ± 1,8

Figura N° 19 A: Dispositivo de Impedancia Bioeléctrica

Tomado de: Jeussete, 2009

Razas de tamaño mediano	Peso medio en el macho (kg)	Peso medio en la hembra (kg)
Pastor de los Pirineos	12,8 ± 2,8	13,4 ± 3,8
Bulldog Francés	13,0 ± 1,6	11,3 ± 1,9
Cocker Inglés	13,0 ± 2,3	11,8 ± 1,0
Whippet	13,9 ± 1,1	11,7 ± 0,7
Spaniel Bretón	17,9 ± 2,2	15,5 ± 1,5
Staffordshire Bull Terrier	24,0 ± 1,1	21,0 ± 1,4
Bulldog Inglés	26,0 ± 4,3	22,4 ± 3,6
Collie	23,9 ± 0,5	19,8 ± 2,0
Husky Siberiano	24,0 ± 0,9	18,5 ± 1,0
Shar Pei	24,9 ± 1,7	18,4 ± 0,6

Figura N° 19 B: Variación del peso de referencia según el sexo en varias razas medianas
Tomado de: Jeussete, 2009

Razas grandes	Peso medio en el macho (kg)	Peso medio en la hembra (kg)
Setter Irlandés	26,1 ± 1,9	25,5 ± 4,5
Pastor Belga	27,1 ± 4,5	23,2 ± 2,0
Braco Alemán	28,5 ± 0,9	24,6 ± 2,3
Spaniel Francés	29,4 ± 2,1	26,3 ± 3,6
Braco de Weimar	33,6 ± 3,7	30,5 ± 4,3
Golden Retriever	33,7 ± 3,4	30,4 ± 3,6
Bóxer	33,9 ± 3,5	28,8 ± 2,4
Labrador	35,5 ± 4,5	30,7 ± 3,4
Pastor Alemán	35,9 ± 3,6	28,4 ± 2,7
Doberman	39,0 ± 5,5	28,50 ± 5,0

Figura N° 19 C: Variación del peso de referencia según el sexo en varias razas grandes
Fuente: Jeussete, 2009

Razas gigantes	Peso medio en el macho (kg)	Peso medio en la hembra (kg)
Rottweiler	46,8 ± 4,8	39,7 ± 4,9
Boyero de Berna	59,9 ± 6,9	43,3 ± 6,5
Leonberger	57,0 ± 6,4	49,9 ± 6,8
Dogo de Burdeos	58,6 ± 7,3	46,8 ± 7,5
Bull Mastiff	58,8 ± 7,5	47,7 ± 6,4
Lebrel Irlandés	63,1 ± 1,4	54,3 ± 4,9
Terranova	63,5 ± 6,2	51,1 ± 8,6
Dogo Alemán	70,5 ± 8,2	56,6 ± 7,1
San Bernardo	81,5 ± 7,2	61,0 ± 8,9
Mastiff	87,0 ± 10,5	71,6 ± 9,2

Figura N° 19 D: Variación del peso de referencia según el sexo en varias razas gigantes

Tomado de: Jeussete, 2009

2.8.2.7 Índice de Condición Corporal (ICC)

El ICC es probablemente la metodología más conocida y más utilizada en la práctica de la medicina veterinaria. Este es un método semicuantitativo de carácter subjetivo que se sirve de las características visuales; y palpables para determinar el grado de obesidad. (Jeussete, 2009).

2.8.2.7.1 Calificación de la Condición Corporal

Se emplean diversos sistemas de puntuación que constan de 3, 5 y 9 puntos:

- **De 3 puntos**
 - 1 = delgado; 2 = óptimo; 3 = excesivo
- **De 5 puntos**
 - 1 = muy delgado; 2 = delgado; 3 = óptimo; 4 = sobrepeso; 5 = obeso
- **De 9 puntos**
 - 1-4 = caquéctico a delgado; 5 = óptimo; 6-9 = sobrepeso creciente

La selección de las escalas o sistemas de puntuación (Figura N°20) se basa en preferencias personales, ya que los criterios de puntuación son similares. La finalidad de este método radica en estimar la proporción de grasa corporal sin tener en cuenta el peso para ayudar a calcular el riesgo de padecer enfermedades relacionadas con obesidad o disfunción física y controlar los cambios en la grasa corporal a lo largo del tiempo. (Bonagura & Twedt, 2010).

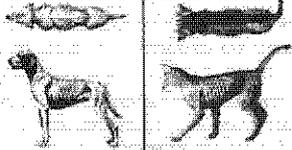
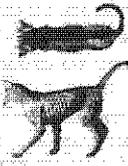
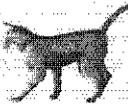
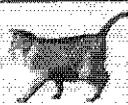
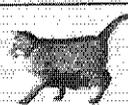
Escale de 5 puntos	Escale de 9 puntos	% grasa corporal	Puntuación de la condición corporal	Perros	Gatos
1	1	≤5	Emaciado. Costillas y prominencias óseas visibles a distancia. No hay grasa palpable. Abdomen metido obvio y pérdida de masa muscular.		
2	2	6-9	Muy delgado. Costillas y prominencias óseas visibles. Mínima pérdida de masa muscular, pero no hay grasa palpable.		
	3	10-14	Delgado. Costillas fácilmente palpables, bordes lumbares visibles. Cintura obvia y abdomen metido.		
3	4	15-19	Magro. Costillas fácilmente palpables, cintura visible desde arriba. Abdomen metido. En gatos, ausente la almohadilla de grasa abdominal.		
	5	20-24	Ideal. Costillas palpables sin exceso de grasa recubriéndolas. Cintura y tabla abdominal presente en perros. Gatos con cintura y un mínimo de almohadilla abdominal.		
4	6	25-29	Ligero sobrepeso. Las costillas tienen un ligero exceso de grasa recubriéndolas. La cintura es discernible desde arriba, pero no obvia. La tabla abdominal aún está presente en perros. En gatos la almohadilla grasa es aparente, pero no obvia.		
	7	30-34	Sobrepeso. Es difícil palpar las costillas. Perros: depósitos de grasa sobre el área lumbar y la base de la cola. Puede presentar abdomen metido, pero la cintura está ausente. Gatos: almohadilla de grasa abdominal moderada y rodeando el abdomen.		
5	8	35-39	Obeso. Las costillas no son palpables y el abdomen puede estar redondeado. Perros: pesados depósitos de grasa sobre la zona lumbar y la base de la cola. No hay abdomen metido ni cintura. Gatos: almohadilla grasa abdominal prominente y depósitos lumbares de grasa.		
	9	40-45+	Obesidad mórbida. Perros: grandes depósitos de grasa sobre el tórax, la base de la cola y el raquis, con distensión abdominal. Gatos: pesados depósitos de grasa sobre zona lumbar, cara y extremidades. Gran almohadilla abdominal grasa y abdomen redondeado.		

Figura N° 20: Sistema de puntuación de 5 puntos para perros y gatos

Tomado de: Bonagura & Twedt, 2010

2.8.2.7.2 Examen para determinación del Índice de Condición Corporal

Con el fin de determinar una adecuada puntuación en el ICC, se emplean varios tipos de exámenes (Figura N°21 A,B,C) en el animal candidato a presentar obesidad o sobrepeso. Entre los que podemos anotar:

Examen Visual

Observar al perro desde una visión dorsal y lateral. En un perro con un ICC Ideal:

- En la visión lateral, el pliegue abdominal ha de ser evidente, pero las costillas apenas visibles.
- Desde la visión dorsal, la cintura ha de ser bien visible detrás de las costillas. (Jeussete, 2009)

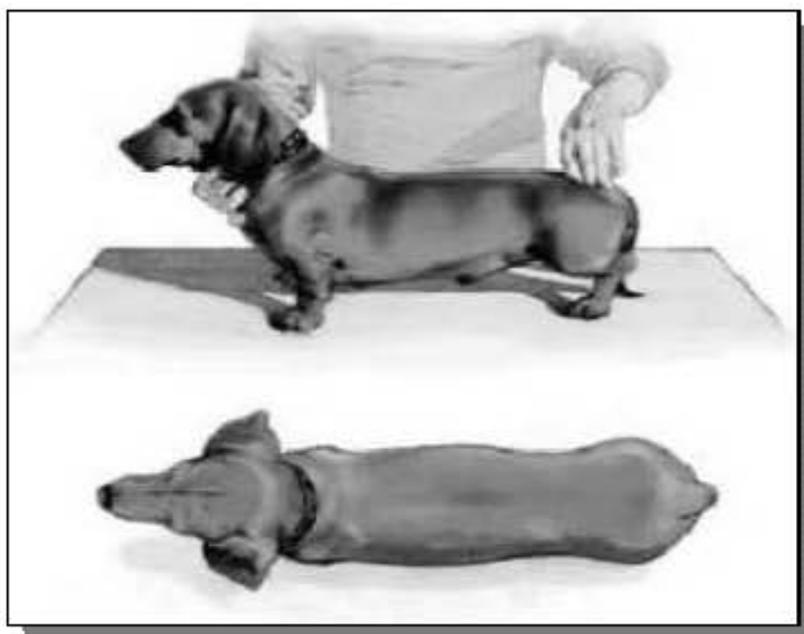


Figura N°21 A: Examen Visual, visión dorsal y lateral

Tomado de: Jeussete, 2009

Palpación de las costillas

Poner las manos en cada uno de los lados del tórax y moverlas de atrás hacia adelante sin presión. En un perro con un ICC Ideal:

- Las costillas han de ser fácilmente palpables, sin tener una excesiva cubierta de grasa.
 - Las costillas pueden contarse con los dedos sin realizar presión.
- (Jeussete, 2009)

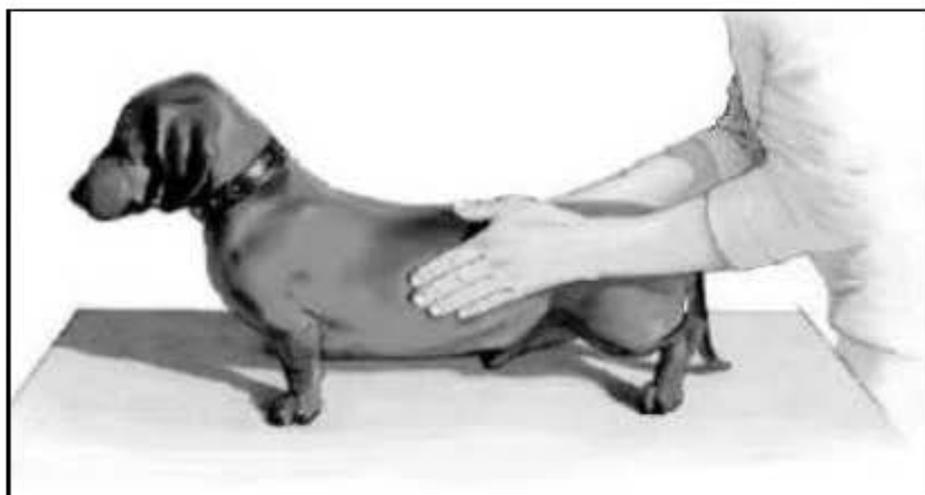


Figura N° 21 B: Palpación de costillares

Tomado de: Jeussete, 2009

Palpación de apófisis espinosas, músculos lumbares y puntos ilíacos

Deslizar una mano encima de la columna vertebral, palpar los músculos lumbares y los huesos de la pelvis. En un perro con un ICC Ideal:

- Todas las prominencias óseas son palpables
- La masa muscular es correcta (Jeussete, 2009)



Figura N° 21 C: Palpación de puntos lumbares, iliacos y apofisis espineas

Tomado de: Jeussete, 2009

2.8.2.8 Mediciones Morfométricas

Puesto que la medicina aplicada al hombre se sirve de determinadas ecuaciones antropométricas para calcular el porcentaje de grasa corporal y el índice de masa corporal (IMC), también se han desarrollado ecuaciones zoométricas para determinar el porcentaje de grasa en los perros. (Jeussete, 2009)

Estas medidas emplean los siguientes parámetros (Figura N°22):

- HS = En la extremidad posterior derecha, desde la tuberosidad calcánea hasta el ligamento rotuliano medial (desde la rodilla hasta la articulación del tarso), en centímetros.
- CP = Circunferencia pélvica, en centímetros.
- PC = Peso corporal, en kilogramos.

En las ecuaciones siguientes:

- Grasa corporal en machos = $- 1,4 HS + 0,7 CP + 4$
- Grasa corporal en hembras = $- 1,7 HS + 0,93 CP + 5$
- Grasa corporal en ambos = $[- 0.0034 HS^2 + 0,0027 CP^{0,2} - 1,9] / PC$



MACHOS		Circunferencia pélvica (cm)					
HS (cm)	45	55	60	65	70	75	80
10	21.5	28.5	32	35.5	39	42.5	46
12	18.7	25.7	29.2	32.7	36.2	39.7	43.2
14	15.9	22.9	26.4	29.9	33.4	36.9	40.4
16	13.1	20.1	23.6	27.1	30.6	34.1	37.6
18	10.3	17.3	20.8	24.3	27.8	31.3	34.8
20				21.5	25	28.5	32
22						25.7	29.2

HEMBRAS		Circunferencia pélvica (cm)						
HS (cm)	40	45	55	60	65	70	75	80
10	25.2	29.85	39.15	43.8	48.45	53.1	57.75	62.4
12		26.45	35.75	40.4	45.05	49.7	54.35	59
14		23.05	32.35	37	41.65	46.3	50.95	55.6
16		19.65	28.95	33.6	38.25	42.9	47.55	52.2
18		16.25	25.55	30.2	34.85	39.5	44.15	48.8
20			22.15	26.8	31.45	36.1	40.75	45.4
22			18.75	23.4	28.05	32.7	37.35	42
24			15.35	20	24.65	29.3	33.95	38.6
26						25.9	30.55	35.2

Figura N° 23: Porcentaje del tejido graso calculado con las medidas HS y CP usando las ecuaciones para machos y hembras

Tomado de: Jeussete, 2009

Al igual que en las personas, el Índice de Masa Corporal (IMC) también se ha definido de la siguiente forma:

- $IMC = PC / \text{Altura del hombro} * \text{Distancia del occipucio a la cola}$

(Mawby et al, 2004)

Sin embargo, no corresponde exactamente con la cantidad de grasa. Un estudio de Affinity, (2007); también demuestra que si se tiene en cuenta diversas razas caninas con orígenes genéticos y morfologías distintos, se observa poca correlación entre los resultados de porcentaje de tejido adiposo

obtenido con DEXA y la grasa corporal estimada con las ecuaciones que utilizan las medidas zoométricas (Jeussete, 2007)

2.9 PRINCIPALES CUADROS ASOCIADOS A LA OBESIDAD

La obesidad puede acarrear un sin número de efectos negativos para la salud, debido al excesivo aumento de la masa adiposa en el organismo del animal.

2.9.1 Sistema Respiratorio

Algunos cuadros asociados son los trastornos respiratorios que se caracterizan por disnea, la cual se exacerba después del ejercicio. Los individuos obesos respiran de una forma rápida y superficial, de tal forma que el volumen tidal es muy bajo, disminuyendo también el intercambio gaseoso. (Montero, Concha, Contreras, & Sepúlveda, Junio 2011)

2.9.2 Sistema Cardiovascular

La obesidad tiene importantes consecuencias a nivel cardiovascular debido al aumento del gasto cardiaco, frecuencia cardiaca y alteración de la función ventricular. En perros con enfermedad cardiaca previa, el aumento de peso las agrava. Esta forma de insuficiencia cardiaca se asocia con un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad debido a la presentación de muerte súbita, así como también a la aparición de arritmias cardiacas. (Montero et al, 2011)

2.9.3 Sistema Gastrointestinal

El punto más sobresaliente en relación a los transtornos gastrointestinales de estos pacientes se registra en la tasa de regurgitación, la cual se incrementa debido al retraso del vaciado gástrico. Estos individuos presentan mayor riesgo de aspiración bronquial, además de una deficiente expectoración y una notable restricción de movimientos de la caja torácica. (Cevallos, Otero, & L.Tarragona, 2010)

2.9.4 Problemas Osteoarticulares

El animal puede padecer de enfermedades como artritis, ruptura del disco intervertebral y de ligamentos. Cuanta más alta es la obesidad menor es la tolerancia al ejercicio y esto hace que el animal sea menos activo y su obesidad siga aumentando. Debido a la inactividad los músculos se atrofian y el riesgo de fracturas aumenta considerablemente. (Montero et al, 2011).

En el caso de los cachorros de raza grande en crecimiento, el sobrepeso unido a una sobrealimentación origina la aparición de varios problemas ortopédicos o revela una displasia clínica de la cadera. Los síntomas de los problemas osteoarticulares asociados con sobrepeso se observan, generalmente, a partir de los 6 meses de edad y en muchos casos las lesiones son irreversibles. (Kealy et al, 1992). Hay otras afecciones ortopédicas frecuentes en perros obesos (Janicki & Sendeck, 1991): la rotura de los ligamentos cruzados y las fracturas del cóndilo del húmero han sido objeto de un amplio estudio epidemiológico en el Cocker Spaniel. De un grupo de 854 perros, aquellos que padecían cualquiera de las dos patologías citadas presentaban un peso corporal superior al de la población sana. Resulto sorprendente comprobar que sucedía lo contrario en aquellos que padecían enfermedades discales. (Brown et al, 1996).

2.9.5 Endocrinopatías

Los caninos obesos tiene menos receptores de insulina; esto se debe a que hay un incremento de la adiposidad corporal, la cual actúa como un órgano endócrino activo produciendo hormonas como la leptina y la adipopeptina, las que disminuyen la concentración de estos receptores y deteriora la función de las células beta del páncreas, lo que puede generar una diabetes mellitus. (Montero et al, 2011). Los perros diabéticos pueden presentar polifagia que, a corto plazo, daría lugar a un aumento de peso. Las relaciones entre la obesidad y el metabolismo glucídico son complejas, pero es evidente que la obesidad acarrea profundos cambios en el metabolismo de la glucosa y en la secreción de insulina. (Mattheeuws et al, 1984).

2.9.6 Dermatopatías

La frecuencia de enfermedades de la piel en perros obesos es de un 40 – 50% superior en comparación con perros que mantiene su peso normal. Esto se debe a que en individuos con sobrepeso hay un aumento de sobrepliegues, los cuales hacen propicio el desarrollo de agentes patógenos como hongos y bacterias, entre otros.(Montero et al , 2011). Aunque según Edney & Smith (1986), no esta clara la relación entre los problemas cutáneos y la obesidad.

2.9.7 Hiperlipidemias y Dislipidemias

Según Joshua (1970), en el hígado de los perros obesos se puede observar una infiltración grasa. Un estudio epidemiológico también muestra que el sobrepeso aumenta el riesgo de pancreatitis aguda (Hess et al., 1999). Los resultados muestran, sobre todo, alteraciones profundas del metabolismo lipídico. Los perros obesos presentan un incremento de las concentraciones plasmáticas de lípidos: colesterol, triglicéridos y fosfolípidos, sin sobrepasar los valores de referencia para estos parámetros (Chikamune et al., 1995; Bailhache et al., 2003). Del mismo modo, se ha observado un aumento de los contenidos en ácidos grasos no esterificados y de las modificaciones de las lipoproteínas (aumento de triglicéridos en VLDL y en el HDL, disminución del colesterol HDL y aumento del colesterol VLDL) (Bailhache et al., 2003). Las consecuencias de dichas modificaciones bien conocidas en el hombre todavía deben ser evaluadas en el perro.

2.9.8 Disminución de la Defensas

Los animales obesos o alimentados con una dieta con un alto contenido en grasas tienen menor resistencia a las infecciones que aquellos alimentados de forma equilibrada (Newberne, 1973); (Williams & Newberne, 1971).

Los cambios inmunológicos que se producen en la obesidad afectan tanto a la inmunidad humoral, sobre todo a la secreción de anticuerpos, como a la inmunidad celular, especialmente en el recuento de leucocitos y subpoblaciones linfocitarias y a la proliferación de linfocitos en respuesta a

mitógenos. En la actualidad se sabe que el tejido adiposo, además de su función de almacenamiento de reservas energéticas en forma de triglicéridos tiene importantes funciones como órgano endócrino, por ejemplo, secretando leptina, la cual está activamente implicada en la homeostasis energética y en la regulación de la función inmune. (Muñoz et al, 2004)

2.9.9 Cánceres

La relación entre la obesidad y el desarrollo de determinados tipos de cáncer (de mama, de útero, de colon y de próstata) está bien demostrada en el hombre. (National Institute of Health, 1998). En cambio la falta de datos clínicos en el perro no permite establecer semejantes relaciones, excepto con los tumores de mama.

En 1991 se publicaron los primeros datos. Según Sonnenschein et al., la obesidad o el consumo de una dieta rica en grasas, un año antes del diagnóstico, no aumenta el riesgo de cáncer mamario en las perras adultas, esten o no esterilizadas. Sin embargo, Perez Alenza, et al., (1998, 2000) ha refutado estos resultados. Por otro lado, el riesgo se reducía en las hembras esterilizadas que, entre los 9 y los 12 meses de edad, eran delgadas (Sonnenschein et al., 1991) y aumentaba en aquellas que, a la edad de un año eran obesas (Perez Alenza et al., 1998, 2000). En conjunto, estos autores concluyen que el estado de sobrepeso en animales jóvenes, ciertamente, desempeñaba un papel en la predisposición al desarrollo de tumores mamaros en la edad adulta. (Pibot, Biourge, & Elliot, 2008).

2.9.10 Otros.

Producto de la obesidad, el ángulo que se forma entre el esófago y el estómago se debilita, llevando a la regurgitación de ácido clorhídrico hacia el esófago, lo que genera cuadros graves de esofagitis. Otra patología atribuible es la insuficiencia hepática, como resultado de una degeneración grasa. (Montero et al, 2011).

