



**UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y AGRONOMÍA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**Revisión bibliográfica acerca de la utilización de dietas crudas
biológicamente adecuadas (BARF-ACBA) en caninos con
obesidad y sobrepeso.**

Trabajo de titulación para ser presentado como requisito para optar al Título de Médico Veterinario.

Profesor Guía: Dra. Katherine Márquez.

Profesor Corrector: Dr. Christian Vergara.

FANCY MILAGRO LÓPEZ LÓPEZ.

SANTIAGO-CHILE.

2018

Agradecimientos

Al comenzar el inicio del fin de esta etapa debo agradecer a todos mis profesores que estuvieron durante estos cinco años de universidad de los cuales guardo los mejores recuerdos, enseñanzas y sobre todo sabiduría hacia los alumnos.

Agradecer a la Dra. Katherine Márquez y al Dr. Christian Vergara por proponer este tema de tesis, nuevo para la mayoría de la gente del cual he aprendido bastante y encantado al interiorizarme en la alimentación.

Agradecer a la Dra. Paula Abello quien me ayudo a no caer y seguir adelante, sacando fuerzas de donde fuera.

Agradecer a todas aquellas personas que estuvieron presentes durante este camino, aunque fuese solo por un tiempo y a quien entro a mi vida en este último tiempo alentándome y siendo parte de mi felicidad.

Agradecer a mi gran amiga Carolina Tuterá quien estuvo en todo momento junto a mí, en las malas y en las peores durante todos estos años, gracias a su granito de arena soy quien soy.

Y sobre todo a mi familia quienes siempre estuvieron junto a mí en todo momento, apoyándonos mutuamente, a quienes amo inmensamente y cuando más los necesite no dudaron en seguir junto a mí el camino.

Agradecer a mis padres que a pesar de que ya no están, estuvieron en parte importante de mi formación, a quienes debo todo lo que soy y quienes están siempre junto a mí. A mi padre por inculcarme siempre el amor a la naturaleza y los animales, quien siempre está en mi corazón.

Dedicado a mi Madre Adriana, a mi Padre Luis
Y a mis padres terrenales Paulina y Francisco junto a mis sobrinos.

Resumen

La fisiología del canino en comparación a la de los herbívoros, en su anatomía, funcionamiento, metabolismo y digestión, es distinta debido a que es acorde a su tipo de alimentación. Los hábitos alimenticios del canino, nos dicen que es un carnívoro facultativo, es decir, no solo se alimenta de carnes, sino que también semillas, carroña, vegetales, etc., éste tipo de alimentación es para la cual su organismo está diseñado y de las cuales se basaba la dieta evolutiva la cual se dejó de administrar hace mucho tiempo. Los primeros alimentos comerciales surgen en 1860, buscaban una alta rentabilidad, utilizaban como principal materia prima barata los granos de cereales: tales como el maíz, trigo, avena y cebada, los cuales además poseían buena facilidad de almacenamiento, que los rentabilizaba aún más. Con el tiempo, y el desarrollo de la industria del pellet, se incorporaron nuevas tecnologías como la extrusión. La extrusión es la principal forma de elaboración de pellets a nivel mundial y consiste en una forma de cocción de los alimentos a altas temperaturas (superiores a 100°C), que elimina todo tipo de microorganismos del alimento, pero que altera las características nutricionales y propiedades nutritivas de los alimentos. Actualmente, la principal forma de alimentación de nuestras mascotas se basa en el uso de alimentos comerciales húmedos, semi-húmedos y secos. Sin embargo, su uso prolongado a corto y largo plazo ha generado diversos efectos adversos en nuestras mascotas, tales como aumento del sarro dental, diabetes, obesidad, deficiencias nutricionales, alteraciones de la piel y pelaje, entre otros. Existen grandes diferencias entre éstos tipos de alimento, no sólo en su composición nutricional, sino que también en la calidad de sus nutrientes e incluso algunos de ellos no cumplen los requerimientos nutricionales mínimos necesarios indicados por la AAFCO y NRC. Dentro de la investigación se pudo conocer que los alimentos comerciales poseen ingredientes que no satisfacen en su totalidad lo necesario para la nutrición canina, como es el caso de la proteína, la cual es obtenida a través de insumo de dudosa calidad y que están aprobados por la AAFCO. En el caso del contenido de sal y agua de los alimentos comerciales, estos no son adecuados a los necesarios nutricionalmente por el canino en estado natural. Es por ello, y como forma de evitar o disminuir la presentación de patologías y mantener la longevidad de nuestras mascotas es que surgen las dietas evolutivas o biológicamente adecuadas, las cuales consisten en dar una dieta cruda a nuestras mascotas acorde a lo que consumirían habitualmente en la naturaleza y más adecuada a su fisiología y anatomía digestiva.