2.9.11 Técnicas Exploratorias

Es más difícil poner en práctica ciertas técnicas exploratorias en los perros obesos que en los perros sanos: es más complicado hacer una auscultación, una palpación o una radiografía debido al exceso de grasa subcutánea o abdominal (Pibot, Biourge, & Elliot, 2008)

2.9.12 Riesgo Anestésico

Los perros que padecen sobrepeso u obesidad corren un riesgo quirúrgico y anestésico más elevado que aquellos que no lo presentan, mostrando una mayor morbilidad y mortalidad durante y después de una intervención quirúrgica.

La dosificación de las drogas anestésicas se presenta como un gran desafío para el anestesiólogo en estos casos. En los obesos, las principales alteraciones fisiológicas con repercusión sobre la farmacocinética de los fármacos se observa sobre la fase de distribución debido al mayor volumen de distribución que se observan para los fármacos liposolubles y sobre la fase de eliminación afectándose tanto el metabolismo como la excreción (Cevallos, Otero, & L.Tarragona, 2010)

El riesgo de infección asociado a los procedimientos quirúrgicos es inversamente proporcional a la presión parcial de oxígeno tisular. Cuando el nivel de oxígeno disminuye en los tejidos expuestos al trauma quirúrgico, la proliferación de las bacterias que colonizan las heridas quirúrgicas aumenta comprometiendo los procesos de cicatrización y evolución clínica del paciente. Dentro de los factores que afectan la oxigenación tisular, aumentando la morbilidad perioperatoria, se encuentra la obesidad. Si bien el volumen sanguíneo circulante, el gasto cardíaco y el consumo de oxígeno se encuentran aumentados en los pacientes con sobrepeso u obesidad, el flujo sanguíneo total se encuentra en una relación insuficiente cuando se lo relaciona al peso total. En estos pacientes se observa un aumento en el tamaño del adipocito que no es proporcional al incremento del flujo sanguíneo. El tejido adiposo es

por lo tanto, hipoperfundido y pobremente oxigenado, por lo que es imprescindible incrementar la fracción inspirada de oxígeno en el pre, intra y postoperatorio. (Cevallos, Otero, & L.Tarragona, 2010).

2.9.13 Reducción de la Esperanza de Vida

Se ha demostrado claramente que el sobrepeso conlleva una disminución de la longevidad en el canino. Kealy et al. (2002) han realizado un seguimiento de un grupo de 48 Labradores, la mitad de los cuales recibieron durante toda su vida cantidades limitadas de alimentos. Al principio, se alimentó ad libitum a un grupo de perros con un alimento de crecimiento y al segundo grupo se le proporcionó el 75% de los aportes energéticos del grupo alimentado a discreción. El peso corporal de todos los animales del grupo ad libitum, así como el del grupo con restricción energética, aumento hasta la edad de 3 años y 4 meses en que alcanzó sus valores medios de 27 y 35 Kg, respectivamente. En este punto, se introdujeron dos modificaciones alimentarias: se administró a todos los perros un alimento con menor concentración energética y se redujeron los aportes (se proporcionó una cantidad fija de comida) al grupo al que inicialmente se alimentaba ad libitum, mientras al segundo grupo se le seguía suministrando un 25% menos de energía (Pibot et al., 2008).

El cambio en el protocolo experimental indujo una disminución del peso corporal de todos los perros, que luego se estabilizó. A la edad de 5 años, la diferencia media entre los dos grupos era de 10 Kg. A la edad de 8 años, se calculaba que el índice corporal era de 4,5/9 en los perros que comían más frente a 6,8/9 en los perros testigos. A la edad de 12 años, los aportes energéticos medios de los perros testigos y de los perros que recibían el 75% de los aportes eran, respectivamente, de 1.745 y de 1.352 Kcal, es decir, alrededor de 115 y 127 Kcal/Kg PV. Los perros del segundo grupo pesaban, en término medio, el 26% menos que los del grupo testigo. La restricción alimentaria permitió aumentar, llevándola hasta los 13 años en vez en 11,2 años de los animales testigo (Pibot et al., 2008)

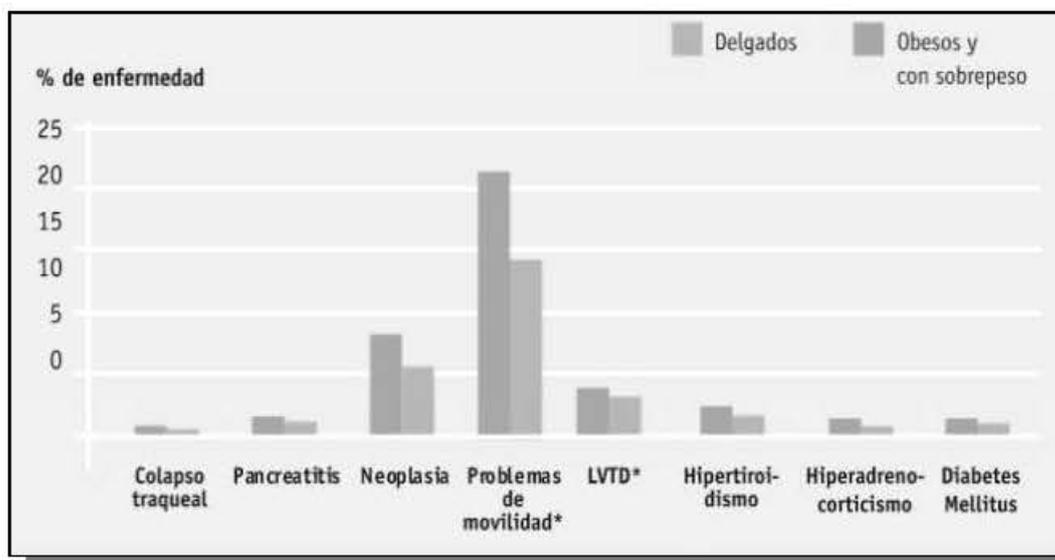


Figura N° 24: Porcentaje de perros afectados por determinadas enfermedades relacionado con su condición corporal. (Perros con sobrepeso, obesidad y perros delgados)

Nota:

*LVTD: Enfermedades Urinarias de vías bajas

*Problemas de Movilidad: Artritis/Osteoartritis, cojera, trastornos musculoesqueléticos y/o ruptura de ligamentos

Fuente: Jeussete, 2009

CAPÍTULO III

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES PARA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS EN CANINOS

3.1.1 Unidades Biológicas:

- Caninos aparentemente sanos
- Muestras sanguíneas de los individuos a ser muestreados

3.1.2 Unidades de recolección de muestras y Equipos de medición:

- Termómetro
- Fonendoscopio
- Jeringuillas de 3 ml.
- Rasuradora manual
- Microtubos tapa lila (EDTAK3)
- Torundas con alcohol
- Lápiz de cera
- Contenedor térmico con hielo
- Filipina
- Analizador Hematológico Automático Mindray

3.1.3 Unidades de Sujeción Manual

- Bozales
- Torniquete

3.2 MÉTODO

3.2.1 Método de determinación del Tamaño Muestral

Se realizará un estudio clínico controlado utilizando la siguiente fórmula para la obtención de la muestra, en donde se conoce el tamaño de la población:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

En donde,

n: Talla de la muestra

N: Tamaño de la población

z: Nivel de confianza

p: Probabilidad de éxito o proporción esperada

q: Probabilidad de fracaso

d: Precisión (Error máximo admisible)

(Torres, Paz, & Salazar, 2006)

Según datos extraídos de la Comisión de Salud del Municipio se estima que existen en el Distrito Metropolitano de Quito alrededor de 300.000 perros de los cuales 190.000 son callejeros, lo que nos indicaría que alrededor de 110.000 son perros domésticos.

Por lo tanto,

N: total población caninos domésticos

$Z_{\alpha}^2 = 1.96^2$ (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (asumimos que está próxima al 5% = 0,05; aunque si no se tiene ninguna idea de dicha proporción utilizaríamos $p = 0,5$ (50%), que maximiza el tamaño muestral)

$q = 1 - p$ (en este caso $1 - 0,5 = 0,5$)

d = precisión (en este caso deseamos un 5%).

Entonces tenemos,

- $N = 110.000$
- $Z_{\alpha}^2 = 1.96$
- $p = 0,5$
- $q = 0,5$
- $d = 5\%$

$$n = \frac{110000 \times 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,05^2 (110000 - 1) + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5} = 382,8$$

Resultado: Una vez calculada la muestra lo que se obtuvo fue que se requeriría tener una muestra no menor a **383 caninos**, para tener una seguridad del 95%.

3.2.2 Método de Manejo del Experimento

La unidad experimental con la que se trabajó son caninos aparentemente sanos. Se realizó el estudio en las 3 zonas de Quito (sur, centro, norte); tanto en clínicas veterinarias como en hogares que serán seleccionados mediante un muestreo aleatorio simple.

El total de animales a ser muestreados son 383 caninos, los cuales serán divididos en dos grupos:

- Un 40% de muestreo en clínicas, con un total de 153 caninos
- Un 60% en hogares, con un total de 230 caninos.

Como ya se explicó anteriormente, esta segmentación se realiza ya que gran número de caninos en nuestra ciudad no asisten con frecuencia a clínicas veterinarias, lo que hace necesario recurrir a hogares.

3.2.3 Método de selección de caninos muestreados

Los animales los cuales serán utilizados para la obtención de datos para la investigación tendrán que reunir las siguientes características:

- Caninos clínicamente sanos, evitando así la posible alteración en los resultados de los hemogramas
- Caninos cuya edad se encuentre de 5 años en adelante, ya que Pibot et al. (2006) señala que aparece sólo en el 6 % de los cachorros con edades comprendidas entre los 9 y los 12 meses y asciende al 40% en los individuos adultos. La edad media en que se establece el diagnóstico varía entre los 5 y los 8 años de edad; y la proporción de obesos no llega al 20% en los perros de 4 años o menos.
- Hembras o machos, no hay distinción por sexo ya que ambos casos pueden padecer de sobrepeso u obesidad.
- Animales de raza o mestizos. Ya que no se toma en cuenta el factor raza, no es imposible utilizar para el diagnóstico de obesidad el método del peso ideal, en donde se toma en cuenta el peso del paciente, que viene a ser el peso real y se lo compara con el peso ideal definido por un estándar racial para machos y hembras (Carrillo, 2004)
- Esterilizados o que no lo sean, en ambos casos se puede presentar esta sobrenutrición.
- El único criterio de exclusión que se toma en cuenta en la investigación serán aquellos animales que padezcan obesidad por causa hormonal,

los cuales serán descartados, mediante la respectiva entrevista que se le realizará al propietario de la mascota.

3.2.4 Registro de Datos y Valoración del ICC

Una vez seleccionado el canino a muestrear, se procedió a llenar la hoja de registro de datos (Anexo 3), lo cual nos ayuda con el adecuado ingreso de información y posterior tabulación.

Debido a la gran cantidad de animales mestizos en nuestro medio se utilizó el método de Calificación del Índice de Condición Corporal (Anexo 2), este no discrimina raza y puede ser usado para cualquier canino. Para esto se utilizó un sistema de calificación de cinco puntos, en donde la calificación 1 representa un animal de contextura muy delgada (caquéctico); 2 contextura delgada; 3 contextura óptima o ideal; 4 sobrepeso y 5 obesidad. (Bonagura & Twedt, 2010)

Este se realiza mediante un examen visual con vista tanto lateral como dorsal; observando en este punto el pliegue abdominal y la cintura respectivamente. Se realizó además el examen de palpación que en el caso de un perro con ICC ideal se podía apreciar con facilidad las costillas, ligeramente la columna vertebral, músculos lumbares y huesos de la pelvis. (Jessuete, 2009)

3.2.5 Anamnesis y Examen Físico General

Se realizó una entrevista clínica al propietario de la mascota para conocer posibles enfermedades que afecten la salud del animal y el resultado del muestreo.

En el examen físico que se realizó se tomó en cuenta varias constantes entre ellas: temperatura, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, tiempo de llenado capilar, color de mucosas y reflejo tusígeno. (Anexo 4).

3.2.6 Toma y Recolección de Muestras

3.2.6.1 Toma de la Muestra

Se procedió a tomar la muestra sanguínea mediante un método directo, en donde se realiza la punción directamente sobre la vena cefálica, utilizando torniquete y la con adecuada tricotomía de la zona. Para este procedimiento se utilizó una jeringuilla de 3ml.

3.2.6.2 Recolección de la muestra

Una vez obtenida la cantidad necesaria de sangre para la biometría (1ml), se retira la aguja de la jeringa, para traspasar la muestra con el fin de evitar la hemólisis y el deterioro de la morfología celular. Se verte la sangre en el microtubo tapa lila, permitiendo que se deslice por la pared del tubo y se mezcla la sangre suavemente con el anticoagulante balanceándolo, evitando así la posible formación de coágulos. Una vez realizado este procedimiento se anota el nombre del paciente muestreado y seguido de esto la muestra va al contenedor térmico con gel de hielo.

3.2.7 Procesamiento de muestras

Todas las muestras fueron procesadas en un analizador hematológico automático veterinario marca Mindray. La Mindray BC-2800 es analizador hematológico automatizado y contador diferencial de leucocitos para uso diagnóstico en los laboratorios veterinarios.

El analizador se utiliza para la determinación cuantitativa de un máximo de 18 parámetros y 3 histogramas de muestras de sangre (Figura N° 25)

White Blood Cell or leukocyte	WBC
Lymphocyte	Lymph#
Monocyte	Mon#
Granulocyte	Gran#
Lymphocyte percentage	Lymph%
Monocyte percentage	Mon%
Granulocyte percentage	Gran%
Red Blood Cell or erythrocyte	RBC
Hemoglobin Concentration	HGB
Mean Corpuscular (erythrocyte) Volume	MCV
Mean Cell (erythrocyte) Hemoglobin	MCH
Mean Cell (erythrocyte) Hemoglobin Concentration	MCHC
Red Blood Cell (erythrocyte) Distribution Width	RDW
Hematocrit	HCT
Platelet	PLT
Mean Platelet Volume	MPV
Platelet Distribution Width	PDW
Plateletcrit	PCT
Eosinophils percentage	Eos%
White Blood Cell Histogram	WBC Histogram
Red Blood Cell Histogram	RBC Histogram
Platelet Histogram	PLT Histogram

Figura N° 25: Parámetros e Histogramas presentes en resultados de la evaluación sanguínea.

Tomado de: Manual del Operador Mindray, 2011

3.2.7.1 Principios de medición utilizados en el procesamiento de muestras

Los dos métodos de medición independientes utilizadas en este analizador son:

- El método de impedancia para la determinación del WBC, RBC y PLT.
- El método colorimétrico para la determinación de la HGB

Durante cada ciclo de análisis, la muestra se aspira, se diluye y se mezcla antes de que se lleve a cabo la determinación para cada parámetro

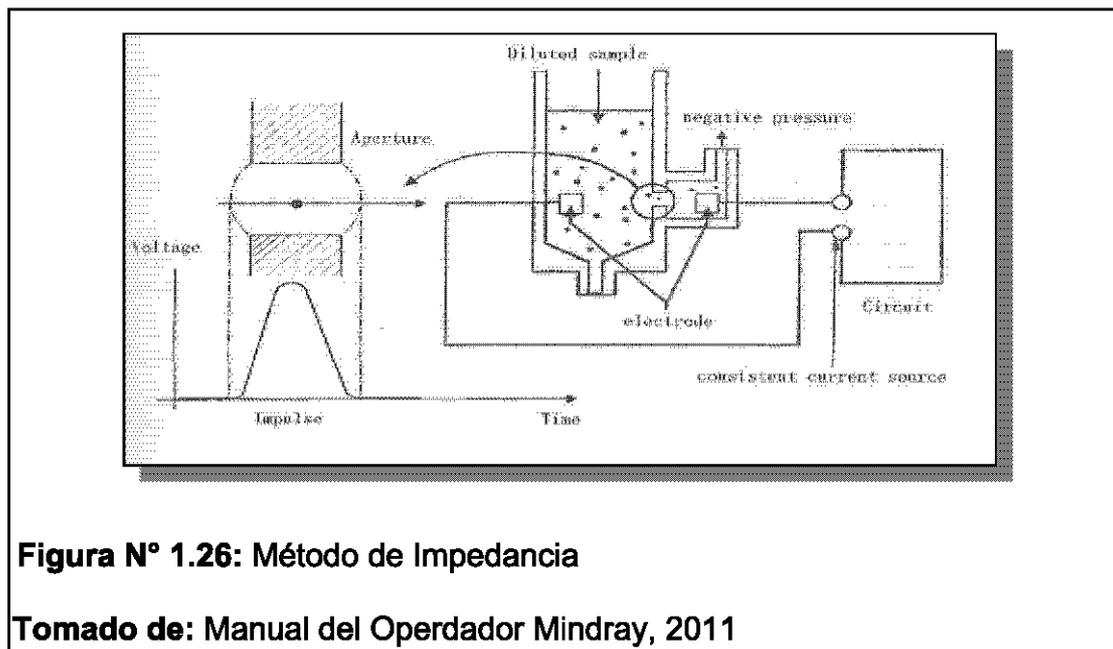


Figura N° 1.26: Método de Impedancia

Tomado de: Manual del Operador Mindray, 2011

3.2.8 Procesamiento de Resultados

Para el procesamiento de datos y obtención de resultados se utilizó el Software SPSS 19, el cual es una herramienta de análisis estadístico, que permite el tratamiento de los datos obtenidos en la investigación; a partir de variables cuantitativas y cualitativas disponibles. Dicho software nos facilita la aplicación de gráficos estadísticos y tablas porcentuales, por lo que es indispensable para resultados de prevalencias, que en este caso forma parte de la investigación realizada.

3.2.9 Tabulación y Estadística

(Ver anexo 1).

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MUESTRA

4.1.1 Por Edad

El resultado del grupo de caninos según la edad fue bastante amplio. La edad mínima es de 5 años, mientras que la máxima es de 17 años. A partir de estos rangos se estableció que la edad promedio en la muestra es de 7,22 años (7 años, 3 meses). El resultado de la investigación determinó que de 5 años de edad encontramos 132 caninos que representan el 34,5%; de 6 años de edad 73 caninos que representan el 19,1%; de 7 años de edad 46 caninos que representan el 12,0%; de 8 años de edad 34 caninos que representan el 8,9%, de 9 años de edad 30 caninos que representan el 7,8%; de 10 años de edad 22 caninos que representan el 5,7%; de 11 años de edad 11 caninos que representan el 2,9%; de 12 años de edad 17 caninos que representan el 4,4%; de 13 años de edad 8 caninos que representan el 2,1%; de 14 años de edad 3 caninos que representan el 0,8%; de 15 años de edad 2 caninos que representan el 0,5%; de 16 años de edad 3 caninos que representan el 0,8% y finalmente de 17 años de edad encontramos 2 caninos que representan el 0,5%.

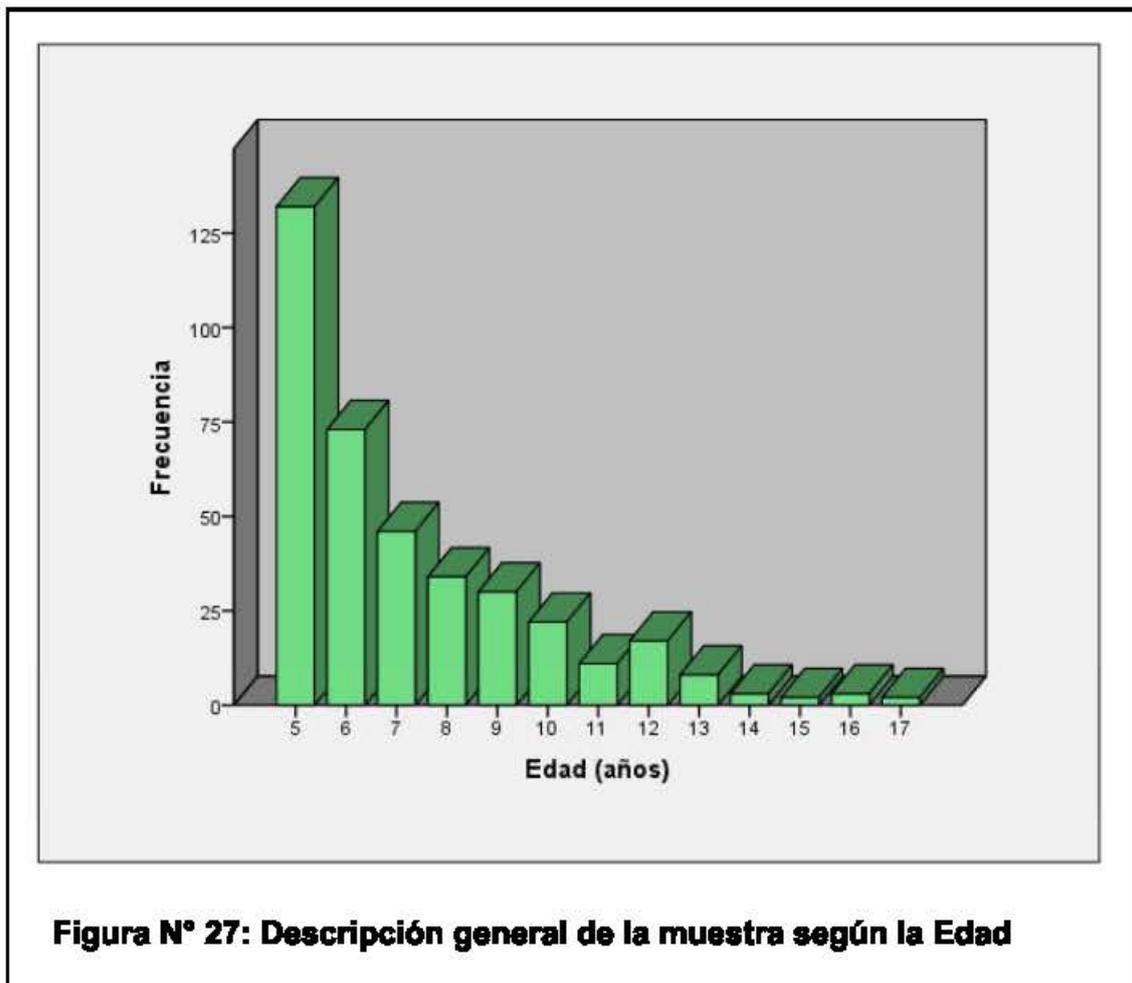
Resumen Estadístico según Edad.

Edad (años)

N	Válidos	383
	Perdidos	0
Media		7,22
Mínimo		5
Máximo		17

Tabla 1: Frecuencia de Edad (años) en caninos

Años	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 5	132	34,5	34,5	34,5
6	73	19,1	19,1	53,5
7	46	12,0	12,0	65,5
8	34	8,9	8,9	74,4
9	30	7,8	7,8	82,2
10	22	5,7	5,7	88,0
11	11	2,9	2,9	90,9
12	17	4,4	4,4	95,3
13	8	2,1	2,1	97,4
14	3	0,8	0,8	98,2
15	2	0,5	0,5	98,7
16	3	0,8	0,8	99,5
17	2	0,5	0,5	100,0
Total	383	100,0	100,0	

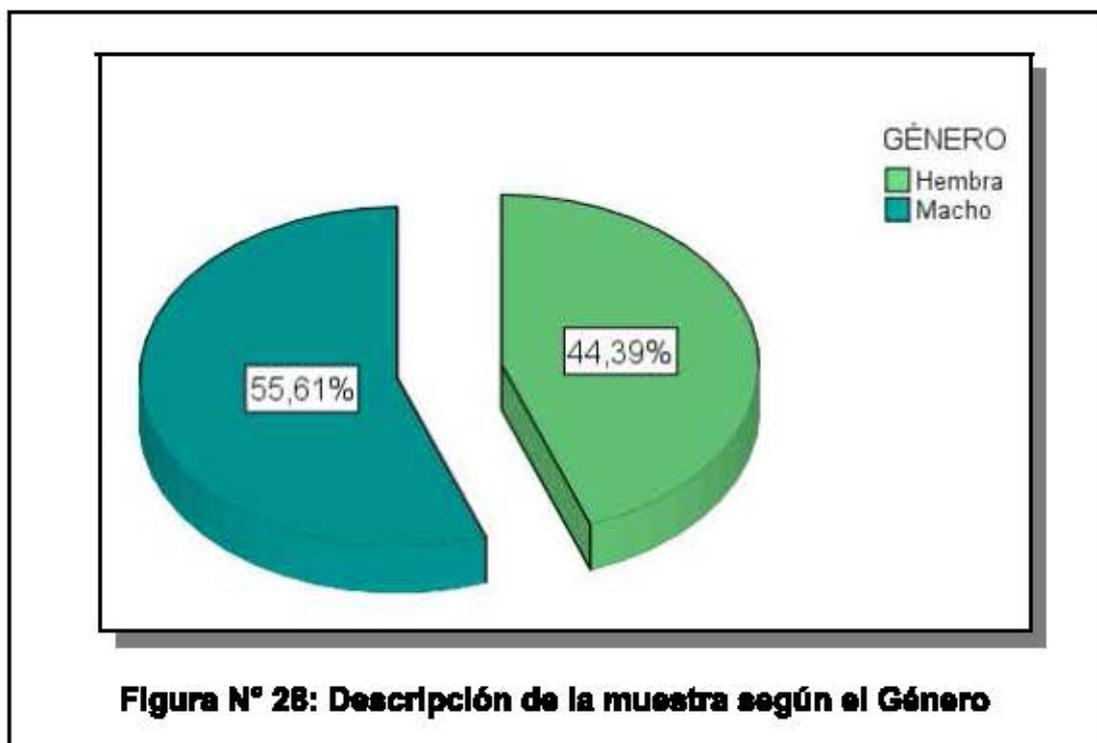


4.1.2 Por Género

La estructura de la población canina por género de acuerdo al número total de la muestra es de 170 hembras que representan el 44,39% y 213 machos que representan el 55.61%. Cabe recalcar que este número no es indicativo de masculinidad en la población total de caninos en Quito, sino más bien es el resultado de la preferencia de los propietarios por los machos caninos, debido al menor cuidado que requieren.

Tabla 2: Frecuencia de Género en caninos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	H	170	44,4	44,4	44,4
	M	213	55,6	55,6	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

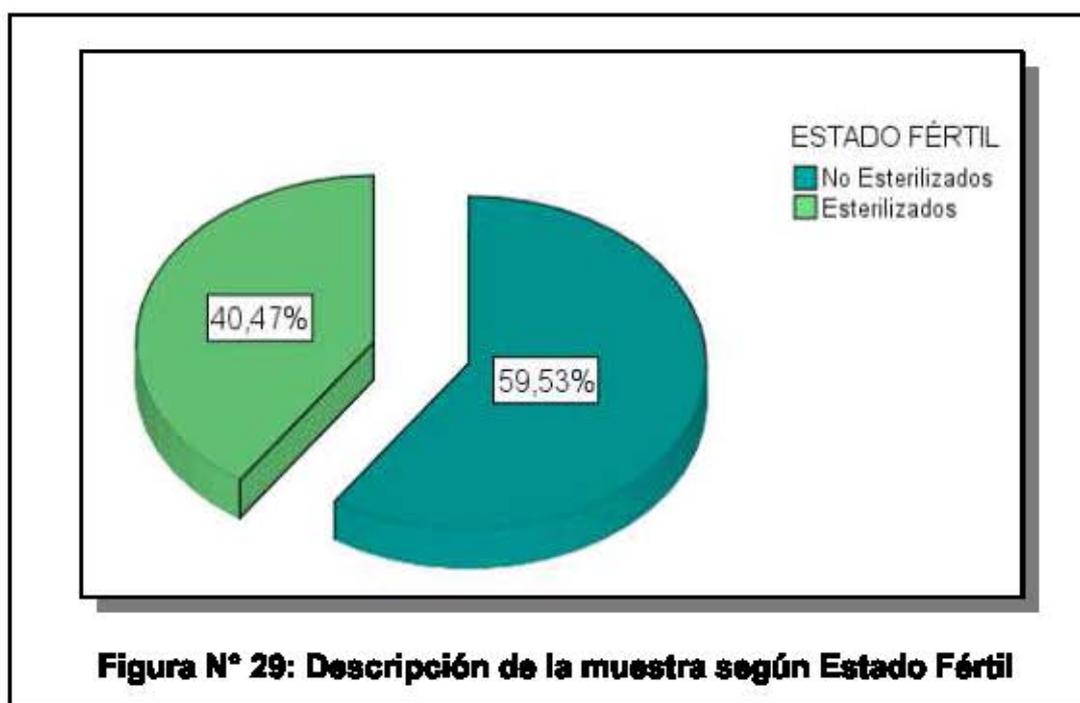


4.1.3 Por Estado Fértil

De un total de 383 animales que fueron muestreados 228 caninos son fértiles (no esterilizados) que representan el 59,53% y 155 son animales que ya han sido intervenidos quirúrgicamente para esterilizarlos, representando un 40,47%.

Tabla 3: Frecuencia de Esterilización en caninos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No	228	59,5	59,5	59,5
	Si	155	40,5	40,5	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

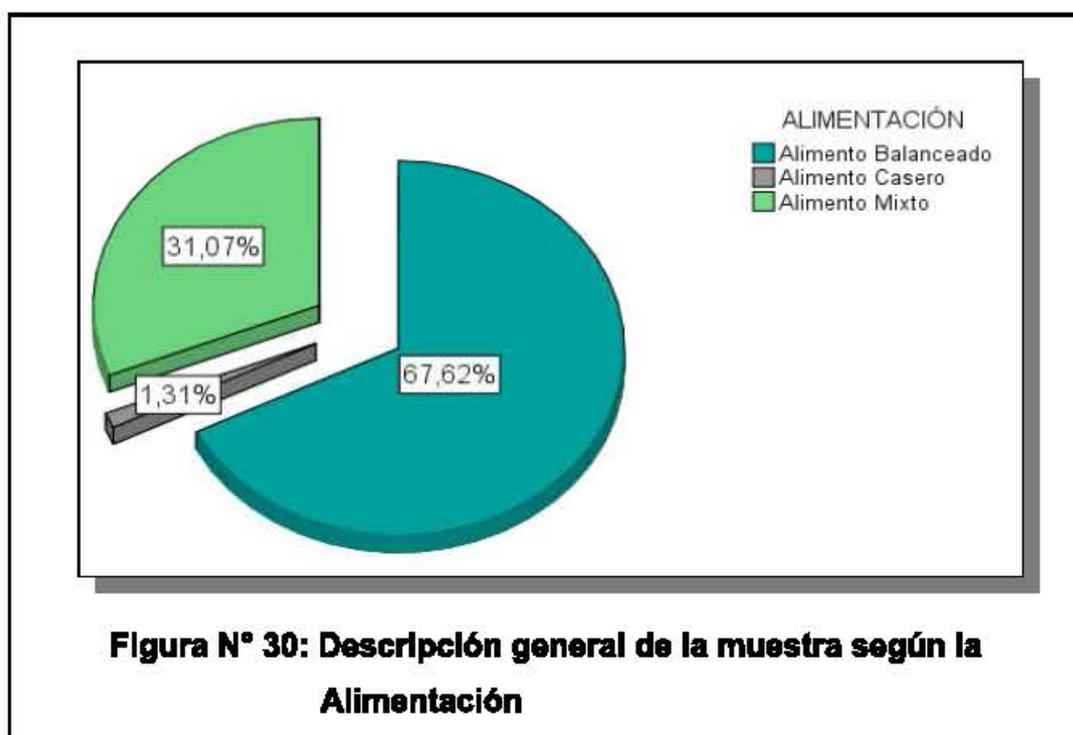


4.1.4 Por Alimentación

Con respecto al alimento, se determinó que la mayoría de caninos se alimenta con balanceado con un 67,62%, luego un 31,07% con alimento mixto, lo que fundamentalmente está compuesto de comida casera más alimento extruido y un número mínimo de caninos con el 1,31% aún se alimentan con alimento casero.

Tabla 4: Frecuencia de Alimentación de la dieta en caninos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Balanceado	259	67,6	67,6	67,6
Casera	5	1,3	1,3	68,9
Mixta	119	31,1	31,1	100,0
Total	383	100,0	100,0	



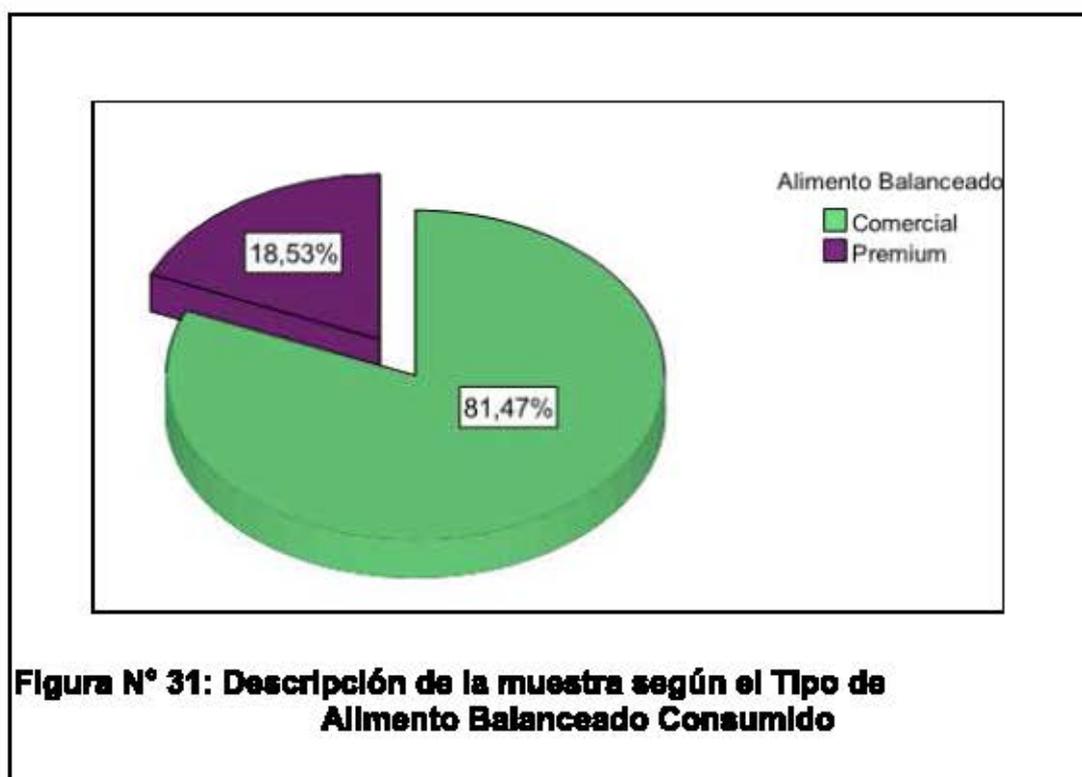
4.1.5 Por el Tipo de Alimento

De los 383 animales muestreados, se pudo definir que 259 caninos consumen alimento balanceado, el cual se encuentra dividido en 2 grandes grupos: alimento Comercial y alimento Premium.

Del total de caninos (259) que consumen alimento balanceado que representan el 67,62% de la muestra, el 18,53% consumen alimento Premium, mientras que el 81,47% consumen alimento comercial, evidenciando así que la mayor parte de propietarios prefieren costo a calidad.

Tabla 5: Frecuencia del Tipo de Alimento Balanceado consumido por caninos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Comercial	211	81,5	81,5	81,5
	Premium	48	18,5	18,5	100,0
	Total	259	100,0	100,0	



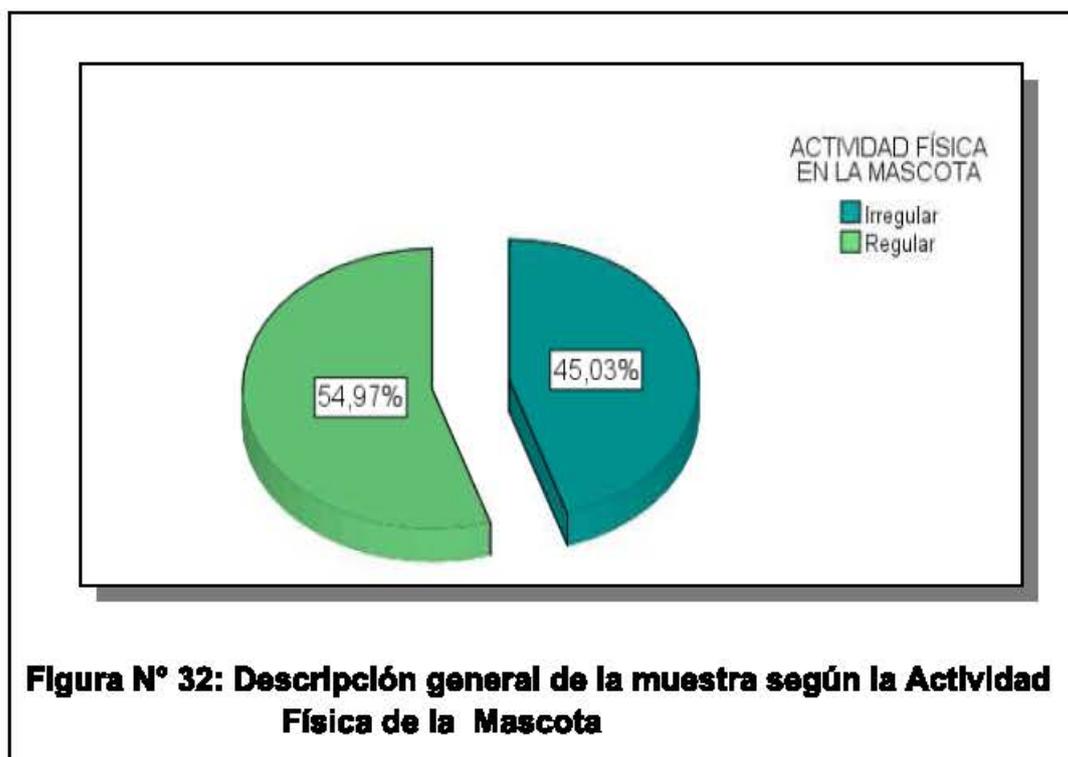
4.1.6 Por la Actividad Física

4.1.6.1 De la Mascota

La mayor parte de pacientes muestreados realizan actividad física regular (210 caninos), esto es el 54,8 %, lo cual se puede comprobar en el resultado del ICC pues un gran porcentaje de caninos tiene una calificación corporal ideal, mientras que 173 caninos no realizan ninguna actividad física, el 45,2%.

Tabla 6: Frecuencia de Ejercicio Físico en la Mascota

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos I	173	45,2	45,2	45,2
R	210	54,8	54,8	100,0
Total	383	100,0	100,0	

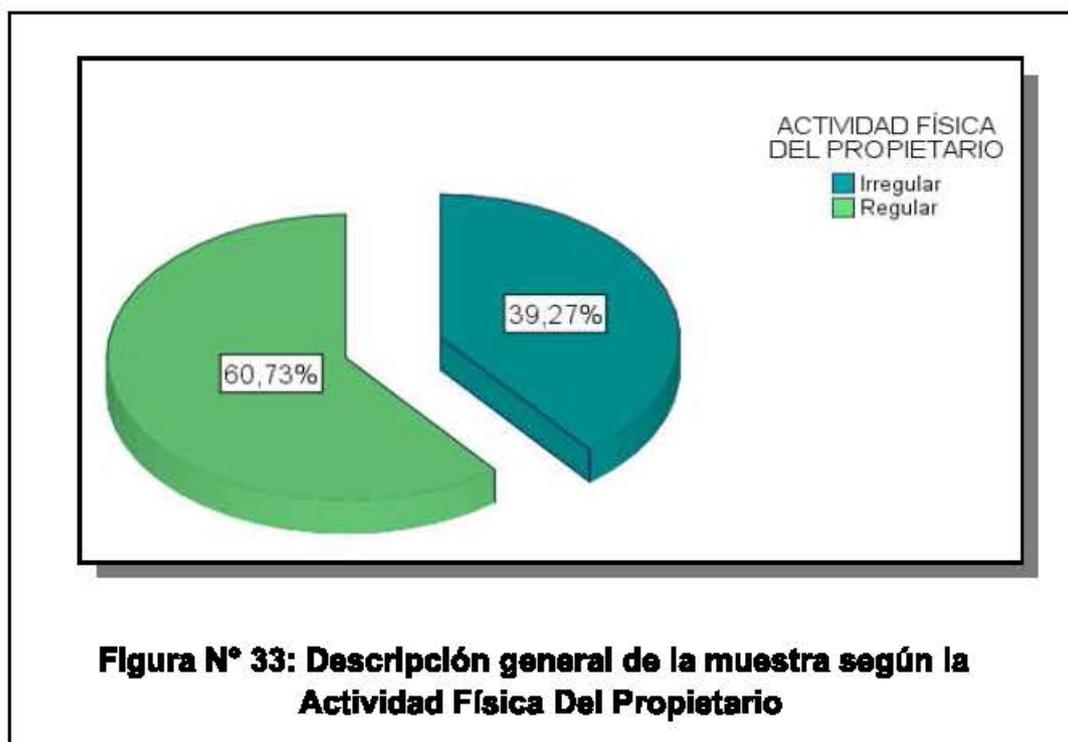


4.1.6.2 Del Propietario

El resultado en la mayor parte de casos es directamente proporcional, es decir, que mientras el dueño tenga una actividad física regular, la mascota también la tendrá, reduciendo así la posibilidad de sufrir sobrepeso y obesidad. De un total de 383 caninos, los propietarios que si realizan ejercicio físico son 232 que representa el 60,6%, mientras que los que no lo realizan son 151 que representan el 39,4% restante.

Tabla 7: Frecuencia de Ejercicio Físico en el Propietario

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	I	151	39,4	39,4	39,4
	R	232	60,6	60,6	100,0
	Total	383	100,0	100,0	



4.1.7 Por Raza

De los 383 pacientes que fueron muestreados tenemos un total de 47 razas diferentes de caninos. Entre las razas más frecuentes está el French Poodle o Caniche (41), Golden Retriever (31), Pastor Alemán (26), Schnauzer (21), Labrador Retriever (16). Aunque la mayor parte de caninos en el muestreo son animales de raza, existe también un gran número de caninos mestizos (92) que representan el 24% de la población total.