Abstract

The physiology of the canine compared to that of the herbivores, in its anatomy, functioning, metabolism and digestion, is different because it is shortening its type of feeding. The canine's eating habits tell us that it is an optional carnivore, that is, it not only feeds on meat, but also seeds, carrion, vegetables, etc., this type of food is for which its organism is designed and which was based on the evolutionary diet which was left to administer a long time ago. The first commercial foods emerged in 1860, seeking high profitability, using cereal grains as the main raw material: such as corn, wheat, oats and barley, which also had good storage facilities, which made them even more profitable. Over time, and the development of the pellet industry, new technologies such as extrusion were incorporated. Extrusion is the main form of pellet production worldwide and consists of a way of cooking food at high temperatures (higher than 100 ° C), which eliminates all types of microorganisms from the food, but which alters the nutritional characteristics and nutritive properties of food. Currently, the main way of feeding our pets is based on the use of commercial wet, semi-moist and dry foods. However, its prolonged use in the short and long term has generated several adverse effects in our pets, such as increased dental calculus, diabetes, obesity, nutritional deficiencies, skin and coat alterations, among others. There are great differences between these types of food, not only in their nutritional composition, but also in the quality of their nutrients and even some of them do not meet the minimum nutritional requirements indicated by the AAFCO and NRC. Within the investigation it was possible to know that commercial foods have ingredients that do not fully satisfy what is necessary for canine nutrition, as is the case of protein, which is obtained through input of dubious quality and that are approved by the AAFCO. In the case of the salt and water content of commercial foods, these are not adequate to those nutritionally necessary for the canine in its natural state. That is why, and as a way to avoid or reduce the presentation of pathologies and maintain the longevity of our pets is that evolutionary or biologically appropriate diets arise, which consist in giving a raw diet to our pets according to what they would consume habitually in nature and more suited to your digestive anatomy and physiology.

Índice General.

Capítulo 1: Introducción.....	8
1.1 Historia de los Alimentos Comerciales.....	8
Capítulo 2: Relación entre la Dentadura del Canino y sus Hábitos Alimenticios.....	11
2.1 Hábitos Alimenticios del Canino.....	12
2.2 Requerimientos Nutricionales de Caninos.....	14
2.2.1 Requerimientos Energéticos.....	15
2.2.2 Requerimientos de Proteínas.....	16
2.2.3 Requerimientos de Minerales.....	16
2.2.4 Requerimientos de Vitaminas.....	17
2.2.5 Requerimiento de Grasa.....	17
Capítulo 3: Alimentos para Mascotas.....	18
3.1 Tipos de Alimentos.....	18
3.1.1 Alimentos Húmedos.....	19
3.1.2 Alimentos Semi-Húmedos.....	19
3.1.3 Alimentos Secos.....	20
3.2 Alimentos según el Propósito de la Dieta.....	21
3.2.1 Alimentos con Propósitos Específicos.....	21
3.2.2 Alimento Todo Propósito.....	21
3.2.3 Alimentos Terapéuticos de uso Veterinario.....	21
3.3 Clasificación Comercial.....	22
3.3.1 Alimentos Estándar.....	22
3.3.2 Alimentos Premium.....	22
3.3.3 Alimentos Superpremium.....	23
Capítulo 4: Obesidad y Sobrepeso en caninos.....	24
4.1 Mediciones.....	26
4.2 Problemas Asociados a la Obesidad y Sobrepeso.....	27
Capítulo 5: Dieta BARF (ACBA).....	29
5.1 Elaboración de Dieta BARF en Caninos.....	31
5.2 Cambio de Dieta a BARF.....	33
5.2.1 Cambio Rápido a BARF.....	34

5.2.2 Cambio Lento a BARF	34
5.3 Cantidad de BARF Correcta	36
5.4 Beneficios Dieta BARF.	37
6.1 Objetivos Específicos.....	38
Capítulo 7: Materiales y Métodos.....	38
7.1 Materiales.	38
7.2 Métodos.	39
Capítulo 8: Discusión.....	40
Capítulo 9: Conclusión.....	44
Capítulo 10: Bibliografía.....	45

Capítulo 1: Introducción.