Tabla 8: Frecuencia de Raza en caninos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Akita Inu	2	0,5	0,5	0,5
Alaskan Malamute	2	0,5	0,5	1,0
Basset Hound	5	1,3	1,3	2,3
Beagle	5	1,3	1,3	3,7
Bloodhound	1	0,3	0,3	3,9
Boxer	6	1,6	1,6	5,5
Boyero de Berna	2	0,5	0,5	6,0
Bulldog Inglés	10	2,6	2,6	8,6
Bulldog Francés	6	1,6	1,6	10,2
Bullmastiff	1	0,3	0,3	10,4
Chiguagua	2	0,5	0,5	11,0
Chow chow	4	1,0	1,0	12,0
Cocker Spaniel	15	3,9	3,9	15,9
Collie	1	0,3	0,3	16,2
Dachshund	7	1,8	1,8	18,0
Dálmata	4	1,0	1,0	19,1
Doberman	1	0,3	0,3	19,3
Doberman Pincher	5	1,3	1,3	20,6
Dogo de Burdeos	1	0,3	0,3	20,9
Fox Terrier	1	0,3	0,3	21,1
French Poodle	41	10,7	10,7	31,9
Golden Retriever	31	8,1	8,1	39,9

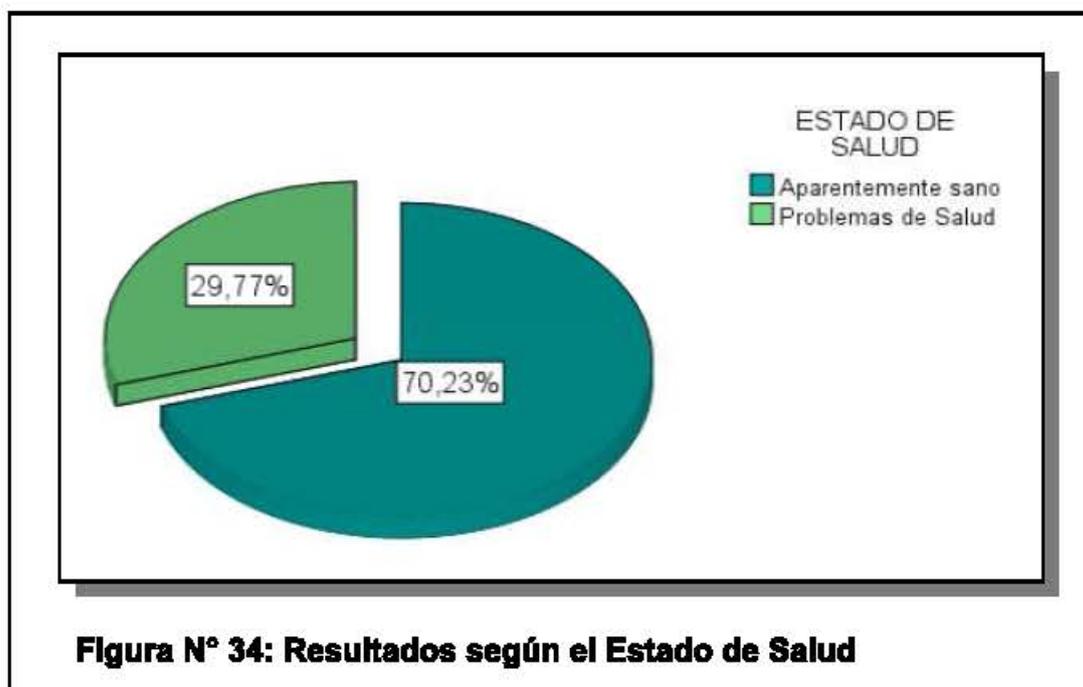
Continuación Tabla 8

Gran Danés	3	0,8	0,8	40,7
Husky Siberiano	4	1,0	1,0	41,8
Jack Russell pelo largo	1	0,3	0,3	42,0
Labrador Retriever	16	4,2	4,2	46,2
Mastin Napolitano	3	0,8	0,8	47,0
Mestizo	92	24,0	24,0	71,0
Pastor Alemán	27	7,0	7,0	78,1
Pastor Inglés	5	1,3	1,3	79,4
Pastor Mallinois	6	1,6	1,6	80,9
Pequinés	3	0,8	0,8	81,7
Pitbull	7	1,8	1,8	83,6
Pointer	2	0,5	0,5	84,1
Pomerania	2	0,5	0,5	84,6
Pug	4	1,0	1,0	85,6
Rottweiler	4	1,0	1,0	86,7
Samoyedo	1	0,3	0,3	86,9
San Bernardo	2	0,5	0,5	87,5
Schnauzer	21	5,5	5,5	93,0
Schnauzer gigante	1	0,3	0,3	93,2
Setter Irlandés	1	0,3	0,3	93,5
Shar Pei	4	1,0	1,0	94,5
Shitzu	9	2,3	2,3	96,9
Weimaraner	3	0,8	0,8	97,7
Westy Terrier	2	0,5	0,5	98,2
Yorkshire Terrier	7	1,8	1,8	100,0
Total	383	100,0	100,0	

4.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS SEGÚN EL ESTADO DE SALUD

4.2.1 Examen Físico

Los pacientes tomados en cuenta para el muestreo eran caninos aparentemente sanos (70,23%), exceptuando pocos casos en los que en el examen físico general presentaron algún tipo de problema de salud (29,77%).



4.2.1 Examen de Laboratorio

De los hemogramas generales que se realizaron, se pudieron obtener resultados muy variados, entre los parámetros que con mayor frecuencia se presentan variación están: la eritrocitosis con alrededor de 130 casos, que representan el 33,94% del total de las muestras sanguíneas obtenidas, el segundo parámetro con 88 casos, en donde la biometría resultó normal representando el 22,98% de las muestras, seguido de lejos la leucocitosis con 48 casos (13,32% de las muestras).

Tabla 9: Tabla de contingencia Hemograma* Calificación ICC

		Calificación ICC					Total	
		Caquexia	Delgadez	Ideal	Sobrepeso	Obesidad		
HEMOGRAMA	Anemia	Casos	1	13	12	5	0	31
		% dentro de Calificación ICC	100,00%	30,23%	5,58%	4,35%	0,00%	4,44%
	Eritrocitosis	Casos	0	5	64	57	4	130
		% dentro de Calificación ICC	0,00%	11,63%	29,77%	49,57%	44,44%	33,94%
	Granulocitopenia	Casos	0	7	9	3	0	19
		% dentro de Calificación ICC	0,00%	16,28%	4,19%	2,61%	0,00%	4,96%
	Granulocitosis	Casos	0	16	20	12	0	48
		% dentro de Calificación ICC	0,00%	37,21%	9,30%	10,43%	0,00%	12,53%
	Hematocrito Disminuido	Casos	0	0	1	0	0	1
		% dentro de Calificación ICC	0,00%	0,00%	0,47%	0,00%	0,00%	0,26%
	Hematocrito elevado	Casos	0	0	3	3	0	6
		% dentro de Calificación ICC	0,00%	0,00%	1,40%	2,61%	0,00%	1,57%
	Hemoglobina elevada	Casos	0	0	4	3	0	7
		% dentro de Calificación ICC	0,00%	0,00%	1,86%	2,61%	0,00%	1,83%
	Leucocitosis	Casos	0	11	24	15	1	51
		% dentro de Calificación ICC	0,00%	25,58%	11,16%	13,04%	11,11%	13,32%
	Leucopenia	Casos	1	4	6	2	0	13
		% dentro de Calificación ICC	100,00%	9,30%	2,79%	1,74%	0,00%	3,39%
Linfocitopenia	Casos	0	4	8	4	0	16	
	% dentro de Calificación ICC	0,00%	9,30%	3,72%	3,48%	0,00%	4,18%	
Linfocitosis	Casos	0	8	21	6	0	35	
	% dentro de Calificación ICC	0,00%	18,60%	9,77%	5,22%	0,00%	9,14%	
MCH elevado	Casos	0	0	1	1	0	2	
	% dentro de Calificación ICC	0,00%	0,00%	0,47%	0,87%	0,00%	0,52%	
MCV elevado	Casos	0	1	7	12	0	20	
	% dentro de Calificación ICC	0,00%	2,33%	3,26%	10,43%	0,00%	5,22%	

Continuación Tabla 9

MCV-MCH disminuidos	Casos	1	3	3	0	0	7
	% dentro de Calificación ICC	100,00%	6,98%	1,40%	0,00%	0,00%	1,83%
MCV-MCH elevados	Casos	0	3	10	19	1	33
	% dentro de Calificación ICC	0,00%	6,98%	4,65%	16,52%	11,11%	8,62%
Monocitosis	Casos	0	1	3	1	0	5
	% dentro de Calificación ICC	0,00%	2,33%	1,40%	0,87%	0,00%	1,31%
Normal	Casos	0	5	69	13	1	88
	% dentro de Calificación ICC	0,00%	11,63%	32,09%	11,30%	11,11%	22,98%
Policitemia	Casos	0	5	2	5	0	12
	% dentro de Calificación ICC	0,00%	11,63%	0,93%	4,35%	0,00%	3,13%
RDW elevado	Casos	0	0	1	1	0	2
	% dentro de Calificación ICC	0,00%	0,00%	0,47%	0,87%	0,00%	0,52%
Trombocitopenia	Casos	0	11	18	10	1	40
	% dentro de Calificación ICC	0,00%	25,58%	8,37%	8,70%	11,11%	10,44%
Trombocitosis	Casos	0	2	25	10	2	39
	% dentro de Calificación ICC	0,00%	4,65%	11,63%	8,70%	22,22%	10,18%
Total	Casos	1	43	215	115	9	383
	% dentro de Calificación ICC	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Nota:

a. Opción múltiple suma más de 100%

b. se resalta los parámetros con mayor frecuencia en sobrepeso y obesidad.

4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE SOBREPESO Y OBESIDAD

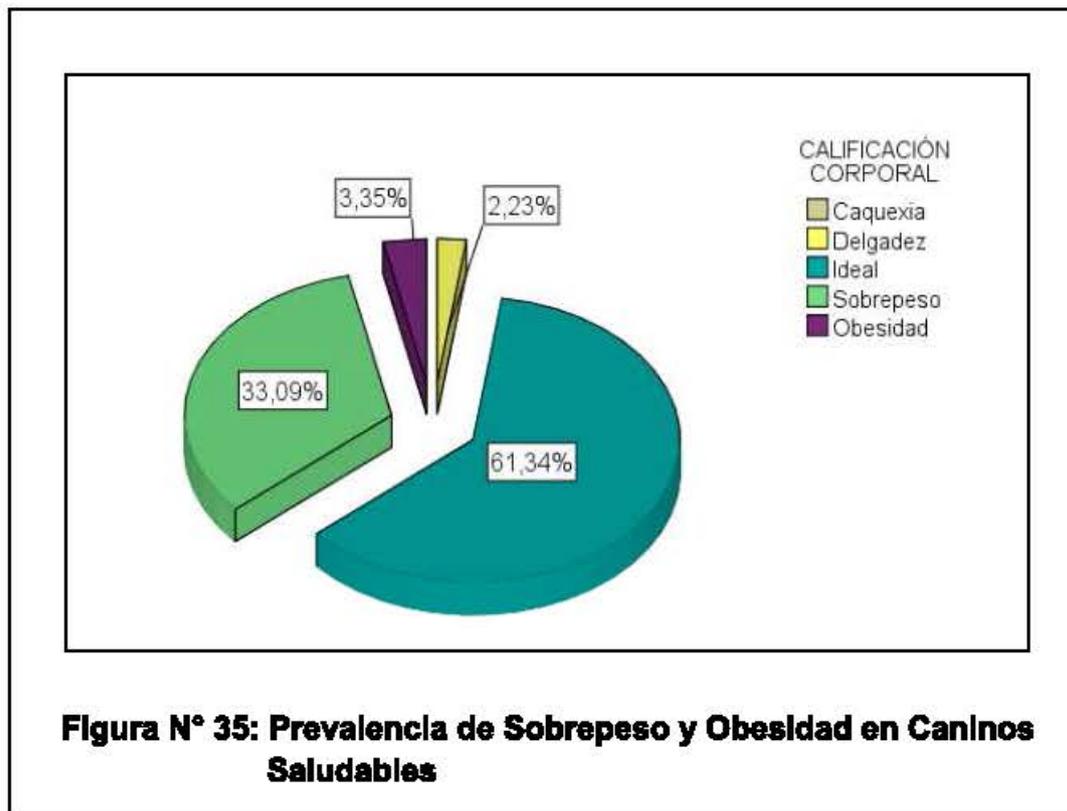
4.3.1 Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad según la Condición Corporal en los caninos saludables muestreados

Para conocer si el animal presenta sobrepeso u obesidad es necesario calificar su Índice de Condición Corporal. Según esta calificación que se asignó a cada uno de los caninos sanos, se obtuvieron resultados del número de animales que presentan caquexia, delgadez, son ideales, con sobrepeso y obesidad. Cabe destacar que la caquexia como tal, no se presenta en un animal sano, por lo que en el gráfico 1.3 no se muestra esta condición corporal.

La mayor parte de animales de la investigación tienen una condición corporal ideal (164 caninos) que representa el 61,34%, esto es más de la mitad de la población total, sin embargo existe también un gran porcentaje de caninos que presentan sobrepeso (90 caninos) es decir, el 33,09% y obesidad (9 caninos), el 3,35%, que en conjunto, ambos desequilibrios nutricionales representan más de un cuarto de la población total (99 caninos).

Tabla 10: Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad según el ICC en caninos saludables muestreados

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Delgadez	6	2,2	2,2	2,2
Ideal	164	61,0	61,0	63,2
Sobrepeso	90	33,5	33,5	96,7
Obesidad	9	3,3	3,3	100,0
Total	269	100,0	100,0	



De acuerdo con cifras de Jessuete, (2009) estos resultados se acercan mucho a las cifras de países desarrollados, pues en estos, el sobrepeso y la obesidad juntos representan del 17 – 44% de la población.

Así mismo, se realizó un estudio en el 2005 por investigadores de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Sydney y RSPCA Australia (McGreevy et al.). Este se llevó a cabo para determinar la prevalencia de la obesidad en los perros examinados en las clínicas veterinarias y determinar los factores de riesgo implicados.

En los resultados de la investigación, 52 de los practicantes respondieron y proporcionaron datos, de los cuales 892 caninos (33.5%) tenían sobrepeso y 201 caninos (7.6%) eran obesos. Además 112 caninos (4.2%) fueron clasificados como delgados o muy delgados, pero estos fueron excluidos de los análisis posteriores. Corroborando estos datos en el 2012 se realizó la sexta encuesta nacional de concientización sobre la obesidad de mascotas, en donde los resultados son similares con respecto a esta investigación.

Se muestran datos del 1% en caninos que presentan caquexia, el 4% caninos delgados, el 42% en caninos con condición corporal ideal, el 37 aquellos con sobrepeso y el 16 % aquellos con obesidad.

Por otro lado, se ha descrito que los caninos con sobrepeso representan del 7 - 12% y aquellos que padecen obesidad representan el 25 - 44% (Lorenz & Cornelius, 2007), datos que difieren respecto a los resultados de la investigación; ya que contradictoriamente se presenta pocos caninos que sufren obesidad y una gran parte de los animales muestreados sobrepeso, lo que sugiere que a corto o a mediano plazo estos mismos animales presentarán obesidad, debido a que las buenas prácticas de nutrición animal no son habituales en nuestro país, además de la divergencia sociocultural comparada con la de los países desarrollados, en donde se han realizado la mayor parte de investigaciones en cuanto a la obesidad canina.

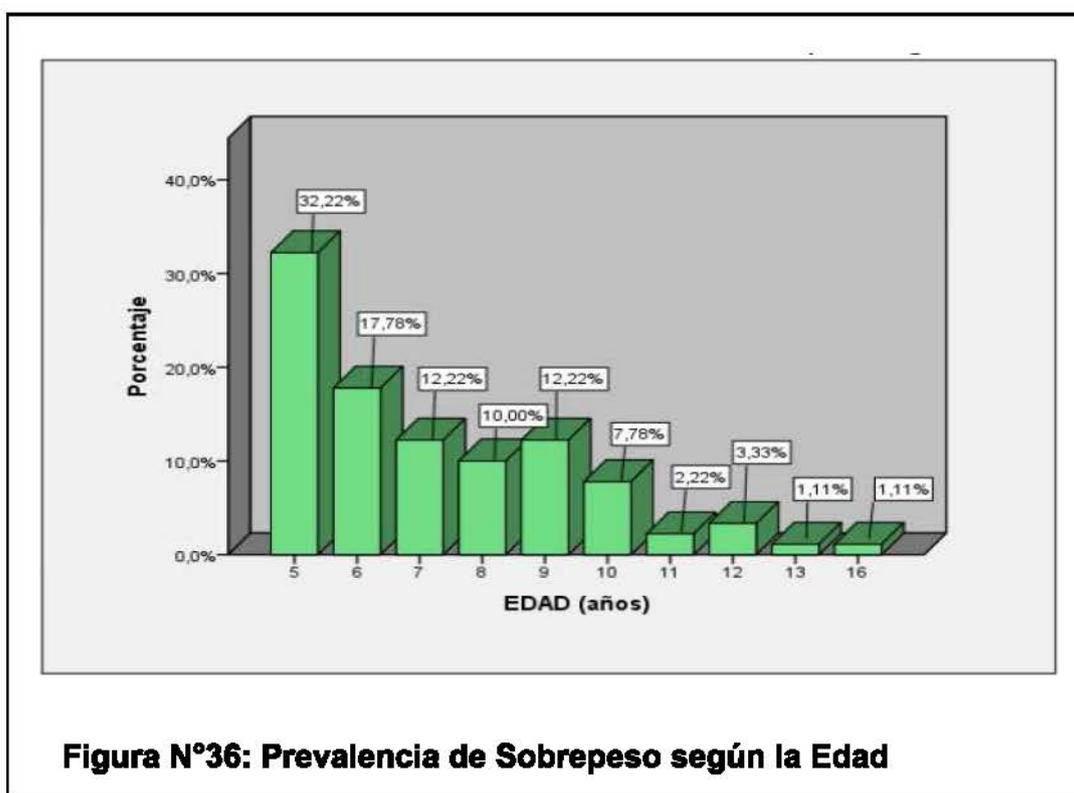
4.3.2 Relación Sobrepeso y Obesidad – Edad

De acuerdo al muestreo, de los 90 animales con sobrepeso que representan el 100%, la mayor frecuencia se da en aquellos que tienen 5 años, 6 años y 9 años de edad con el 32,22%, 17,78% y 12,22% respectivamente. Por otra parte, de los 9 caninos con obesidad (100%), la mayor frecuencia de casos se da en aquellos con edades de: 5 años, 8 años y 12 años con el 22,22%.

Según Pibot et al., (2008), la proporción de animales con sobrepeso y obesidad supera el 50% entre los 7 y 8 años, lo que no es concordante con los resultados del estudio debido a que la mayor casuística de animales con sobrepeso son aquellos que tienen 5 años de edad y en los que padecen obesidad existe equidad en el número de casos y sus porcentajes (5, 8 y 12 años). Así mismo Pibot menciona la teoría de Manson, (1970), en donde la cifra ascendería casi al 70% en el caso de los caninos que tienen 9 años o más; lo que tampoco corresponde a las cifras obtenidas ya que en el caso de los animales geriátricos, existe una contradicción entre las cifras mencionadas

pues muestran una disminución de la frecuencia principalmente de la obesidad en los perros con edades superiores a los 12 años

Del estudio realizado de acuerdo a la edad podemos deducir que, la frecuencia de presentación de este trastorno se da con mayor frecuencia en caninos con edades comprendidas entre los 5 años hasta los 12 años, una vez que sobrepase esta edad la frecuencia de presentación de sobrepeso u obesidad ira declinando.



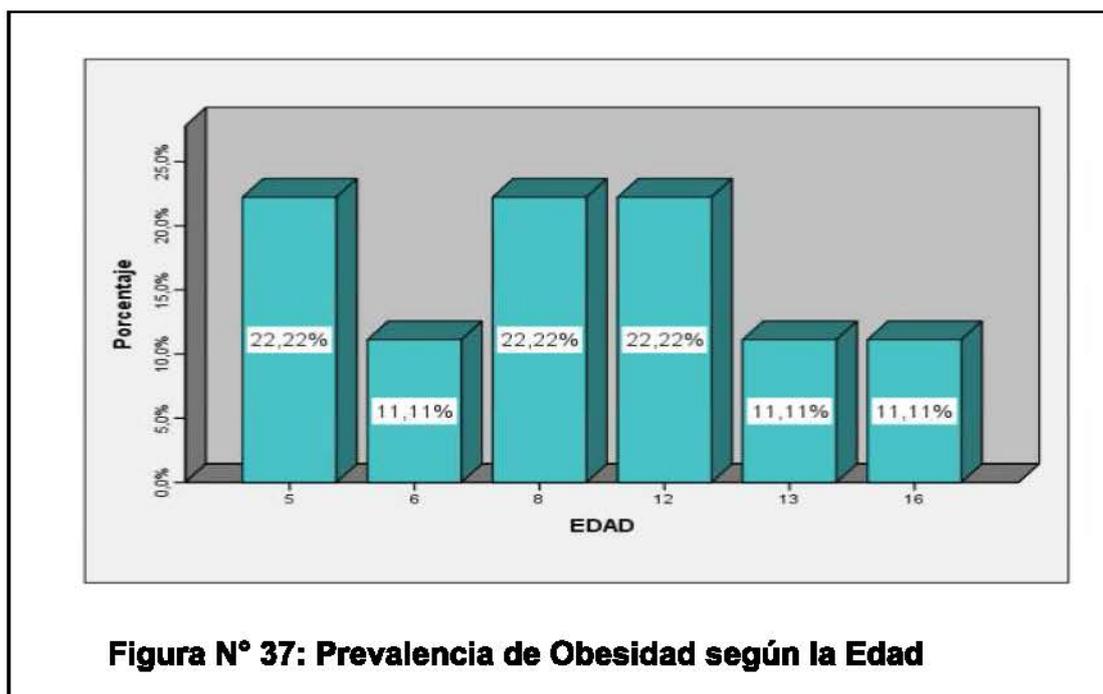


Figura N° 37: Prevalencia de Obesidad según la Edad

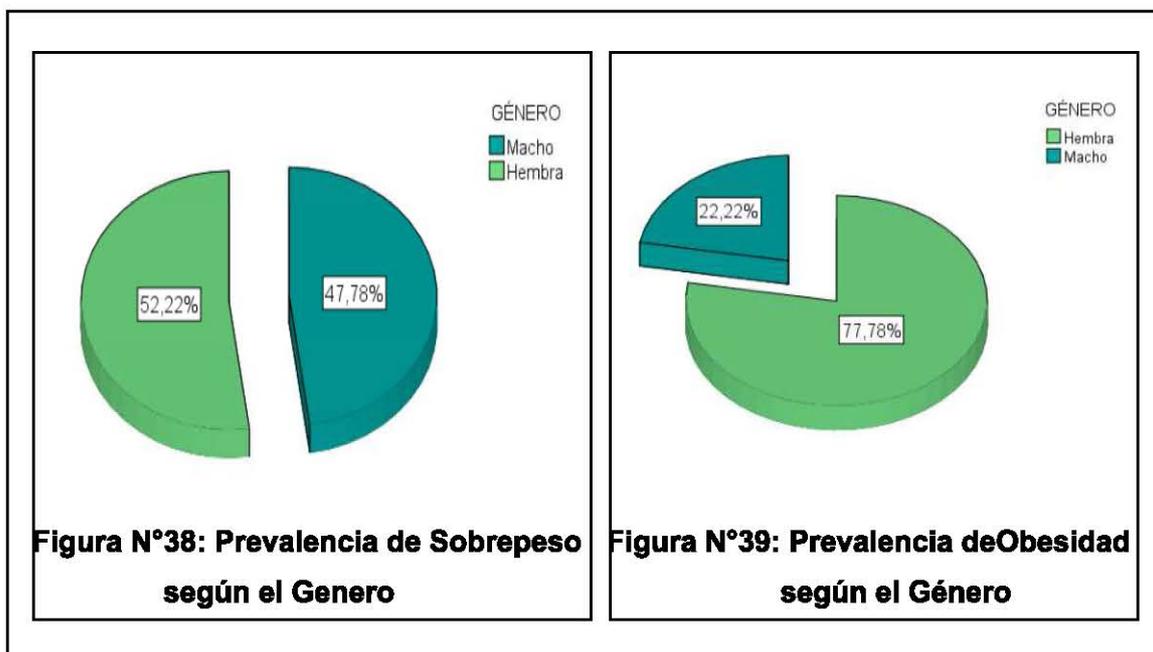
Tabla 11: Tabla de contingencia Calificación Corporal * Edad (años)

			CALIFICACIÓN CORPORAL		Total
			Sobrepeso	Obesidad	
Edad (años)	5	Recuento	29	2	31
		% dentro de CALIFICACIÓN CORPORAL	32,2%	22,2%	31,3%
	6	Recuento	16	1	17
		% dentro de CALIFICACIÓN CORPORAL	17,8%	11,1%	17,2%
	7	Recuento	11	0	11
		% dentro de CALIFICACIÓN CORPORAL	12,2%	,0%	11,1%
	8	Recuento	9	2	11
		% dentro de CALIFICACIÓN CORPORAL	10,0%	22,2%	11,1%
	9	Recuento	11	0	11
		% dentro de CALIFICACIÓN CORPORAL	12,2%	,0%	11,1%
	10	Recuento	7	0	7
		% dentro de CALIFICACIÓN CORPORAL	7,8%	,0%	7,1%
	11	Recuento	2	0	2
		% dentro de CALIFICACIÓN CORPORAL	2,2%	,0%	2,0%

12	Recuento	3	2	5
	% dentro de CALIFICACIÓN CORPORAL	3,3%	22,2%	5,1%
13	Recuento	1	1	2
	% dentro de CALIFICACIÓN CORPORAL	1,1%	11,1%	2,0%
16	Recuento	1	1	2
	% dentro de CALIFICACIÓN CORPORAL	1,1%	11,1%	2,0%
Total	Recuento	90	9	99
	% dentro de CALIFICACIÓN CORPORAL	100,0%	100,0%	100,0%

4.3.3 Relación Sobrepeso y Obesidad – Género

De un total de 90 caninos con sobrepeso el 52,22% son hembras y el 47,78% restantes son machos, de igual manera en la obesidad, de un total de 9 caninos que representan el 100%, el 77,78% son hembras y el 22,22% son machos.