A través de la historia el canino ha tenido diversas funciones: cazador, pastor, guardián, de tracción, fuente de calor, camillero en las guerras, de rescate, en el espectáculo, para el deporte y, como hoy, además muy importante de compañía. En la antigua Europa y Asia occidental fue fundamental como auxiliar de cacería, surgiendo las primeras razas según el animal o elemento a cazar: razas de agua, cobradores o retriever's, los que muestran pointer's, ratoneros, buscadores de trufas, etc. Los caninos han sido de gran apoyo para la evolución del hombre, tanto en la realización de ciertas labores o simplemente como compañía, por lo que es de vital importancia que se mantengan sanos y longevos, donde una adecuada alimentación cumple un rol esencial para que puedan desarrollar sus actividades de manera adecuada (Gómez *et al.*, 2007).

1.1 Historia de los Alimentos Comerciales.

En relación a la alimentación de los caninos, la primera comida hecha para perros fue creada por un electricista americano, James Spratt, quien elaboró la primera "Tarta para Perro" hecha de trigo, vegetales y sangre de ternera (RES). Otras compañías lo imitaron, con lo que nace la industria de los alimentos comerciales. Los primeros alimentos comerciales surgen en 1860, buscaban una alta rentabilidad, una utilizaban como principal materia prima barata los granos de cereales: tales como el maíz, trigo, avena y cebada, los cuales además poseían buena facilidad de almacenamiento, que los rentabilizaba aún más, a su vez, se incorporaron nuevas tecnologías como la extrusión. La extrusión es la principal forma de elaboración de pellets a nivel mundial y consiste en una forma de cocción de los alimentos a altas temperaturas (superiores a 100°C), que elimina todo tipo de microorganismos del alimento y altera las características nutricionales y propiedades nutritivas de los alimentos.

En 1964, nace el Pet Food Institute, organización creada por Médicos Veterinarios en asociación con empresas elaboradoras de alimentos comerciales, con el fin de desarrollar nuevos tipos de alimentos y con lo que se le quita la posibilidad que el dueño de la mascota elabore su comida. Esta empresa ha sido altamente lucrativa, ya en el año 1964 facturaba montos del orden de \$50 millones de dólares al año. En 1975, ya existían más

de 1.500 tipos distintos de alimentos comerciales para mascotas y actualmente la industria del pienso factura cerca de \$11.000 millones de dólares al año (Lonsdale, 1996). En los 70's, la comodidad fue el primer argumento de venta para el alimento empaquetado, verter piezas secas de alimento (bolitas) directo al plato era más rápido que cocinar o preparar la comida de la mascota (Gutiérrez, 2014). Sin embargo, en los últimos tiempos se ha reportado que a medida que la dieta de un animal se aleja de su dieta evolutiva, las posibilidades de que dicho animal desarrolle problemas de salud aumentan (Billinghurst, 2001). Por ejemplo, el maíz, trigo, arroz y la avena, ingredientes comúnmente utilizados en formulaciones comerciales tienen un índice glucémico muy superior a los límites tolerables para la salud de los caninos, ya que ocasiona una elevación crónica de la glucosa en la sangre, lo cual a su vez produce un aumento patológico de la insulina llamado hiperinsulinemia. La hiperinsulinemia se presenta acompañando a una serie de patologías como; la diabetes, la artritis y otras enfermedades que conllevan a una inflamación excesiva (Billinghurst, 2001). Además, el consumo de alimentos artificiales ha reportado un aumento de los casos de animales con afecciones como: cáncer, problemas dentales, diabetes, alergias, infertilidad y por sobre todo obesidad y sobrepeso (Borja, 2015).

Debido a lo anteriormente señalado, la sociedad ha comenzado a cambiar sus preferencias, inclinándose por dietas más saludables y naturales para sus mascotas; fue así que a finales de los años 80 el Médico Veterinario australiano Ian Billinghurst, mencionó que los organismos de nuestros perros y nuestros gatos no están diseñados para comer alimentos procesados. Por el contrario, las mascotas alcanzan la plenitud y la salud cuando su dieta se basa en alimentos crudos y frescos, para la que han sido diseñados a través de un largo proceso de evolución. Billinghurst, ha sido el médico pionero en la formulación de dietas BARF (del inglés Biological Appropriated Raw Food) o ACBA, traducido al español como "Alimentación Cruda Biológicamente Apropriada" (Billinghurst, 2001).

Además, si hablamos sobre la alimentación de un perro este no está adaptado para comer alimentos artificiales, como menciona Borja (2015), el perro es un carnívoro y como tal necesita para mantenerse saludable, alimentarse únicamente con carne, huesos blandos, medula de los huesos, grasa, vísceras, sangre y sólo de una pequeña proporción de frutas y verduras, que obtiene principalmente del contenido estomacal e intestinal de

sus presas de manera natural. Su cuerpo tiene la capacidad de obtener a partir de éstos alimentos todos sus los nutrientes necesarios, tales como; proteína de alta digestibilidad, minerales, vitaminas, y ácidos grasos esenciales.