En este caso se toma como referencia del 100% la suma de animales aparentemente sanos con sobrepeso y obesidad, es decir 99 caninos, de los cuales el 47,47% son hembras y el 43,43% son machos, ambos con sobrepeso y el 7,07% hembras y el 2,02% son machos con obesidad.

Pibot et al., (2008), señala que las hembras son más propensas a presentar obesidad en un 60%. De acuerdo a esto, las cifras que arrojó la investigación son positivas, aunque en el sobrepeso la cifra obtenida no es tan relevante, en la obesidad si lo es, presentando solo una pequeña proporción de animales machos con obesidad, a pesar del elevado número de machos muestreados en comparación con las hembras donde la cifra muestreada fue menor.

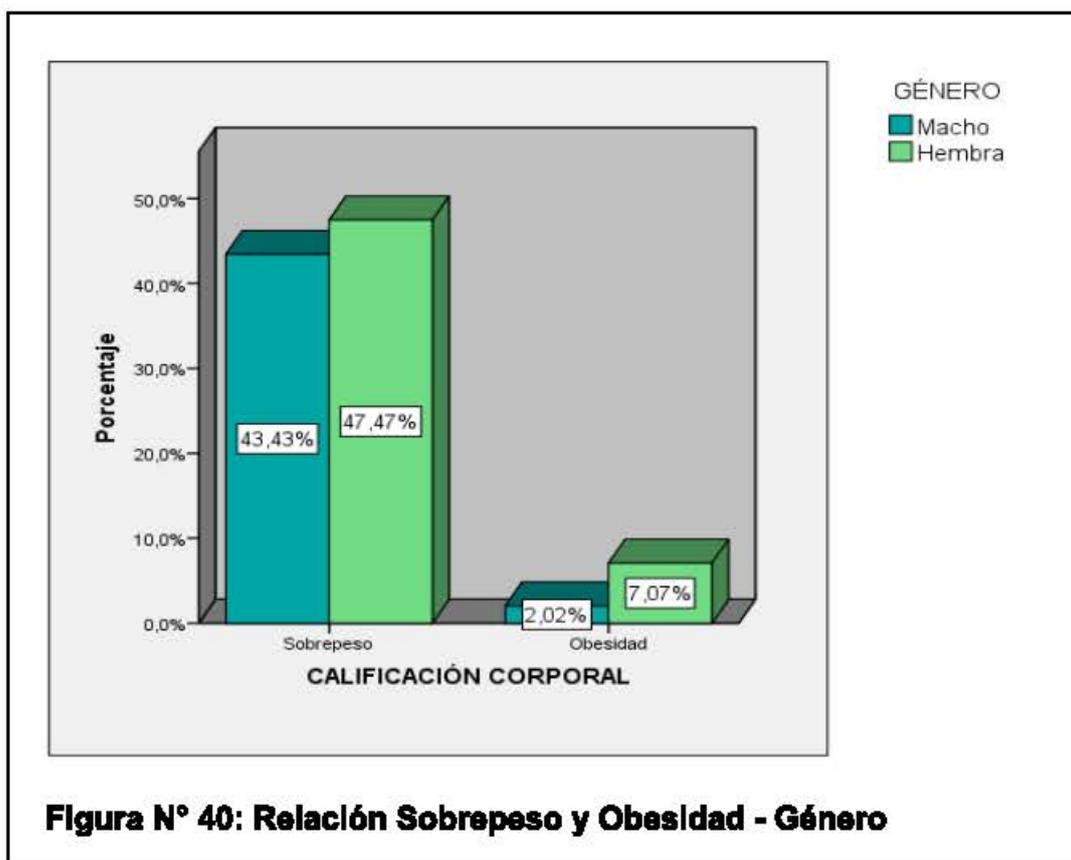
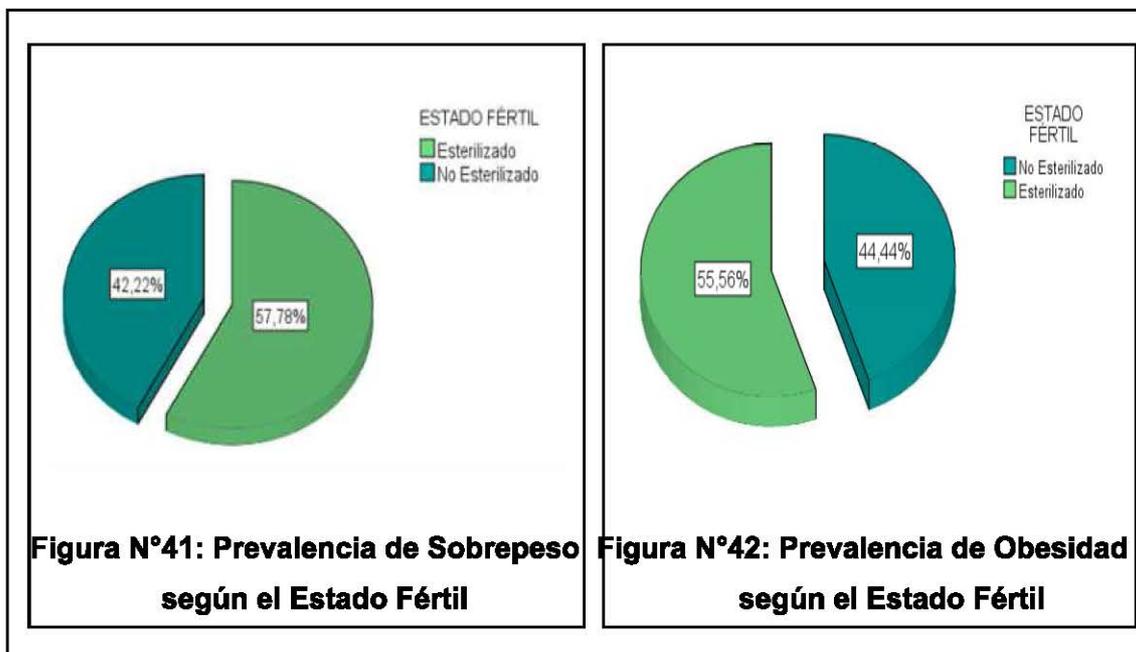


Tabla 12: Tabla de contingencia Calificación Corporal * Género

			CALIFICACIÓN CORPORAL		Total
			Sobrepeso	Obesidad	
GÉNERO	Macho	Recuento	43	2	45
		% dentro de C.C	47,8%	22,2%	45,5%
	Hembra	Recuento	47	7	54
		% dentro de C.C	52,2%	77,8%	54,5%
Total		Recuento	90	9	99
		% dentro de C.C	100,0%	100,0%	100,0%

4.3.4 Relación Sobrepeso y Obesidad – Estado Fértil

Los animales que han pasado por el proceso de esterilización, son los más afectados en cuanto a estos trastornos nutricionales, siendo así el 57,78% de caninos que son esterilizados padecen sobrepeso, mientras que el 42,22% no lo son. Así mismo el 55,56% son caninos esterilizados que padecen obesidad y el 44,44% no lo son, como se muestra en los gráficos:



Se toma a los 99 caninos como referencia del 100%, de los cuales el 52,53% son caninos esterilizados y el 38,38% son caninos enteros en ambos casos con sobrepeso; y con obesidad tenemos un 5,05% esterilizados y el 4,04% restante son caninos enteros.

Estudios han podido cuantificar que los perros esterilizados tienen un riesgo entre 2 y 3 veces mayor de desarrollar obesidad que los perros no esterilizados (Jessuete, 2009). Aunque en el estudio no se dieron estas proporciones, el resultado si se ajusta a la literatura en donde el riesgo de padecer sobrepeso u obesidad aumenta con la esterilización (Fenner, 1999)

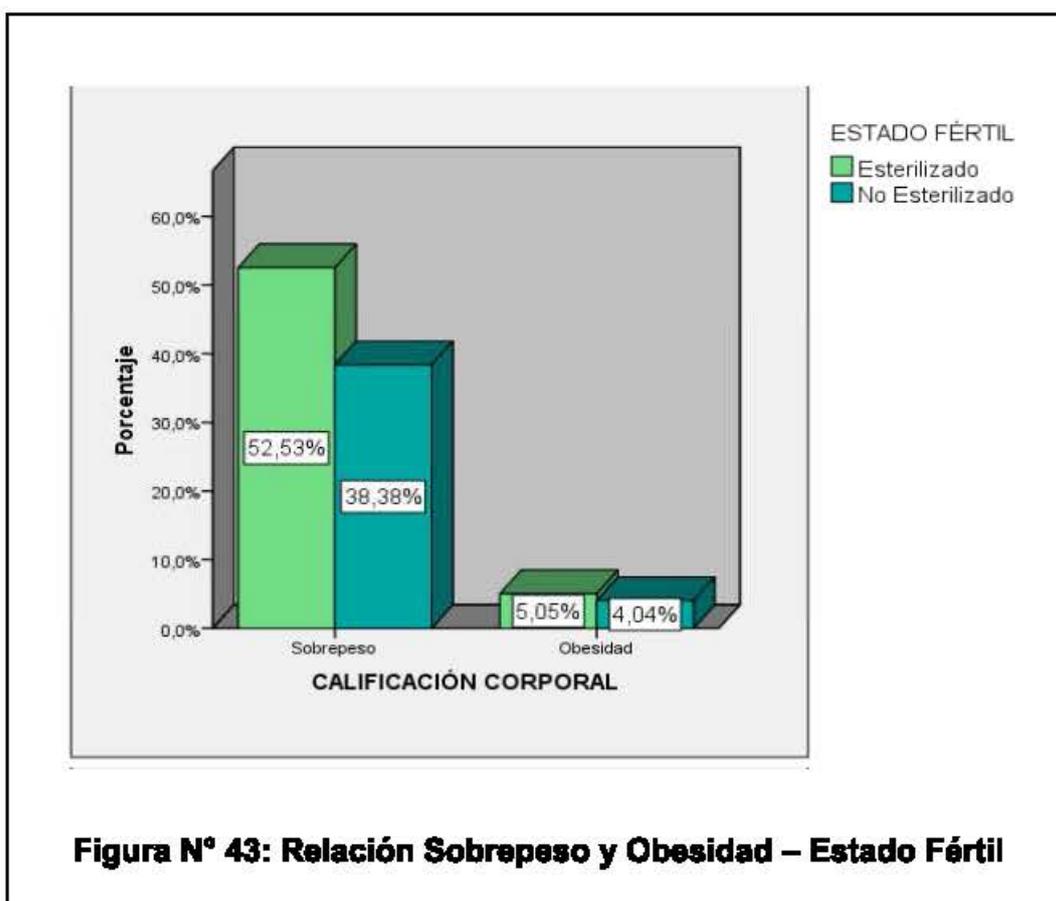


Tabla 12: Tabla de contingencia Calificación Corporal * Estado Fértil

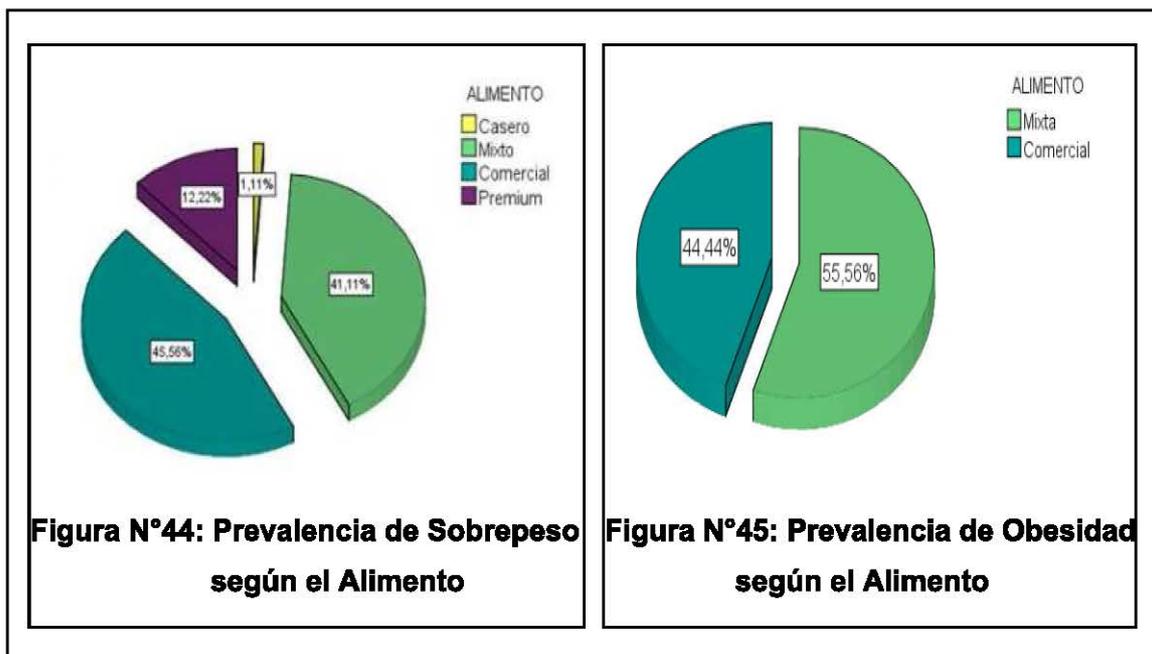
			CALIFICACIÓN CORPORAL		Total
			Sobrepeso	Obesidad	
ESTADO FÉRTIL	Esterilizado	Recuento	52	5	57
		% dentro de C. CORPORAL	57,8%	55,6%	57,6%
	No Esterilizado	Recuento	38	4	42
		% dentro de C. CORPORAL	42,2%	44,4%	42,4%
Total		Recuento	90	9	99
		% dentro de C. CORPORAL	100,0%	100,0%	100,0%

4.3.5 Relación Sobrepeso y Obesidad – Alimento

Uno de los factores de riesgo que predisponen el aumento de peso en los caninos es el alimento. Aunque hoy en día el balanceado es un alimento que facilita al propietario la alimentación del canino, aun encontramos propietarios que brindan alimento casero a sus mascotas, el cual no posee los nutrientes suficientes para un buen aporte energético sino que además conlleva más tiempo de preparación.

La mayor parte de la población canina en la investigación consume alimento balanceado, esto es el 67, 62% de la población total muestreada, datos que se acercan a las cifras citadas por Aillón & Enríquez, 2012. Cabe recalcar que el alimento balanceado podemos encontrar en el mercado de dos tipos: Comercial y Premium. La diferencia entre uno y otro radica principalmente en la digestibilidad y palatabilidad, siendo mayor en el alimento Premium. Además ambos alimentos difieren en la materia prima utilizada, fundamentalmente carbohidratos en la Comercial y proteína animal en la Premium. Finalmente un punto a favor del alimento comercial son los bajos costos y su disponibilidad, aunque su deficiente aporte de nutrientes no compensa su precio a largo plazo.(Contreras, 2010).

De los 90 caninos con sobrepeso que representan el 100%, podemos verificar que el 1,11% consumían alimento casero, el 41,11% alimento mixto, el 45,56% alimento balanceado comercial y el 12,22% alimento balanceado premium. Mientras que los caninos con obesidad únicamente consumían alimento mixto con un 55,56% y alimento comercial con un 44,46%. Indicando que los caninos que consumen alimento Premium tienen menor tendencia al problema.



De los 99 caninos aparentemente sanos que representan el 100% entre obesos y con sobrepeso, el 1,01% se alimenta con comida casera, el 37,37% con alimento mixto, el 41,41% con alimento balanceado comercial y el 11,11% con alimento balanceado premium, esto los animales que sufren sobrepeso. El 5,05% se alimenta con comida mixta y el 4,04% se alimenta con comida balanceado comercial en los que padecen obesidad.

Melián et al. (2008), afirma que el mayor porcentaje de caninos obesos y con sobrepeso consumen una dieta de tipo balanceado con un 20%, los pacientes que consumen balanceado superan en un 3.9 veces a los que consumen dieta mixta, cifras que son positivas en comparación con la investigación pues un

56,56% de los pacientes del estudio consumen balanceado valor superior al
42,42% de animales que consumen alimento mixto

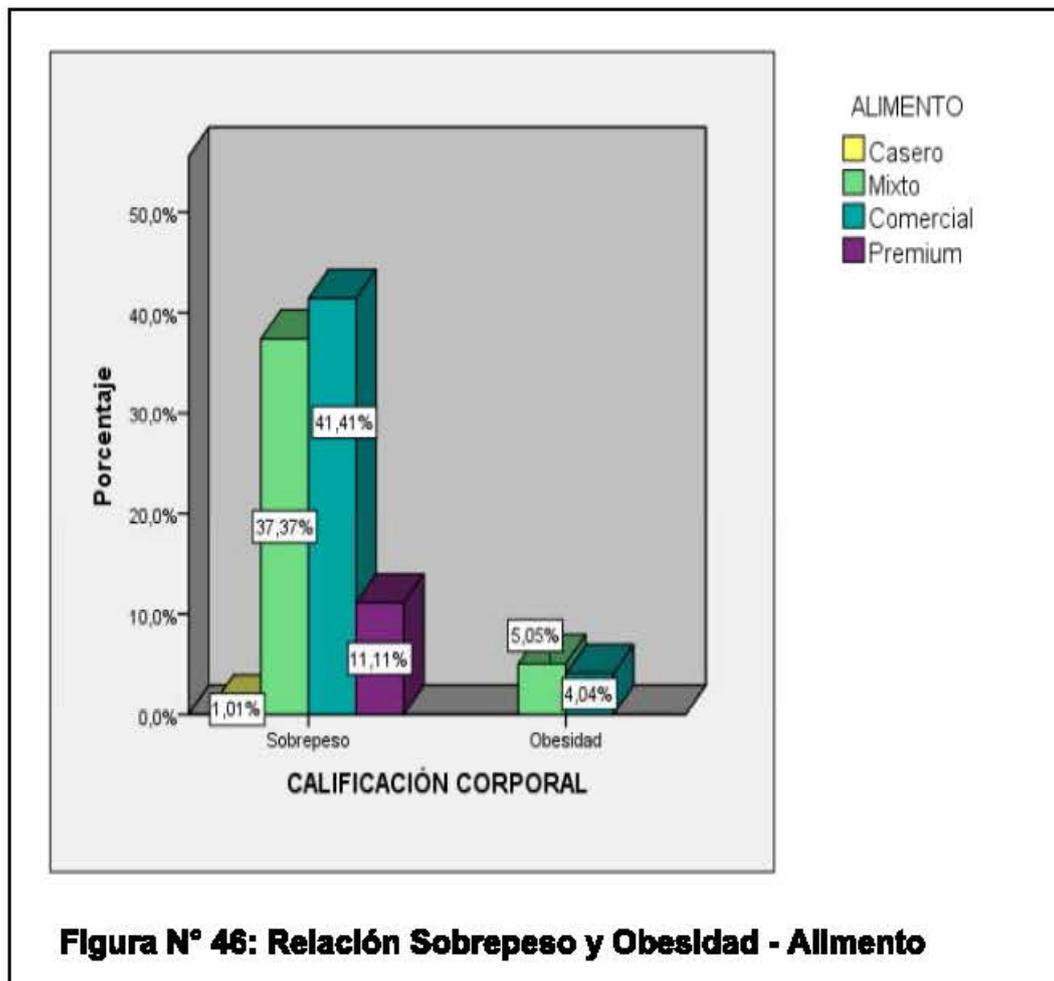


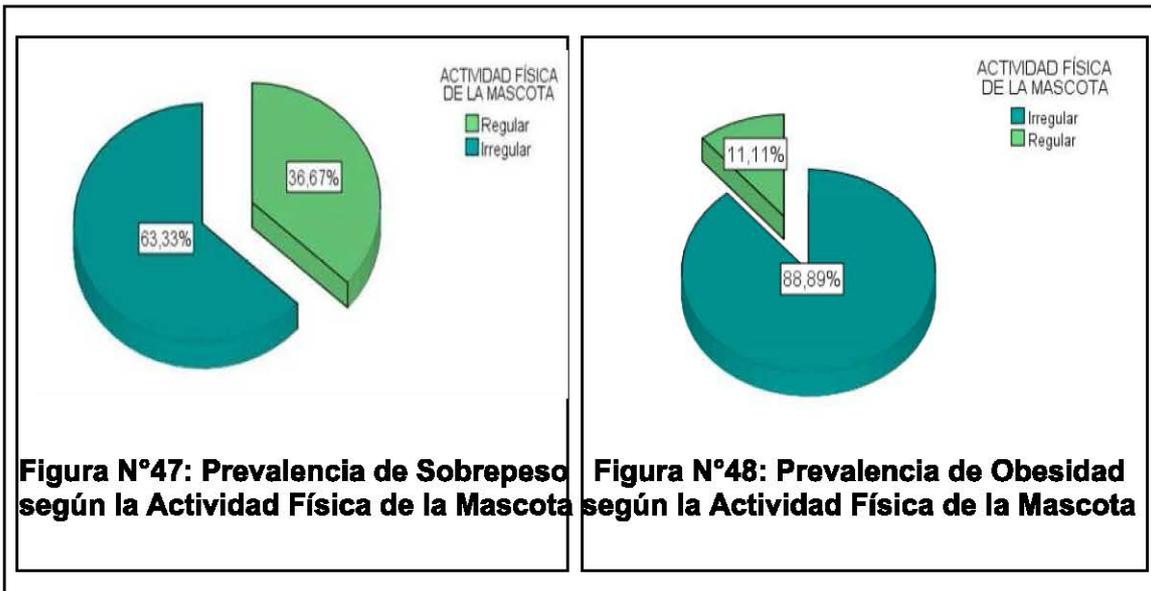
Tabla 14: Tabla de contingencia Calificación Corporal *Tipo Alimento