La presente revisión bibliográfica tiene como objetivo comparar el uso de dietas crudas biológicamente adecuadas (BARF), versus el uso de dietas comerciales y su relación con los parámetros de obesidad y sobrepeso en los caninos, ya que como se mencionó es uno de los grandes problemas que conlleva el uso de alimentos procesados.

Capítulo 2: Relación entre la Dentadura del Canino y sus Hábitos Alimenticios.

El canino posee una dentadura estructurada para trozar y desmenuzar comida, dientes caninos potentes y agudos para sujetar y desgarrar, muelas carniceras las cuales les permiten cortar, trozar y triturar los alimentos para ser tragados en trozos con un menor grado de masticación; pero no solo son carnívoros sino que también carroñeros y omnívoros (Cornejo, 1995; Borja, 2015), a diferencia de los herbívoros los cuales poseen un mayor desarrollo de sus molares y premolares los cuales son utilizados para triturar y moler su alimento el cual posee mayor cantidad de fibra vegetal (Borja, 2015).

La masticación, en los carnívoros, la ejerce el músculo temporal, para morder y retener la presa. La presión masticatoria depende de la longitud y fuerza de la mandíbula (ley de la palanca). A los músculos maseteros y pterigoides, les corresponde efectuar los movimientos laterales trituradores, los que están más desarrollados en los herbívoros. (Evans y deLahunta, 2002).

A diferencia de los caninos los rumiantes (herbívoros) poseen otra fórmula dentaria asociada a su alimentación; los dientes incisivos constituyen una sola línea en la mandíbula. En ellos no existen colmillos ni incisivos superiores, siendo esos últimos sustituidos por un espesamiento de la mucosa del maxilar. (Sanmiguel y Serrahima, 2004). Los primeros premolares (superiores e inferiores) no están presentes. Los tres premolares restantes son menores que los tres molares y ocupan cerca de mitad del espacio exigido por los molares. (Sanmiguel y Serrahima, 2004).

Estas diferencias asociadas a los herbívoros son debidas principalmente al tipo de alimentación, los rumiantes se alimentan principalmente de forrajes, siendo su dentadura útil al momento de realizar su masticación o mejor dicho su rumia, ellos no necesitan desgarrar o realizar una trituración con mayor potencia como la realizan los carnívoros (caninos) al momento de alimentarse (Sanmiguel y Serrahima, 2004). Es por esto, que en los caninos su dieta natural debe contener ingredientes que impliquen la participación de componentes dentales como la muelas carniceras adecuadas para trozar el alimento lo necesario para ser tragado por él.

Si bien los caninos mastican relativamente poco su alimento, la masticación es importante, ya que estimula la secreción de saliva, enzimas digestivas, disminuye el pH estomacal y prepara al animal para tener una adecuada digestión, lo que no sucede con

el consumo de piensos en pellets, que prácticamente no se mastican y se tragan rápidamente, lo que contribuye a que la digestión de estos sea peor (Borja, 2015).

2.1 Hábitos Alimenticios del Canino.

Un punto principal como ya se ha mencionado anteriormente, es que el canino es un carnívoro facultativo, es decir tolera en su alimentación una baja cantidad de carbohidratos; son carroñeros, cazadores y oportunistas (Billingham, 2001), es decir, no son solamente carnívoros, sino que también consumen frutas, vegetales, semillas y carroña, los cuales son esenciales para mantener una alimentación equilibrada; por ello se debe de administrar una dieta equilibrada que contenga todos estos puntos como es la dieta BARF.

El alimento es ingerido por boca, llega al estómago a través del esófago transformado en lo que se conoce como “bolo alimenticio”; una vez en el estómago, una serie de glándulas específicas segregan los jugos gástricos (que están compuestos de agua, ácido hidrocórico y una enzima denominada pepsina) que, a la par de la acción de los propios músculos, transforman el bolo en “quimo”, una masa mucho más fluida que habrá de pasar al intestino delgado dónde continúa el proceso digestivo. Este proceso 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 (Rämisch, 2015).