			CALIFICACIÓN CORPORAL		Total
			Sobrepeso	Obesidad	
TIPO DE ALIMENTO	Casero	Recuento % dentro de C.CORPORAL	1 1,1%	0 0,0%	1 1,0%
	Mixto	Recuento % dentro de C. CORPORAL	37 41,1%	5 55,6%	42 42,4%
	Comercial	Recuento % dentro de C. CORPORAL	41 45,6%	4 44,4%	45 45,5%
	Premium	Recuento % dentro de C. CORPORAL	11 12,2%	0 0,0%	11 11,1%
Total		Recuento % dentro de C. CORPORAL	90 100,0%	9 100,0%	99 100,0%

4.3.6 Relación Sobrepeso y Obesidad – Actividad Física

4.3.6.1 Mascota

Los caninos que presentan con mayor frecuencia sobrepeso son aquellos que no realizan ejercicio físico o lo hacen irregularmente (Montoya, 2012), esto es el 63.33%, mientras que el 36.67% restante lo hacen regularmente. De la misma manera los caninos con obesidad son aquellos que su actividad física es mínima, el 88.89%; solo el 11.11% realizan actividad física regular.



Similar que en los casos anteriores los 99 caninos entre sobrepeso y obesidad representan el 100%. De estos el 57.58% no realizan actividad física, mientras que el 33.33% lo hacen, en cuanto al sobrepeso; en cuanto a la obesidad el 8.08% no realizan ejercicio físico mientras que solo el 1.01% lo hacen.

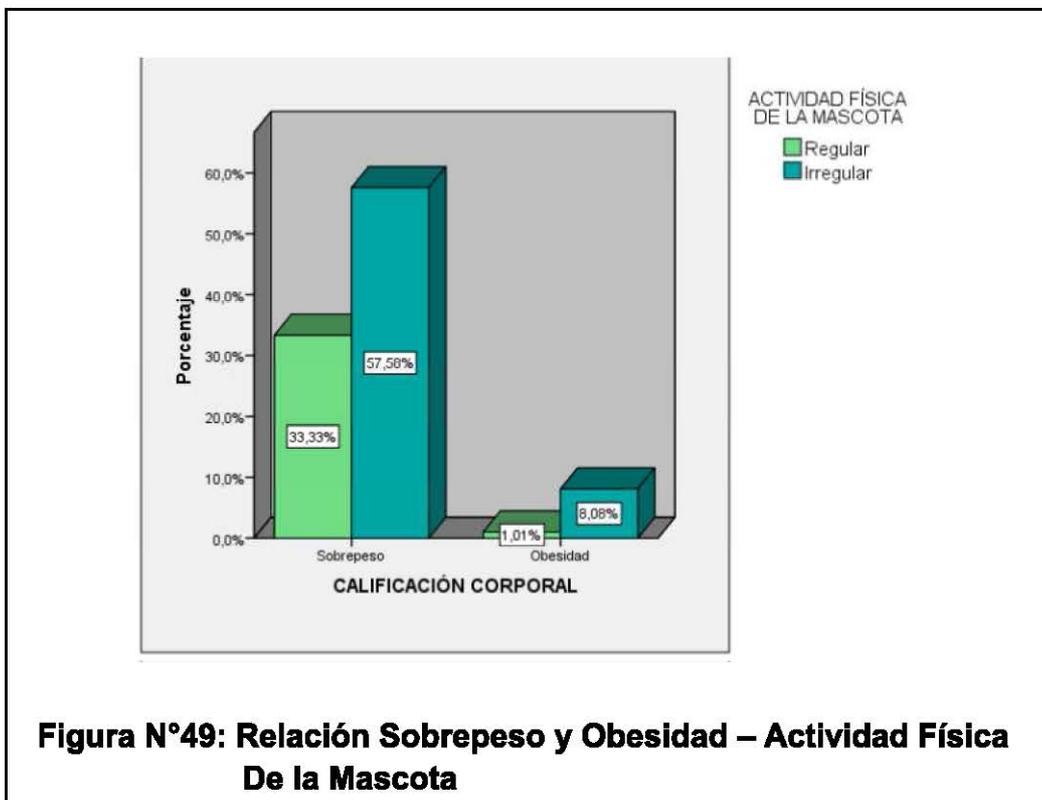


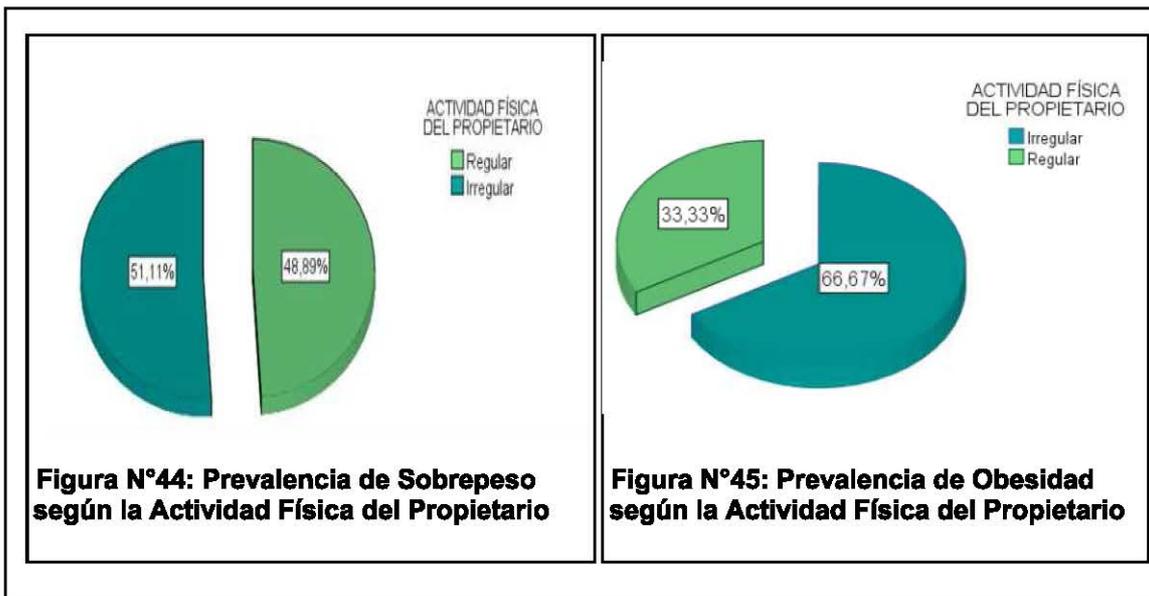
Tabla 15: Tabla de contingencia Calificación corporal * Actividad física de la mascota

			CALIFICACIÓN CORPORAL		Total
			Sobrepeso	Obesidad	
ACTIVIDAD FÍSICA DE LA MASCOTA	Regular	Recuento % dentro de C. CORPORAL	33 36,7%	1 11,1%	34 34,3%
	Irregular	Recuento % dentro de C. CORPORAL	57 63,3%	8 88,9%	65 65,7%
Total		Recuento % dentro de C. CORPORAL	90 100,0%	9 100,0%	99 100,0%

4.3.6.2 Propietario

El objetivo de realizar el estudio de la actividad física del propietario se planteó porque generalmente los propietarios que no realizan ejercicio físico o lo hacen irregularmente, tienden a que sus mascotas tampoco lo practiquen (Montoya, 2012). De acuerdo al estudio realizado en cuanto al sobrepeso el 51.11% de propietarios no realizan ejercicio físico, mientras que el 48.89% si lo hace. Así mismo, en la obesidad el 66.67% no realiza ningún tipo de ejercicio físico y solo el 33.33% lo hace.

Según los datos obtenidos en la investigación podemos constatar que el ejercicio físico de la mascota es directamente proporcional al ejercicio físico de la mascota.



Tomando en cuenta 99 animales como el 100%, en el sobrepeso el 46,46% de propietarios no realizan ejercicio físico y el 44,44% si lo realizan. En cuanto a la obesidad el 6,06% no realiza ejercicio físico mientras que el 3,03% si lo hace.

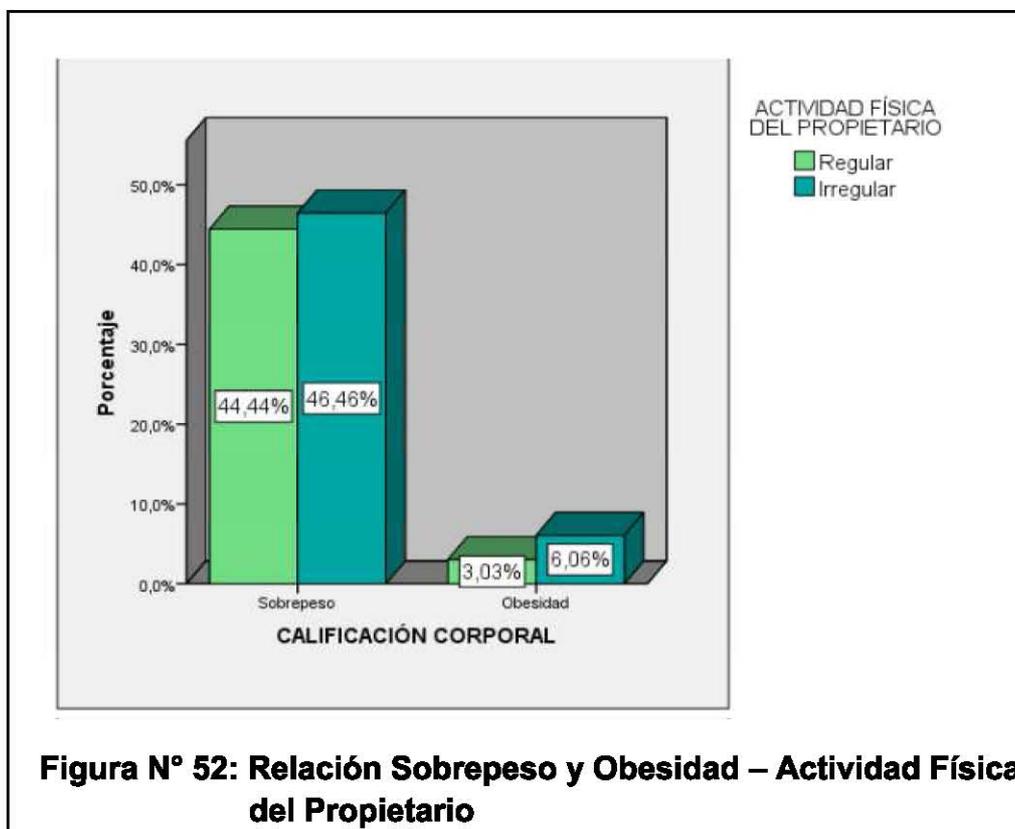


Tabla 16: Tabla de contingencia Calificación Corporal * Actividad física del Propietario

			CALIFICACIÓN CORPORAL		Total
			Sobrepeso	Obesidad	
ACTIVIDAD FÍSICA DEL PROPIETARIO	Regular	Recuento	44	3	47
		% dentro de C. CORPORAL	48,9%	33,3%	47,5%
	Irregular	Recuento	46	6	52
		% dentro de C. CORPORAL	51,1%	66,7%	52,5%
Total		Recuento	90	9	99
		% dentro de C. CORPORAL	100,0%	100,0%	100,0%

4.3.7 Relación Sobrepeso y Obesidad – Raza

La raza de las mascotas es un factor importante aunque no determinante en el aumento de peso, puesto que se encontró un gran número de caninos mestizos que presentaban este problema, el 25,0% del total de caninos muestreados entre sobrepeso y obesidad. Sin embargo, algunas razas son más propensas a sufrir este desequilibrio nutricional que otras, lo cual puede estar dado por el número de pacientes en el estudio. Según el estudio realizado las razas más propensas en orden de mayor a menor porcentaje son: French Poodle (13.7%), Golden Retriever (8.9%), Cocker Spaniel (5,6%), Labrador Retriever (3.2%), Pastor Alemán (3.2%). Todos estos resultados se encuentran evaluados de acuerdo al porcentaje de sobrepeso y obesidad juntos.

Tabla 17: Tabla de contingencia Calificación Corporal * Raza

			CALIFICACIÓN CORPORAL		Total
			Sobrepeso	Obesidad	
RAZA	Basset Hound	Recuento	2	0	2
		% dentro de C. CORPORAL	2,2%	,0%	2,0%
	Beagle	Recuento	1	0	1
		% dentro de C. CORPORAL	1,1%	,0%	1,0%
	Boxer	Recuento	2	0	2
		% dentro de C. CORPORAL	2,2%	,0%	2,0%
	Bulldog Francés	Recuento	4	0	4
		% dentro de C. CORPORAL	4,4%	,0%	4,0%
	Bolldog Inglés	Recuento	5	0	5
		% dentro de C. CORPORAL	5,6%	,0%	5,1%
	Chow chow	Recuento	2	0	2
		% dentro de C. CORPORAL	2,2%	,0%	2,0%
	Cocker Spaniel	Recuento	4	0	4
		% dentro de C. CORPORAL	4,4%	,0%	4,0%
	Dachshund	Recuento	2	0	2
		% dentro de C. CORPORAL	2,2%	,0%	2,0%
	Dálmata	Recuento	1	0	1
		% dentro de C. CORPORAL	1,1%	,0%	1,0%
	Doberman Pincher	Recuento	1	0	1
		% dentro de C. CORPORAL	1,1%	,0%	1,0%
	French Poodle	Recuento	15	0	15
		% dentro de C. CORPORAL	16,7%	,0%	15,2%
	Golden Retriever	Recuento	8	2	10
		% dentro de C. CORPORAL	8,9%	22,2%	10,1%
	Jack Russell pelo largo	Recuento	1	0	1
		% dentro de C. CORPORAL	1,1%	,0%	1,0%
	Labrador Retriever	Recuento	4	0	4
		% dentro de C. CORPORAL	4,4%	,0%	4,0%
	Mestizo	Recuento	23	5	28
		% dentro de C. CORPORAL	25,6%	55,6%	28,3%
	Pastor Alemán	Recuento	3	1	4
		% dentro de C. CORPORAL	3,3%	11,1%	4,0%

Pastor Inglés	Recuento	1	0	1
	% dentro de C. CORPORAL	1,1%	,0%	1,0%
Pequinés	Recuento	1	0	1
	% dentro de C. CORPORAL	1,1%	,0%	1,0%
Pitbull	Recuento	0	1	1
	% dentro de C. CORPORAL	,0%	11,1%	1,0%
Pointer	Recuento	1	0	1
	% dentro de C. CORPORAL	1,1%	,0%	1,0%
Pug	Recuento	2	0	2
	% dentro de C. CORPORAL	2,2%	,0%	2,0%
Schnauzer	Recuento	3	0	3
	% dentro de C. CORPORAL	3,3%	,0%	3,0%
Shitzu	Recuento	1	0	1
	% dentro de C. CORPORAL	1,1%	,0%	1,0%
Weimaraner	Recuento	1	0	1
	% dentro de C. CORPORAL	1,1%	,0%	1,0%
Westy Terrier	Recuento	1	0	1
	% dentro de C. CORPORAL	1,1%	,0%	1,0%
Yorkshire Terrier	Recuento	1	0	1
	% dentro de C. CORPORAL	1,1%	,0%	1,0%
Total	Recuento	90	9	99
	% dentro de C. CORPORAL	100,0%	100,0%	100,0%

4.4 RESUMEN ESTADÍSTICO ICC VERSUS FACTORES DE RIESGO

La realización de un estudio clínico requiere el uso de la estadística pues esta aporta los instrumentos necesarios para diseñarla y posteriormente analizar sus resultados.

En la tabla 18 se muestran los resultados obtenidos del estudio:

Tabla 18: Representación de significación en el ICC versus Factores de Riesgo

	Variables	Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad	Valor de Ji-cuadrado de Pearson	Valor P	Significancia
EDAD	De 5 a 10 años	89%	63,502 ^a	0,068	NO
	De 11 a 17 años	11%			
GÉNERO	Macho	46%	111,472 ^a	0,001	SI
	Hembra	54%			
ESTADO FÉRTIL	Esterilizado	58%	25,717 ^a	0,000	SI
	No Esterilizado	42%			
ALIMENTACIÓN	Casera	1%	10,754 ^a	0,218	NO
	Mixta	42%			
	Balanceado Comercial	46%			
	Balanceado Premium	11%			
ACTIVIDAD FÍSICA DE LA MASCOTA	Regular	34%	28,168 ^a	0,001	SI
	Irregular	66%			
ACTIVIDAD FÍSICA DEL PROPIETARIO	Regular	48%	21,075 ^a	0,001	SI
	Irregular	52%			
RAZA	Mestizos	25%	111,472 ^a	1,000	NO
	De raza	75%			

El concepto de "Significancia Estadística" se relaciona con la necesidad de probar hipótesis. Este proceso se realiza utilizando la Prueba de Ji-cuadrado de Pearson, la cual permite cuantificar hasta que punto la variabilidad de la muestra en el estudio es responsable de los resultados obtenidos. (Manterola & Pineda, 2008).

Ji-cuadrado mide la certeza de que exista relación entre ellas, es decir que sean dependientes una de la otra. Es importante conocer que dicha prueba se

utiliza cuando se trabaja con variables cualitativas. El cálculo de Ji- cuadro arroja como resultado un valor numérico denominado significancia asintótica el cual debe ser comparado con el valor teórico de 0,05. Cuando el valor calculado es menor a 0,05 se rechaza la hipótesis nula, con lo cual podemos concluir que si existe una relación entre las variables; por el contrario si el valor calculado es mayor a 0,05 no se rechaza la hipótesis nula, aceptando que no existe ninguna relación entre las variables. (Manterola & Pineda, 2008)

En el estudio se tomaron en cuenta varios factores de riesgo asociados tanto al sobrepeso como a la obesidad. En cuanto a la edad Jessuete, (2009) establece mediante estudios epidemiológicos realizados por Kealy et al., 2002 que al igual que en humanos, a medida que avanza la edad disminuye la cantidad de masa muscular y de tejido graso, por lo que en individuos geriátricos es menos probable la presentación de estos trastornos alimenticios. En el estudio realizado se obtuvieron datos en donde la prevalencia de sobrepeso y obesidad en animales con un rango de edad entre 5 y 10 años es mayor (89%) en comparación con los animales geriátricos (12%). Sin embargo, los datos muestran evidencia de que la edad no es significativa (con un valor p 0.068, siendo un valor cercano a ser significativo.) es decir son variables independientes.

Pibot et al., (2006), señala que las hembras presentan mayor predisposición a sufrir de obesidad en un 60%, consecuente con estos datos, los resultados arrojados por el estudio demuestran que existe una prevalencia de sobrepeso y obesidad en hembras del 54%; y junto con la prueba de ji-cuadrado se demostró que si existe dependencia entre estas variables.

Los resultados en cuanto a estado fértil mostraron que los caninos con mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad son aquellos que han sido esterilizados (58%), ratificando la teoría de Jessuete, (2009). Así mismo la prueba de ji cuadrado confirmó que si existe significancia entre las variables.

Melián at al., (2008) afirma que el mayor porcentaje de caninos obesos consumen una dieta de tipo balanceado, resultados que son correctos de

acuerdo a la prevalencia obtenida (57%), contrariamente a esta, la prueba ji-cuadrado arrojó un dato negativo.

Jessuete, (2009) afirma que el aumento de la actividad física y el ejercicio regular disminuyen la probabilidad de sufrir trastornos alimenticios como el sobrepeso y la obesidad en las mascotas. Según el estudio la prevalencia en caninos que realizan ejercicio físico irregular es del 66% y su significancia es positiva. De la misma forma en cuanto a los propietarios, la prevalencia en caninos cuyos propietarios realizan ejercicio físico irregular es del 52% y su significancia es positiva. Según Montoya (2013), es más probable que padezcan obesidad los perros cuyos dueños también lo padecen.