Otra diferencia anatómica y fisiológica relacionada con sus hábitos alimenticios es el largo del sistema digestivo entre especies carnívoras y herbívoras. Las especies carnívoras como el perro, tienen un sistema digestivo relativamente corto (Debraekeleer et al., 2000), por lo que requieren de fuentes alimenticias altamente digestibles y de una elevada densidad energética, como son los alimentos de origen animal, ya que su tasa de pasaje, es decir, el tiempo desde que consumen el alimento hasta su excreción a través de las heces es muy corto, en promedio 12 horas (Frandsen, 1988; Case *et al.*, 2000). A diferencia de especies herbívoras, que tienen un sistema digestivo mucho más largo, con diversos compartimentos en algunos casos, lo que favorece el ataque de enzimas

digestivas y una adecuada fermentación de alimentos principalmente fibrosos y de difícil digestión como son los forrajes y cereales (Sanmiguel y Serrahima, 2004).

Interiormente, el pH del estómago canino (pH 2-3) es mucho más ácido que el humano (Expósito, 2015), característica que les permite la digestión de huesos animales, tales como algunos de pollo, y ayudan a la destrucción de bacterias nocivas que puedan haber sido portadas con la comida. Por ello, los perros pueden comer un trozo de comida del suelo o ligeramente manchado de tierra, que potencialmente podría contener bacterias perjudiciales, pero mueren en el estómago y no pasan al organismo (Lima-Netto y Baudin, 2015). La alimentación carnívora del canino favorece la disminución del pH, no obstante, al consumir granos o alimentos de origen vegetal en mayor proporción, no se produce un adecuado descenso del pH, alterando todo el proceso digestivo (Borja, 2015).

A modo de diferenciar, los rumiantes poseen un estomago dividido en cuatro compartimentos: rumen, retículo, omaso y abomaso. El rumen, es el primer receptáculo al que llegan los alimentos una vez ingeridos, este a la vez es un gran tanque de fermentación, en donde millones de bacterias y protozoo se dedican a descomponer todos los alimentos que llegan. (Sanmiguel y Serrahima, 2004). Pueden digerir celulosa, sintetizar aminoácidos a partir de nitrógeno no proteico y sintetizar vitaminas del complejo B. Todo el bolo alimenticio se debe ir removiendo continuamente lo cual es realizado por el rumen y el retículo. Los alimentos que contienen poca fibra pasan directos hacia el omaso; la porción que contenga demasiada fibra será regurgitada para volver a ser masticada en un proceso llamado rumia; durante este proceso el animal aprovecha de desprender los gases formados por la fermentación. Luego el contenido del rumen incluido los microorganismos que lleva mezclados va avanzando para ser digeridos, primero al omaso y el abomaso y después en el intestino delgado. (Sanmiguel y Serrahima, 2004).

Es importante saber que los perros tienen un sistema digestivo que no les permite digerir correctamente los cereales como; los granos de maíz, arroz, avena, cebada, centeno, trigo, etc., los cuales son expulsados tal cual fueron ingeridos, sobre todo cuando no están perfectamente cocidos y totalmente triturados o molidos incluso, por lo que no son capaces de aprovechar adecuadamente sus nutrientes y además alteran el proceso digestivo, por ellos que es necesario que dispongan en su dieta de otros tipos de

carbohidratos de rápida digestión, para que realmente tengan acceso a una óptima nutrición. (Lima-Netto y Baudin, 2015).

2.2 Requerimientos Nutricionales de Caninos.

Estos se determinan principalmente en base a los boletines del “National Research Council” (NRC) y los perfiles nutricionales de la “Association of American Feed Control Officials” (AAFCO).

La AAFCO, es una asociación que agrupa a los funcionarios del estado encargados de controlar la producción, distribución y venta de alimentos y fármacos para animales, que además de investigadores de estaciones experimentales, de los departamentos estatales de agricultura y laboratorios farmacéuticos, tiene una publicación oficial anual, en la cual establece los perfiles nutritivos que deben cumplir, entre otros, los alimentos para perros y gatos. Estos perfiles, están descritos como concentraciones mínimas y máximas para las dietas para perros y gatos, fueron definidos para dos categorías de dietas: 1) crecimiento y reproducción, que se considera también para gestación y lactancia, y 2) mantenimiento, y están expresados en base seca (AAFCO, 2004).

Los requerimientos mínimos para perros en crecimiento y mantención determinados por el NRC fueron definidos en base a dietas purificadas de extrema digestibilidad y no con los alimentos comerciales presentes en el mercado, no considerando por tanto la biodisponibilidad de los nutrientes o efectos del procesamiento. Debido a esto no se aconseja utilizar dichos valores como cantidad mínima de ingesta diaria de un nutriente ya que subestima la cantidad real del nutriente entregado (Alvarado, 2003). Por otra parte, en las recomendaciones de ingesta diaria establecidas por la AAFCO se incorporan factores de seguridad que compensan las fluctuaciones en la biodisponibilidad de nutrientes del alimento causadas por las variaciones de los ingredientes, pérdidas durante el procesamiento y por las diferencias individuales de los requerimientos nutricionales.

Por otra parte, en Chile se publica en el año 2001 la Norma Chilena (NCh) 2546, en la cual se presentan los requisitos y la rotulación de alimentos completos para perros y gatos. En esta norma se utiliza el perfil nutricional de la AAFCO para definir los requerimientos para caninos y felinos.

Un alimento “completo y balanceado” es aquel que contiene todos los nutrientes esenciales en cantidades que satisfacen los requerimientos del animal. Existen dos métodos para demostrar que un alimento es completo y balanceado. El primer método requiere la evaluación del alimento a través de una serie de ensayos de alimentación realizados con animales, cuyos protocolos han sido aprobados por la AAFCO. El segundo método requiere solamente que el alimento sea formulado para satisfacer los niveles mínimos y máximos de nutrientes establecidos por los Perfiles de Nutrientes de las dietas para perros y gatos establecidas por la AAFCO (Case *et al.*, 1997).

En la AAFCO, se otorga un sello que dice “alimento completo y balanceado” a aquellos piensos que cumplen con lo establecido por la AAFCO.

La cual solicita a los productores de alimentos realizar un estudio con sólo 8 animales, de los cuales 2 pueden ser retirados del estudio por la causa que sea, y que estos sean alimentados por 26 semanas (sémenes) con el alimento comercial, si en estos 6 meses los perros no pierden menos del 15% de su peso y no muestran signos de enfermedad, la AAFCO les da el sello (Roudebush *et al.*, 2000).

2.2.1 Requerimientos Energéticos.

La energía es generada por las grasas, proteínas y carbohidratos. Es utilizada por el canino para mantener cuatro funciones: metabolismo basal, gastos de incremento de calor, actividad y producción (crecimiento, gestación, lactancia) (Steiff y Bauer, 2001). Según la AAFCO (2004), las formulaciones para caninos deben contener 3,5 Kcal de energía metabolizable (EM)/g base materia seca (BMS). Las mejores fuentes de carbohidratos para las comidas de mascotas suelen proceder de los cereales. Cereales como el maíz, el arroz, el trigo o la cebada están presentes en muchas comidas para mascotas porque constituyen una importante fuente de energía y, además, aportan proteínas y otros nutrientes, incluidas algunas vitaminas del grupo B. Algunas fibras, como el salvado de arroz, pueden ejercer también otros efectos beneficios que ayudan a mantener la salud del tracto digestivo (Purina®).

2.2.2 Requerimientos de Proteínas.

Las necesidades de proteína dependen de la calidad de las proteínas (contenido de aminoácidos esenciales), origen de la proteína animal o vegetal, digestibilidad, ingesta de energía, estado nutricional previo, patrón de alimentación, edad, tasa de crecimiento, estado reproductivo y concentración de grasas de la dieta (proporción proteínas/energía) (Church, 2003). El contenido mínimo recomendado para un alimento seco es 18% BMS para un adulto en mantención y 22% para crecimiento y reproducción (AAFCO, 2004). Las materias primas de origen animal (como el pollo, la ternera o el cordero, pescado) suelen constituir grandes fuentes de proteínas, ácidos grasos esenciales, hierro y algunas vitaminas del grupo B. A las mascotas les encantan y les resultan fáciles de digerir. La expresión "carne y subproductos de origen animal" se aplica a cualquier ingrediente de origen animal, esto significa que la comida para mascotas de contiene materias primas de origen animal de los mismos animales que nosotros comemos, como ternera, cordero, pollo y cerdo (Purina®).

2.2.3 Requerimientos de Minerales.

En los minerales, si bien todos deben ser incluidos, son dos los más importantes al formular una dieta, calcio y fósforo. La recomendación de AAFCO para calcio es de 0,6% de MS para mantención, y entre 1,0 a 2,5% de la BMS para crecimiento y reproducción. Asimismo, para fósforo recomienda 0,5% y 0,8 a 1,6% de la BMS respectivamente. Asimismo, la proporción de ambos minerales debe ser cercana a 1:1, máximo 2:1 de calcio-fósforo. El hierro (monohidrato de sulfato ferroso), que ayuda a mantener un buen funcionamiento sanguíneo; y el zinc (monohidrato de sulfato de zinc), que favorece un sistema inmunitario saludable son minerales utilizados en la elaboración de alimentos (Purina®).