En cuanto a la raza se obtuvo que la prevalencia de sobrepeso y obesidad se da en gran proporción en los caninos mestizos con un 25% y en los animales que son de raza en un 75%. El ji-cuadrado arrojó un dato positivo, es decir, si existe significación entre estas variables.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Actualmente nuestra ciudad no cuenta con una base de datos en donde se muestre el número de animales con sobrepeso u obesidad y menos aún los candidatos a serlo, por lo que se pensó en la realización de una medición de prevalencia en Quito acerca de estos trastornos que hoy en día afecta a una gran parte de nuestras mascotas.

En dicha investigación se obtuvo una muestra de 383 caninos, para la investigación se requerían animales aparentemente sanos por lo que se procedió a descartar aquellos que presentaban algún tipo de problema de salud. Así se procedió a trabajar con un total de 269 caninos saludables (70,23%), que representarían el 100%. A partir de esto se estableció que existe un gran porcentaje de mascotas con condición corporal ideal, es decir el 61,0% (164 caninos). Por otra parte, las mascotas que padecen sobrepeso y obesidad representan el 33,5% (90 caninos) y el 3,3% (9 caninos) respectivamente; aunque se espera que la cifra de pacientes con obesidad aumente debido al medio en el que vivimos en donde las condiciones y prácticas tanto de alimentación y ejercicio no son adecuadas.

Se investigaron las principales variables, conocidos como factores de riesgo, los cuales predisponen a la presentación del sobrepeso y la obesidad. Se pudo observar en los resultados que tanto alimentación como ejercicio físico juegan un papel determinante, esto en conjunto con el estado fértil, aumenta aún más la posibilidad de presentar estos padecimientos.

Cabe recalcar además que ciertas razas tienen mayor predisposición de padecer sobrepeso y obesidad (golden retriever, labrador retriever,

french poodle, cocker spaniel), aunque la raza no es un factor predisponente primordial, ya que gran parte de caninos mestizos (25%) presentaron estos trastornos alimenticios en el estudio.

Gracias a la realización del muestreo en clínicas veterinarias, se pudo constatar que en gran parte de éstas (sin generalizar), en nuestra ciudad no se diagnostica habitualmente el sobrepeso y la obesidad como un trastorno alimenticio que afecta la salud general del animal, disminuyendo su calidad y expectativa de vida, sino solo se realiza un breve comentario al propietario de que el perro está excedido de peso y que debería bajarlo.

Parte de la investigación se fundamenta en la búsqueda y extracción de información bibliográfica acerca de las posibles patologías asociadas tanto al sobrepeso como a la obesidad (problemas cardiorrespiratorios, gastrointestinales, osteoarticulares, mayor riesgo anestésico, entre otros); dando así una fuente valiosa de información a los posibles lectores.

5.2 Recomendaciones

- Ejecutar la prevención del sobrepeso y la obesidad, resulta más sencillo y ocupa menor tiempo que el tratamiento de las mismas. Es fundamental que los propietarios se enfoquen entonces en la prevención.
- Educar al cliente es parte fundamental del cuidado nutricional en nuestros caninos. Lo ideal sería que mediante el diálogo con los propietarios, estos sean conscientes de los riesgos que conlleva estos trastornos para la salud y bienestar de sus mascotas.
- Recomendar al médico veterinario que evalúe y diagnostique tanto sobrepeso como obesidad en los caninos que asisten a consulta.

- Incluir las consultas dietéticas dentro de las consultas habituales de la clínica veterinaria, en donde el médico veterinario es el encargado de comunicar al propietario los posibles efectos de esta sobrenutrición y los cuadros subyacentes a la misma. A la par el médico tratante debe sugerir al propietario algún tipo de dieta o programa de pérdida de peso, así como recomendaciones básicas acerca del horario de alimentación, tipo de alimento adecuado para cada mascota y ejercicio recomendado según su estado físico y fisiológico.

- Es recomendable realizar al paciente obeso y con sobrepeso un examen general de sangre para conocer su estado de salud general. Si en la anamnesis, se mostraran signos de trastornos más complejos, sería necesario recomendar al propietario exámenes de sangre más exhaustivos (químicas sanguíneas), que determinen la causa de los síntomas que presenta el paciente.

- La alimentación y la dieta es un factor relevante en cuanto al sobrepeso y obesidad se refiere, lo recomendable es una dieta a base de balanceado, siendo de mejor calidad los alimentos super-premium. Se recomienda además evitar alimento mixto, es decir mezclar balanceado y comida casera, puesto que el alimento balanceado por sí sólo, posee los nutrientes suficientes para mantener saludable a nuestra mascota. De igual manera se debe evitar los premios excesivos y las sobras de comida.

- Reducir las conductas sedentarias mediante la realización de ejercicio físico, principalmente en animales esterilizados, puesto que estos tienden a engordar, por lo que es necesario el ejercicio diario y regular.

REFERENCIAS

- Aillón, A., & Enríquez, S. (2012). Determinación De La Prevalencia De Las Enfermedades Metabólicas, (Cardiacas, Hepáticas, Renales Y Obesidad) En Caninos Del Distrito Metropolitano De Quito En El Periodo Enero – Junio Del Año 2012. Quito: UDLA.
- Amstrong, P., & Lund, E. (1996). Changes en Body Condition and Energy Balance with ageing. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 83-87.
- Aspinall, V., & O'Reilly, M. (2004). Introducción a la Anatomía y Fisiología Veterinarias. Zaragoza- España: Acribia.
- Bailhache, E., Ouguerram, K., & Gayet, C. (2003). An insulin resistant hypertriglyceridaemic normotensive obese dog model: assessment of insuline resistenc by the euglycaemic hyperinsulinaemic clam in combination with the stable isotope technique. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 87: 86 - 97.
- Bekoff, M., & Wells, M. (1980). The social ecology of coyotes. En Wills, & Simpson, *El Libro de Whaltam de Nutrición Clínica del perro y del gato* (págs. 139-140). Zaragoza-España: Acribia.
- Bonagura, J., & Twedt, D. (2010). KIRK: Terapéutica Veterinaria Actual XIV. Barcelona-España: Elsevier.
- Brown, D., Conzemius, M., & Shofer, S. (1996). Body weight as a predisposing factor for humeral condylar fractures, cranial cruciate rupture and intervertebral disease in Cocker Spaniel. *Veterinary Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 9: 38 - 41.
- Carillo, J. A. (3 de Diciembre de 2007). Vet and Pet: Obesidad Canina. Obtenido de http://www.veterinario-vetersalud.com/revista/vetandpet_3.pdf

- Carson, R. (2011). Mascotas Foyal-Nestlé Purina. Obtenido de http://www.foyal.com/paginas/2009/12/1101/el_proceso_digestivo_en_perros_y_gatos/
- Case, L., Carey, D., Hirakawa, D., & Daristotle, L. (2001). Nutrición Canina Y Felina, Guía para profesionales de los animales de compañía. Barcelona-España: Hoarcourt.
- Case, L., Daristole, L., Hakey, M., & Raasch, M. (2013). Nutrición en Caninos y Felinos para los especialistas en animales de compañía. Buenos Aires - Argentina: Intermédica.
- Cevallos, M., Otero, P., & L.Tarragona. (01 de 11 de 2010). Manejo Anésteico del paciente canino obeso. Obtenido de Journal Latinoamericano de Medicina Veterinaria de Emergencia y Cuidados Intensivos: <http://www.journal.laveccs.org/full.php?id=238;>
- Chikamune, T., Katamoto, H., & Ohashi, F. (1995). Serum Lipid and lipoprotein concentrations in obese dogs. *Journal of Veterinary Medical Science*, 57: 595 - 598.
- Contreras, J. R. (06 de Mayo de 2010). Clasificación de Alimentos para Perros. Obtenido de Clinica Veterrinaria Dog Planet: <http://clinicadogplanet.blogspot.com/2010/05/clasificacion-de-alimentos-para-perros.html>
- Edney, A., & Smith, P. (1986). Study of obesity in dogs visiting veterinary practices in the United Kingdom. *Journal Veterinary Record*, 391-396.
- Faúndez, Ramón. (2006); Estudio Clínico controlado en pacientes caninos obesos con tratamiento con sibutramina. *Revista Hospitales Veterinarios*;
Volumen 3; Revista 4; Santiago de Chile. Obtenido de:
http://issuu.com/revistahospitalesveterinarios/docs/revista_v3n4_diciembre_2011. Fecha: 8 de Julio de 2012.

- Fenner, W. (1999). *Medicina Veterinaria de Pequeñas Especies: Manula de Diagnóstico Rápido (Segunda Edición ed.)*. México DF.: Limusa.
- Gayet, C., Baihache, E., & Dumon, H. (2003). Insulin resistance and changes in plasma concentrations in dogs during weight gain and obesity. *Journal Animal Physiology and Animal Nutrition*, 157-165.
- Hess, R., Kass, P., & Shofer, F. (1999). Evaluation of risk factors for fatal acute pancreatitis in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 214: 46 - 51.
- Hofer, A. (2003). *El Gran Libro del Perro (Segunda Edición ed.)*. Barcelona - España: Océano-Ambar.
- Hu, E., Liang, P., & Spiegelman, B. (1996). AdipoQ is a novel adipose-specific gene dysregulated in obesity. *The Journal of Biological Chemistry*, 271:10697-10703.
- Huffaker, L. (1999). *Obesidad: Manejo del Peso en Gatos y Perros*. Hill's Pet Nutrition, 3, 4.
- Ishioka, K., Soliman, M., Sagawa, M., Nakadomo, F., Shibata, H., Honjoh, T., Saito, M. (2002). Experimental and clinical studies on plasma leptin in obese dogs. *Journal of Veterinary Medical Science*, 349-353.
- Janicki, A., & Sendekca, H. (1991). Pathological rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. *Medycyna Weterynaryjna*, 47: 489 - 491.
- Jerico, M., & Scheffer, K. (2002). Epidemiological aspects of obese dogs in the city of Sao Paulo. *Clínica Veterinaria*, 25-29.
- Jeussete, I. (2009). *Guía Práctica para el Manejo de la Obesidad Canina*. Barcelona-España: Advance - Affinity Petcare.
- Jeussete, I., Lhoest, E., & Istasse, L. (2005). Influence of obesity on plasma lipid and lipoprotein concentrations in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 81-86.

- Kealy, R., Olson, S., Monty, K., & al, e. (1992). Effects of limited food consumption on the incidence of hip dysplasia in growing dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 201: 857 - 863.
- Kienzle, E., & Raindbird, A. (1991). Maintenance energy requirement of dogs: What is the correct value for the calculation of metabolic body weight in dogs. *American Journal of Clinical Nutrition*, s39-s40.
- Koutsari, K. F. (2003). Plasma leptin is influenced by diet composition and exercise. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 901-906.
- Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A. D., Deurenberg, P., Elia, M., Gómez, J. M., Pichard, C. (2004). Bioelectrical impedance analysis - part I: review of principles and methods". *Clinical Nutrition*, 1226-1243.
- Lonquist F, A. P. (1999). Leptin secretion from adipose tissue in women. Relationship to plasma levels and gene expression. *Journal Clinical Investigation*, 913 - 917.
- Lorenz, M., & Cornelius, L. (2007). *Diagnóstico Médico de los Pequeños Animales*. Zaragoza-España: Acribia.
- Manner, K. (1991). Energy requirement for maintenance of adult dogs. *Journal Nutrition*, s37-s38.
- Manterola, C., & Pineda, V. (2008). El valor "p" y la "significación estadística". Aspectos generales y su valor en la práctica clínica. *Revista Chilena de Círugía*, 86-89.
- Mason, E. (1970). Obesity in pets dogs. *Journal Veterinary Record*, 612-616.
- McDonald, P., Edwards, R., Greenhalgh, J., & Morgan, C. (2006). *Nutrición animal*. Zaragoza - España: Acribia.
- McGreevy, P., Thomson, P., Pride, C., Fawcett, A., Grassi, T., & Jones, B. (28 May 2005). Prevalence of obesity in dogs examined by Australian

- veterinary practices and the risk factors involved. *Journal of the British Veterinary Association*, 156: 695 -702.
- Mattheeuws, D., Rottiers, R., & Bayens, D. (1984). Glucose tolerance and insuline response in obese dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 20: 287 - 293.
- Montero, E., Concha, S., Contreras, E., & Sepúlveda, M. J. (2011). Estudio clínico controlado en pacientes caninos obesos con tratamiento con sibutramina. *Hospitales Veterinarios*, 110-119.
- Montoya, J. A. (2012). Preferences of owners of overweight dogs when buying commercial pet food. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 655-659.
- Muñoz, R., Mazure, R., & Culebras, J. (2004). Obesidad y Sistema Inmune. *Nutrición Hospitalaria*. , 19: 320 - 324.
- National Institute of Healt. (1998). Clinical guide - lines on the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults. NHI Publication. The evidence report, 228 p.
- Navarro, A., Sanchez, I., & Martín, M. (2004). Analisis Estadístico de Encuestas de Salud. Barcelona - España: Servel.
- Newberne, P. (1973). The influence of nutrition response to infectious disease. *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*, 17: 265 - 289.
- Perez Alenza, m., Pena, L., & del Castillo, N. (2000). Factors influencing the incidence and prognosis of canine mammary tumors. *Journal Small Animals Practice*, 41: 287 - 291.
- Perez Alenza, M., Rutteman, G., & Pena, L. (1998). Relations between habitual diet and canine mammary tumors in a case-control study. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 12: 132- 139.

- Pibot, P., Biourge, V., & Elliot, D. (2008). Enciclopedia de la Nutrición Clínica Canina. USA: Royal Canin.
- Quezada Dominguez, A. (1997). Manejo de animales de laboratorio: Roedores y Pequeñas Especies. Yucatan, Mexico: Ediciones de la Universidad Autónoma Yucatán - Centro de Investigaciones Regionales.
- Reynoso, A. (Enero de 2003). Fisiología Veterinaria: Fisiología del aparato digestivo. Obtenido de <http://arepalfisio.files.wordpress.com/2011/03/7-fisio-digestivo.pdf>.
- Robertson, I. (2003). The association of exercise, diet and other factors with owner-percieved obesity in privately owned dogs from Metropolitan Perth. *Preventive Veterinary Medicine* , 75-83.
- Scheltinga, Marc R., W., & W., D. (1991).
- Serra, X., & Jordi, B. (1996). Alimentos preparados para perros y gatos. ANFAAC, Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos para Animales de Compañía.
- Sonnenschein, E., Glickman, L., & Goldschmidt, M. (1991). Body comformation, diet and risk of breast cancer in pet dogs: a case-control study. *American Journal of Epidemiology*, 133: 694 - 703.
- Speakman, J., Catherine, H., Mitchell, S., & Król, E. (2007). Contribución de los modelos animales al estudio de la Obesidad. *Internacional Journal of Laboratory Animal Science and Welfare*, 419-425.
- Stafford, K. (2006). *The Welfare of Dogs* (Cuarta Edición ed.). Netherlands: Springer.
- Torres, M., Paz, K., & Salazar, F. (2006). Tamaño de una muestra para una Investigación. *Boletín Electrónico No 2, Universidad Rafael Landívar*, 9-13.

- Towell, T. (2011). *Practical Weight Management in Dogs and Cats*. Iowa: Editorial Wiley-Black Well.
- Trigoso, R. (2007). De perros. Org. Obtenido de <http://www.deperros.org/saludycuidados/nutrientes-para-perros.html>
- Triple Crown, c. p. (30 de Noviembre de 2010). Alimentación para perros y gatos. Obtenido de <http://www.alimentoperros.com/category/perros/>
- Valadez, F. E. (2006). Nutrición en perros y gatos. Obtenido de Libros sin tinta: http://www.librosintinta.in/biblioteca/ver-pdf/www.uaemex.mx/fmvz/docs/MEMORIAS/Nutricion_perros_gatos.pdf. htx
- Webster, A. (2000). *Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía* (Tercera Edición ed.). Bogotá - Colombia: Mc Graw-Hill.
- Williams, G., & Newberne, P. (1971). Decreased resistance to salmonella infection in obese dogs. *Federation Proceedings Journal Articles*, 30: 572.
- Wills, J., & Simpsom, K. (1994). *El Libro de Waltham de Nutrición Clínica del Perro yel Gato*. Zaragoza - España: Acribia.
- Yamauchi, e. a. (2001). The fat-derived hormone adiponectin reverses insulin resistance associated with both lipoatrophy and obesity. *Nature Medicine*, 7:941-946.

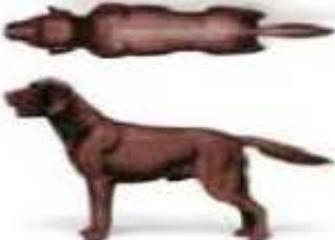
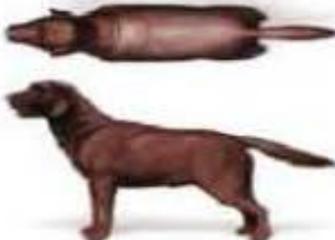
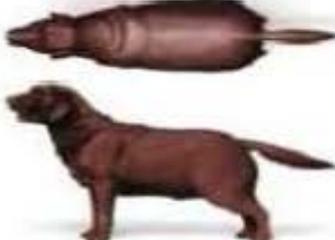
ANEXOS

ANEXO 1

Tabla de tabulación de datos

ANEXO 2

Índice Condición Corporal en Caninos

AFFINITY BODY CONDITION SCORE	
	<p>MUY DELGADO</p> <p>Costillas > Muy evidentes Apófisis Vertebrales > Fácilmente palpables Pelvis-Abdomen > Huesos muy destacados y con poca masa muscular Pliegue abdominal > Muy marcado</p>
	<p>DELGADO</p> <p>Costillas > Evidentes a la palpación Apófisis Vertebrales > Ligeramente cubiertas de grasa Pelvis-Abdomen > Huesos visibles y cintura marcada Pliegue abdominal > Claramente visible</p>
	<p>IDEAL</p> <p>Costillas > Palpables sin demasiada grasa Apófisis Vertebrales > Poco visibles Pelvis-Abdomen > Huesos poco visibles y cintura aún evidente Pliegue abdominal > Visible</p>
	<p>SOBREPESO</p> <p>Costillas > Palpables con dificultad Apófisis Vertebrales > Con cobertura grasa difícilmente palpables Pelvis-Abdomen > Huesos no visibles con cintura redondeada Pliegue abdominal > No visible</p>
	<p>OBESIDAD</p> <p>Costillas > No palpables Apófisis Vertebrales > No palpables totalmente rodeadas de grasa Pelvis - Abdomen > Huesos cubiertos de músculo y grasa con prominente cintura redondeada Pliegue abdominal > no existente y abdomen laxo por acúmulo de grasa</p>

Tomado de: Jessuola, 2009

Fuente: Guía de Manejo de Obesidad en Caninos

ANEXO 3
REGISTRO DE ICC

Datos Propietario			
Nombre:	Telf. :		
Datos del Paciente			
Nombre:			
Edad:			
Género:	Hembra <input type="checkbox"/>	Macho <input type="checkbox"/>	
Esterilización:	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
Ejercicio Físico Mascota:	Regular <input type="checkbox"/>	Irregular <input type="checkbox"/>	
Ejercicio Físico Propietario:	Regular <input type="checkbox"/>	Irregular <input type="checkbox"/>	
Alimentación:	Casera <input type="checkbox"/>	Balanceado <input type="checkbox"/>	Mixta <input type="checkbox"/>
Tipo Balanceado: _____			
Raza: _____ Mestizo: _____			
Calificación del Índice de Condición Corporal			
	1 Caquexia		
	2 Delgadez		
	3 Ideal		
	4 Sobrepeso		
	5 Obesidad		

ANEXO 4**REGISTRO CLÍNICO**

Anamnesis	
Examen Físico	
T°	
Frecuencia Cardiaca	
Frecuencia Respiratoria	
TLLC	
Mucosas	
Reflejo tusígeno	

Resultado Hemograma

ANEXO 5

Registro de Datos

Foto 1. Registro de ICC

REGISTRO DE ICC

Datos Propietario
 Nombre: Teresa de Lopez Tel: 2612047

Datos del Paciente
 Nombre: MAX

Edad: 8 años

Sexo: Hembra Macho

Estado: Si No

Estado Fisiol. Mucosa: Regular Irregular

Estado Fisiol. Proximal: Regular Irregular

Alimentación: Casera Balanceada Mista

Tipo de Saneamiento: _____ Medio: _____

Raza: Golden Retriever

Calificación del Índice de Condición Corporal

	1 Cachorra	
	2 Delgado	
	3 Ideal	
	4 Sobrepeso	<input checked="" type="checkbox"/>
	5 Obesidad	

Foto 2. Valoración del ICC (Vista Lateral y Dorsal)



Foto 3. Registro Clínico

REGISTRO CLÍNICO

Anamnesis
Haza 6 meses tuvo gastroenteritis aguda.