2.2.4 Requerimientos de Vitaminas.

De las vitaminas liposolubles, la vitamina A tiene gran importancia para la visión y para la diferenciación de las células epiteliales. El mínimo recomendado por la AAFCO es de 5.000 UI/Kg de BMS, y el máximo de 50.000 UI/Kg de BMS. Los perros no pueden convertir los carotenos a vitamina A, y una deficiencia de dicha vitamina puede causar anorexia, xeroftalmia y disminución de la función reproductiva.

La vitamina E es un importante antioxidante, y sus requerimientos para caninos oscilan entre 50 UI/Kg a 1.000 UI/Kg de BMS (AAFCO, 2004). Las vitaminas más importantes en nutrición animal son la A, D, E y K, entre las liposolubles, y tiamina, riboflavina, nicotinamida, piridoxina, ácido pantoténico, biotina, ácido fólico, colina, B12 y C, entre las hidrosolubles (Purina®). Los ingredientes utilizados son como fuente de vitaminas son huevos, verduras, legumbres, pescados, aceite de bacalao, carne magra (Borja, 2015).

2.2.5 Requerimiento de Grasa.

La grasa debe ser incluida en la dieta pues contiene dos ácidos grasos esenciales para los mamíferos (18:2n-6, ácido linoleico; 18:3n-3, ácido α -linoleico). La recomendación de la AAFCO es de 5% de lípidos para mantención, 8% para crecimiento. Los ingredientes utilizados son sebo, carne magra, embutidos, aceite de oliva, aceite puro de maíz (Borja, 2015). Existen 2 tipos de ácidos grasos esenciales, es decir que nuestras mascotas no los pueden sintetizar en grandes cantidades y que por lo tanto deben ser ingeridos en la dieta que son los omega 3 y 6, los omega 3 se encuentran en alimentos de origen marino como pescados y los omega 6 en aceites vegetales, los omega 3 tienen propiedades antiinflamatorias y los omega 6 proinflamatorias (Billinghurst, 2001).

Capítulo 3: Alimentos para Mascotas.

Según la Norma Chilena 2546, se define alimento completo para mascotas a aquel preparado en distintas formas de presentación y distribuido para el consumo de perros y gatos, que es capaz de satisfacer por si solo todos los requerimientos nutricionales de éstos.

Los alimentos para mascotas deben cumplir ciertos requisitos (Cornejo, 1995):

Deben contener y aportar niveles adecuados de energía. Deben contener y aportar niveles adecuados y disponibles de proteína (aminoácidos), ácidos grasos esenciales, vitaminas, minerales, además entregar agua, según las necesidades. Los alimentos que se utilicen para aportar los nutrientes, deben ser palatables y estar libres de contaminantes y/o principios tóxicos que limiten o anulen sus eventuales ventajas nutricionales.

Los alimentos para perros están compuestos por ingredientes tales como maíz, sorgo, trigo, arroz, salvado de trigo, harina de gluten de maíz, harina de soya, harina de carne, harina de carne y hueso, aves, harina de aves, harina de subproductos de aves, leche descremada en polvo, suero de leche, grasa animal, L-lisina, DL-metionina, sal, carbonato de calcio, fosfato dicálcico, minerales traza y vitaminas. También pueden adicionarse estimulantes del apetito y sustancias tales como antioxidantes: hidroxianisol butilado, hidroxitolueno butilado, etoxiquina y galato de propilo (Church, 2003). Es importante destacar que en Chile se permite el uso de ciertos preservantes que están prohibidos para el consumo humano como el BHA y BHT, debido a su efecto cancerígeno, los cuales ya no son utilizados en otros países como Japón, Estados Unidos y Europa, por su conocido efecto se ha eliminado para el consumo humano y animal (Fox y Michael, 2008).

3.1 Tipos de Alimentos.

Actualmente existen varios tipos de alimentos comerciales para mascotas, clasificándose en húmedos, semi-húmedos y secos. Según el Reglamento de los Alimentos para Animales en Chile (Diario oficial de la República de Chile, 2018).

3.1.1 Alimentos Húmedos.

Poseen entre 60 a 87% de humedad. Contienen altos niveles de carne y sus subproductos. También poseen mayores porcentajes de proteínas, fósforo, sodio y grasa que sus símiles secos o semi-húmedos. Presentan una densidad calórica baja, variando entre 0,7 a 1,4 Kcal de energía metabolizable/gr de alimento (Case *et al.*, 2000).

Para su conservación, se esterilizan con calor y vacío en un ambiente anaeróbico. La estabilidad del producto es alta, siendo su fecha de vencimiento de hasta 18 meses, si se mantiene la integridad mecánica de las uniones y los sellos de las tapas (Crane *et al.*, 2000).