Examen Físico	
T°	38,5 °C
Frecuencia Cardíaca	108 lat/min
Frecuencia Respiratoria	26 resp/min
TLC	2 seg
Mucosas	rosa claro
Reflejo babiliano	negativo

Resultado Hemograma

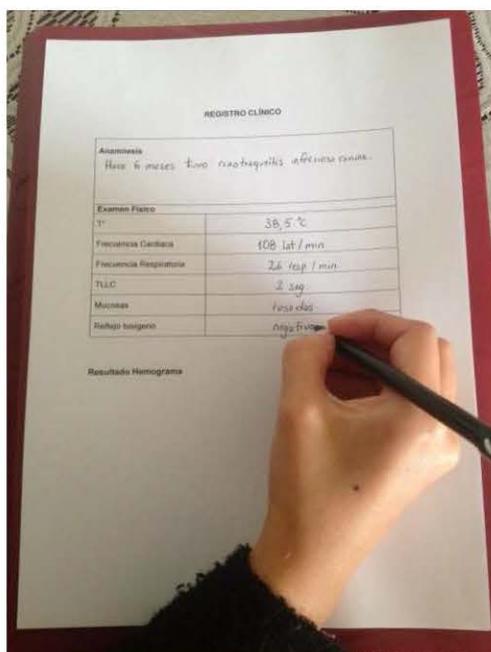
**Toma y Recolección de Muestras****Foto 4. Tricotomía y punción**

Foto 5 Torniquete y punción



Procesamiento de las Muestras

Foto 6. Muestras sanguíneas



Foto 7. Ingreso de datos



Foto 8. Homogenización de la muestra

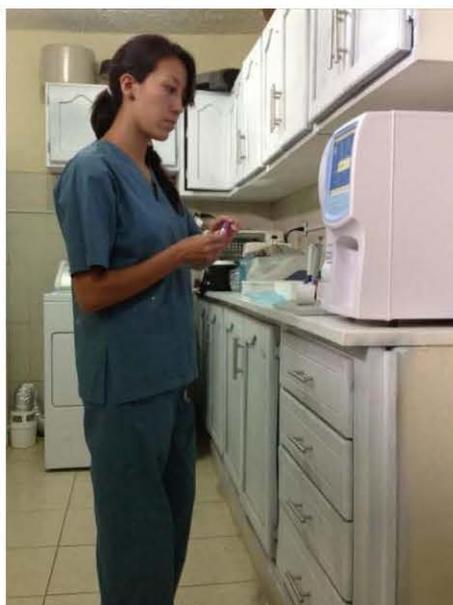
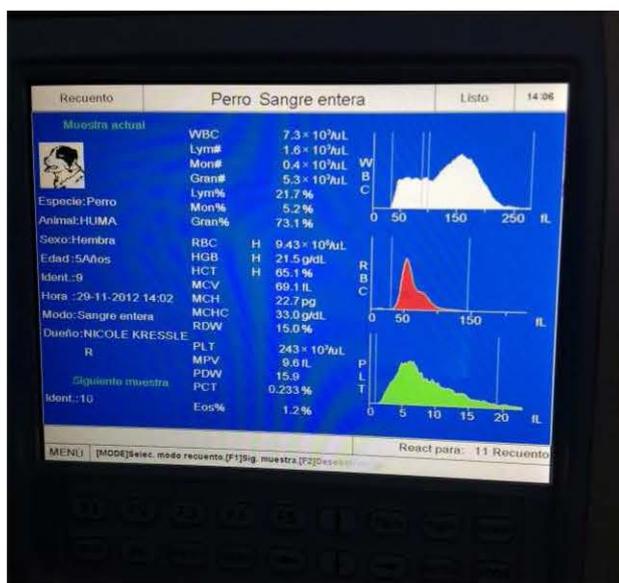


Foto 9. Aspirado de la muestra sanguínea



Foto 10. Resultado del Hemograma



ANEXO 6

REGISTRO DE ICC

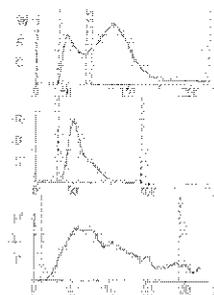
Datos Propietario		
Nombre:	Jacqui Topiza	Telf.: 2 265 471
Datos del Paciente		
Nombre:	LILA	
Edad:	5 años	
Género:	Hembra <input checked="" type="checkbox"/>	Macho <input type="checkbox"/>
Esterilización:	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Ejercicio Físico Mascota:	Regular <input type="checkbox"/>	Irregular <input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicio Físico Propietario:	Regular <input type="checkbox"/>	Irregular <input checked="" type="checkbox"/>
Alimentación:	Casera <input type="checkbox"/>	Balanceado <input checked="" type="checkbox"/>
		Mixta <input type="checkbox"/>
Tipo Balanceado:	Procon	
Raza:		Mestizo: <input checked="" type="checkbox"/>
Calificación del Índice de Condición Corporal		
	1 Caquexia	
	2 Delgadez	
	3 Ideal	
	4 Sobrepeso	
	5 Obesidad	<input checked="" type="checkbox"/>

REGISTRO CLÍNICO

Anamnesis	
Dificultad para desplazarse. Aparentemente sana.	
Examen Físico	
T°	38,2 °C
Frecuencia Cardíaca	84 lat/min
Frecuencia Respiratoria	38 resp/min
TLLC	2 seg.
Mucosas	rosadas
Reflejo tusígeno	negativo

Resultado Hemograma

LABORATORIO MEDICVET		Nombre animal: LILA		Especie: Perno	
Ident: 4	Horas: 29-11-2012 12:30	Sexo: Hembra	Edad: Años 5	Modo: Sangre entera	
WBC	15,6 x 10 ⁹ /L	6,0 - 17,0	MCV	88,4 fL	62,0 - 72,0
Lym#	3,7 x 10 ⁹ /L	0,8 - 5,1	MCH	21,5 pg	20,0 - 25,0
Mon#	0,7 x 10 ⁹ /L	0,0 - 1,8	MCHC	32,4 g/dL	30,0 - 38,0
Gran#	11,4 x 10 ⁹ /L	4,0 - 12,6	RDW	15,4 %	11,0 - 15,5
Lym%	23,2 %	12,0 - 39,0	PLT	338 x 10 ⁹ /L	117 - 460
Mon%	4,8 %	2,0 - 9,0	MPV	10,8 fL	7,0 - 12,9
Gran%	72,2 %	60,0 - 83,0	PDW	15,9	
RBC	1,76 x 10 ¹² /L	5,50 - 8,50	PCT	0,365 %	
HGB	1,20 g/dL	11,0 - 19,0			
HCT	81,9 %	39,0 - 56,0	Eos%	4,0 %	



ANEXO 7

REGISTRO DE ICC

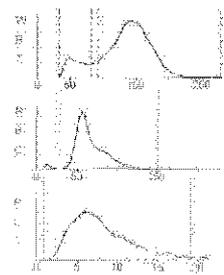
Datos Propietario			
Nombre:	Consuelo de Gordillo		
Telf.:	0987510584		
Datos del Paciente			
Nombre:	NENA		
Edad:	13 años		
Género:	Hembra <input checked="" type="checkbox"/>	Macho <input type="checkbox"/>	
Esterilización:	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
Ejercicio Físico Mascota:	Regular <input type="checkbox"/>	Irregular <input checked="" type="checkbox"/>	
Ejercicio Físico Propietario:	Regular <input type="checkbox"/>	Irregular <input checked="" type="checkbox"/>	
Alimentación:	Casera <input type="checkbox"/>	Balancedo <input type="checkbox"/>	Mixta <input checked="" type="checkbox"/>
Tipo Balancedo:	_____		
Raza:	_____	Mestizo: <input checked="" type="checkbox"/>	
Calificación del Índice de Condición Corporal			
	1 Caquexia		
	2 Delgadez		
	3 Ideal		
	4 Sobrepeso		
	5 Obesidad	<input checked="" type="checkbox"/>	

REGISTRO CLÍNICO

Anamnesis	
Presenta un lipoma en el pecho.	
Examen Físico	
T°	37,9°C
Frecuencia Cardíaca	92 lat/min.
Frecuencia Respiratoria	29 resp/min.
TLLC	2 seg.
Mucosas	rosadas
Reflejo tusígeno	negativo.

Resultado Hemograma

LABORATORIO MEDICVET		Nombre animal: NENA		Especie: Perro
Nom. dueño: CONSUELO DE GORDILLO	Nombre animal: NENA	Sexo: Hembra	Edad: Años 13	Modo: Sangre entera
Ident: 57	Hora: 18-01-2013 16:04	6.0 - 17.0	MCV	H 73.2 fL 62.0 - 72.0
WBC	13.4 x 10 ⁹ /uL	0.8 - 5.1	MCH	24.6 pg 20.0 - 25.0
Lym#	5.9 x 10 ⁹ /uL	0.0 - 1.8	MCHC	33.7 g/dL 30.0 - 38.0
Mon#	0.4 x 10 ⁹ /uL	4.0 - 12.6	RDW	14.5 % 11.0 - 15.5
Gran#	11.1 x 10 ⁹ /uL	2.0 - 9.0	MPV	H 720 x 10 ⁹ /uL 117 - 480
Lym%	14.0 %	80.0 - 83.0	PDW	9.3 fL 7.0 - 12.9
Mon%	3.0 %	5.50 - 6.50	PCT	15.5
Gran%	83.0 %	11.0 - 19.0	Eos%	0.659 %
RBC	7.49 x 10 ⁶ /uL	39.0 - 58.0		1.4 %
HGB	18.5 g/dL			
HCT	54.8 %			



ANEXO 8

REGISTRO DE ICC

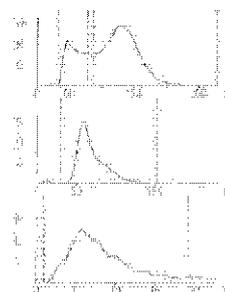
Datos Propietario		
Nombre:	<i>Teresa de López</i>	Tel.: <i>2642047</i>
Datos del Paciente		
Nombre:	<i>MAX</i>	
Edad:	<i>9 años</i>	
Género:	Hembra <input type="checkbox"/>	Macho <input checked="" type="checkbox"/>
Esterilización:	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicio Físico Mascota:	Regular <input type="checkbox"/>	Irregular <input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicio Físico Propietario:	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Irregular <input type="checkbox"/>
Alimentación:	Casera <input type="checkbox"/>	Balanceado <input checked="" type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/>
Tipo Balanceado:	<i>ProCan</i>	
Raza:	<i>Dalmata</i>	Mestizo: _____
Calificación del Índice de Condición Corporal		
	1 Caquexia	
	2 Delgadez	
	3 Ideal	
	4 Sobrepeso	<input checked="" type="checkbox"/>
	5 Obesidad	

REGISTRO CLÍNICO

Anamnesis	
Hace 6 meses tuvo rinitis infecciosa canina.	
Examen Físico	
T°	38,5 °C
Frecuencia Cardíaca	108 lat/min
Frecuencia Respiratoria	26 resp./min.
TLLC	2 seg.
Mucosas	rosadas
Reflejo tusígeno	negativo.

Resultado Hemograma

LABORATORIO MEDICVET		LABORATORIO MEDICVET		LABORATORIO MEDICVET	
Nam- dueño: TERESA DE LOPEZ		Nombre animal: MAX		Especie: Perro	
Ident: 19	Hora: 14-12-2012 16:49	Sexo: Macho	Edad: Años 0	Método: Sangre entera:	
WBC	15.1 x 10 ⁹ /uL	5.0 - 17.0	MCV	H 36.2 fL	62.0 - 72.0
Lym#	3.7 x 10 ⁹ /uL	0.8 - 5.1	MCH	H 25.8 pg	20.0 - 25.0
Mon#	0.7 x 10 ⁹ /uL	0.0 - 1.6	MCHC	34.1 g/dL	30.0 - 36.0
Gran#	10.7 x 10 ⁹ /uL	4.0 - 12.6	RDW	13.9 %	11.0 - 13.5
Lym%	24.8 %	12.0 - 30.0	PLT	411 x 10 ⁹ /uL	147 - 480
Mon%	4.7 %	2.0 - 9.0	MPV	9.3 fL	7.0 - 12.8
Gran%	70.5 %	60.0 - 69.0	PDW	15.7	
RBC	7.89 x 10 ¹² /uL	5.89 - 8.50	PCT	0.382 %	
HGB	H 20.5 g/dL	11.0 - 19.0			
HCT	H 60.1 %	39.0 - 58.0	Hes%	2.6 %	



ANEXO 9

REGISTRO DE ICC

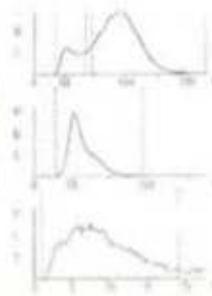
Datos Propietario:		
Nombre:	Rocio Mera	Telf.: 2 482564
Datos del Paciente		
Nombre:	OJUKI	
Edad:	8 años	
Género:	Hembra <input type="checkbox"/>	Macho <input checked="" type="checkbox"/>
Esterilización:	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Ejercicio Físico Mascota:	Regular <input type="checkbox"/>	Irregular <input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicio Físico Propietario:	Regular <input type="checkbox"/>	Irregular <input checked="" type="checkbox"/>
Alimentación:	Casera <input type="checkbox"/>	Balanceado <input checked="" type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/>
Tipo Balanceado:	Dog Chow	
Raza:	Dachshund	Mestizo:
Calificación del Índice de Condición Corporal		
	1 Caquexia	
	2 Delgadez	
	3 Ideal	
	4 Sobrepeso	<input checked="" type="checkbox"/>
	5 Obesidad	

REGISTRO CLÍNICO

Anamnesis	
Aparentemente sano.	
Examen Físico	
T°	38,5 °C
Frecuencia Cardiaca	102 lat/min.
Frecuencia Respiratoria	32 resp/min.
TLLC	2 seg.
Mucosas	rosadas
Reflejo tusígeno	negativo.

Resultado Hemograma

Nom dueño: ROCIO MERA Ident: 334 Hora: 12-06-2013 16:53 WBC Lymf# Mon# Gran# Lym% Mon% Gran% RBC HGB HCT	Hora: 12-06-2013 16:53 15.6 x 10 ³ /µL 2.5 x 10 ³ /µL 1.6 x 10 ³ /µL 12.5 x 10 ³ /µL 15.6 % 4.0 % 80.2 % H 8.69 x 10 ³ /µL H 19.9 g/dL H 60.2 %	Nombre animal: OJUNO Sexo: Macho Edad: Años 8 MCV MCH MCHC RDW PLT MPV PDW PCT Eov%	Especie: Perro Modo: Sangre entera 69.3 fL 22.8 pg 33.0 g/dL 15.4 % 285 x 10 ³ /µL 10.1 fL 18.4 0.267 % 1.3 %
--	--	--	--



ANEXO 10

REGISTRO DE ICC

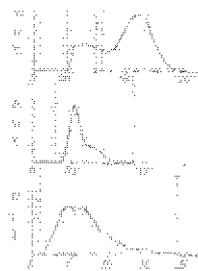
Datos Propietario		
Nombre:	<i>Catalina Claujo</i>	Tel. : <i>0998743772</i>
Datos del Paciente		
Nombre:	<i>PUPPY</i>	
Edad:	<i>12 años</i>	
Género:	Hembra <input checked="" type="checkbox"/>	Macho <input type="checkbox"/>
Esterilización:	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Ejercicio Físico Mascota:	Regular <input type="checkbox"/>	Irregular <input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicio Físico Propietario:	Regular <input type="checkbox"/>	Irregular <input checked="" type="checkbox"/>
Alimentación:	Casera <input type="checkbox"/>	Balancedo <input checked="" type="checkbox"/>
		Mixta <input type="checkbox"/>
Tipo Balancedo:	<i>Pedigree</i>	
Raza:	<i>Golden Retriever</i>	Mestizo: _____
Calificación del Índice de Condición Corporal		
	1 Caquexia	
	2 Delgadez	
	3 Ideal	<input checked="" type="checkbox"/>
	4 Sobrepeso	
	5 Obesidad	

REGISTRO CLÍNICO

Anamnesis	
Aparentemente sana.	
Examen Físico	
T°	38,4 °C.
Frecuencia Cardíaca	98 lat./min.
Frecuencia Respiratoria	24 resp./min.
TLLC	2 seg.
Mucosas	rosadas.
Reflejo tusígeno	negativo.

Resultado Hemograma

Noni dueño: CATALINA CLAVERO	Nombre animal: PUPPY	Especie: perro		
Hced: 333	Edad: Años 12	Modo: Sangre entera		
Hora: 13-06-2013 11:35	Sexo: Hembra			
WBC	12,4 x 10 ⁹ /ul	5,0 - 17,0		
Lym#	2,5 x 10 ⁹ /ul	0,6 - 5,1		
Mon#	0,8 x 10 ⁹ /ul	0,6 - 1,8		
Gran#	9,4 x 10 ⁹ /ul	4,0 - 12,0		
Lym%	20,3 %	20 - 36,0		
Mon%	4,3 %	2,0 - 9,0		
Gran%	75,4 %	72 - 83,0		
REC	5,77 x 10 ⁹ /ul	3,50 - 8,50		
HGB	13,6 g/dL	10,0 - 18,0		
HCT	38,8 %	35,0 - 55,0		
		MCV	69,1 fL	62,0 - 72,0
		MCH	23,8 pg	20,0 - 25,0
		MCHC	34,6 g/dL	30,0 - 38,0
		RDW	11,7 %	11,0 - 15,5
		PLT	5,19 x 10 ⁹ /ul	117 - 460
		MPV	8,3 fL	7,0 - 12,9
		PDW	15,7	
		PCT	0,436 %	
		Crit%	1,2 %	



ANEXO 11

REGISTRO DE ICC

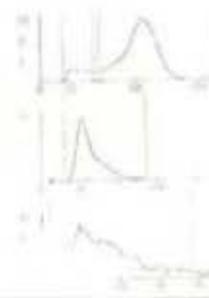
Datos Propietario		
Nombre: <u>Bina Kny Kryn bohn.</u>	Telf. :	
Datos del Paciente		
Nombre: <u>LEO</u>		
Edad: <u>5 años</u>		
Género:	Hembra <input type="checkbox"/>	Macho <input checked="" type="checkbox"/>
Esterilización:	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicio Físico Mascota:	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Irregular <input type="checkbox"/>
Ejercicio Físico Propietario:	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Irregular <input type="checkbox"/>
Alimentación:	Casera <input type="checkbox"/>	Balancedo <input checked="" type="checkbox"/>
	Mixta <input type="checkbox"/>	
Tipo Balancedo: <u>Pro plan</u>		
Raza: <u>Golden Retriever</u> Mestizo: _____		
Calificación del Índice de Condición Corporal		
	1 Caquexia	
	2 Delgadez	
	3 Ideal	<input checked="" type="checkbox"/>
	4 Sobrepeso	
	5 Obesidad	

REGISTRO CLÍNICO

Anamnesis	
Pequeño eczema húmedo en el lado izquierdo del cuello.	
Examen Físico	
T°	38,7°C.
Frecuencia Cardíaca	108 lat./min.
Frecuencia Respiratoria	34 resp./min.
TLLC	2 seg.
Mucosas	rosadas
Reflejo tusígeno	negativo

Resultado Hemograma

LABORATORIO MEDVET		Nombre animal: LEO		Especie: Perro	
Ident.:	Hora:	Sexo:	Edad:	Modo:	
Ident.: 388	01-07-2013 11:54	Macho	Años 5	Sangre entera	
WBC	12.1 x 10 ⁹ /L	6.0 - 17.0	NCV	87.9 fL	60.0 - 72.0
Lym%	1.3 x 10 ⁹ /L	0.8 - 5.1	RDW	25.4 pg	20.0 - 25.0
Mon%	0.3 x 10 ⁹ /L	0.0 - 1.8	MCV	34.5 pL	30.0 - 39.0
Gran%	10.6 x 10 ⁹ /L	4.0 - 12.6	RDW	13.5 %	11.0 - 14.0
Lym%	10.4 %	12.0 - 30.0	PLT	151 x 10 ⁹ /L	117 - 480
Mon%	2.2 %	2.0 - 9.0	MPV	9.3 fL	7.0 - 12.9
Gran%	41.4 %	60.0 - 83.0	PDW	19.3	
RBC	6.82 x 10 ¹² /L	5.50 - 8.50	PCT	0.140 %	
HGB	16.0 g/dL	11.0 - 19.0			
HCT	40.3 %	39.0 - 58.0	Sw%	1.4 %	



ANEXO 12

REGISTRO DE ICC

Datos Propietario		
Nombre:	Julio Castro	Tel: :
Datos del Paciente		
Nombre:	JOE	
Edad:	6 años	
Género:	Hembra <input type="checkbox"/>	Macho <input checked="" type="checkbox"/>
Esterilización:	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicio Físico Mascota:	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Irregular <input type="checkbox"/>
Ejercicio Físico Propietario:	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Irregular <input type="checkbox"/>
Alimentación:	Casera <input type="checkbox"/>	Balanceado <input checked="" type="checkbox"/>
		Mixta <input type="checkbox"/>
Tipo Balanceado:	Canimentos Sport	
Raza:	Pastor Mallinois	Mestizo: _____
Calificación del Índice de Condición Corporal		
	1 Caquexia	
	2 Delgadez	<input checked="" type="checkbox"/>
	3 Ideal	
	4 Sobrepeso	
	5 Obesidad	

REGISTRO CLÍNICO

Anamnesis	
Aparentemente Sano.	
Examen Físico	
T°	38,0°C.
Frecuencia Cardiaca	96 lat./min.
Frecuencia Respiratoria	29 resp./min.
TLLC	2 seg.
Mucosas	pálidas
Reflejo tusígeno	negativo.

Resultado Hemograma

LABORATORIO MEDICVET		Especie: Perro			
Nombre dueño: JULIO CASTRO	Nombre animal: JOE	Modo: Sangre entera			
Ident. 91	Hora: 24-01-2018 15:57	Sexo: Macho	Edad:		
WBC	8.0 x 10 ⁹ /uL	8.0 - 17.0	MCV	67.9 fL	62.0 - 72.0
Lym#	1.6 x 10 ⁹ /uL	0.8 - 5.1	MCH	32.5 pg	20.0 - 25.0
Mon#	0.4 x 10 ⁹ /uL	0.0 - 1.8	MCHC	33.3 g/dL	30.0 - 36.0
Gran#	6.0 x 10 ⁹ /uL	4.9 - 12.6	RDW	12.8 %	11.0 - 15.5
Lym%	19.9 %	12.0 - 30.0	PLT	L 102 x 10 ⁹ /uL	117 - 460
Mon%	5.4 %	2.0 - 9.0	MPV	9.1 fL	7.0 - 12.0
Gran%	74.7 %	60.0 - 85.0	PDW	15.8	
RBC	5.58 x 10 ⁶ /uL	6.50 - 8.50	PCT	0.092 %	
HGB	12.6 g/dL	11.0 - 19.0	Eos%	1.1 %	
HCT	L 37.3 %	39.0 - 58.0			