Algunas marcas que podemos encontrar en el mercado en presentación de alimentos enlatados o en sachets son Pedigree®, Proplan®, Eukanuba®, Dogchow®, Catchow®, Hill's®, Masterdog®, etc. Entre sus ventajas destacan el ser altamente palatables. Sin embargo, son de mayor costo, deben ser mantenidos en condiciones de refrigeración (Crane *et al.*, 2000), al tener mayor contenido de grasa, predisponen a problemas de obesidad, no satisfacen todos los requerimientos nutricionales del canino, por lo que no pueden ser utilizados como alimento único y al tener altas cantidades de sal, cercana a un 2%, lo ideal es un 0,4%, aumenta la incidencia de problemas renales y cardiacos. También debido a su alto contenido de humedad, favorecen la presentación de sarro y enfermedades periodontales (Case *et al.*, 1997).

3.1.2 Alimentos Semi-Húmedos.

Poseen entre 15 a 35% de agua. En su elaboración se adicionan humectantes y se acidifican con ácidos orgánicos simples para disminuir el pH del producto e inhibir el crecimiento bacteriano. Son altamente palatables (Case *et al.*, 2000).

Algunas marcas que podemos encontrar en el mercado como snack y galletas que se utilizan como premio son Dogchow®, Catchow®, Hill's®, Masterdog®, Pedigree®, Proplan®, Eukanuba®, Smoochies®, Royal Canin®, Bil Jac®, Dentastix®, etc. Estos no son alimentos balanceados por lo que no pueden darse como dieta única. Son muy palatables, pero ricos en sales y grasas al igual que los alimentos húmedos (Crane *et al.*, 2000), favorecen la presentación de sarro y problemas dentales.

3.1.3 Alimentos Secos.

Contienen entre 6 a 10% de agua, y poseen una densidad calórica promedio de 3,5 Kcal de energía metabolizable/gr de alimento. Cuentan con menor contenido en proteínas, grasas y la mayoría de los minerales expresado en base de materia seca, que el promedio de los alimentos húmedos (Crane *et al.*, 2000).

Existen básicamente 3 formas de fabricación de alimentos concentrados que son; el prensado en frío, la extrusión y el horneado. El prensado en frío o pelletizado es el menos común y consiste en cocinar los alimentos a temperaturas de hasta 75°C, al utilizar menores temperaturas, existe una menor desnaturalización de las proteínas y componentes de las dietas, obteniéndose un producto de mejor calidad nutricional. La extrusión, consiste en someter a altas temperaturas al alimento, es decir, a más de 100°C y posteriormente añadirle una capa de grasa al concentrado. Esta es la forma más habitual de elaboración de la mayoría de los alimentos comerciales, ya que aumenta significativamente la palatabilidad del alimento, no obstante, existe una mayor desnaturalización de los componentes de la dieta, especialmente de las proteínas y a su vez, al tener un mayor porcentaje de grasa, favorece el enranciamiento de estas. El horneado, se utiliza preferentemente para la elaboración de snacks, ya que da un sabor más crujiente, lo que es apetecible en la elaboración de galletas y golosinas, pero no en la elaboración de alimentos secos (Riaz, 2000).

Entre las ventajas y desventajas de la *dieta seca* se destacan (Saavedra, 1996):

Ventajas

Economía en el producto terminado: su costo es entre un 30% y 50% menor que los de humedad intermedia o en los enlatados. Ofrecen comodidad de manejo para los dueños. Son más económicos que los alimentos secos y húmedos. Son los únicos alimentos considerados alimentos completos y balanceados al cumplir con los requerimientos de la NRC y/o AAFCO. Y más económicos que los otros tipos de alimentos

Desventajas

Son menos palatables que las otras dos categorías. Sólo pueden incorporarse ingredientes secos (no puede usarse tejido fresco de animales). El contenido graso que

se incluye debe ser restringido. Reducido contenido de ácidos grasos esenciales. Vencimiento no superior a los 12 meses en la mayoría de los casos. Elevado consumo de agua y tendencia a la deshidratación.

3.2 Alimentos según el Propósito de la Dieta.

3.2.1 Alimentos con Propósitos Específicos.

Son aquellos alimentos que proporcionan un perfil nutritivo especializado para una aplicación alimentaria particular. Los alimentos con propósitos específicos pueden dividirse en grupos de acuerdo a las etapas de la vida y a las necesidades especiales. Los primeros están formulados para proporcionar la nutrición adecuada en base a la edad de la mascota o “etapa de la vida”. Los principales tipos de etapas de la vida son: 1) alimentos para el crecimiento o para cachorros/gatitos, 2) alimentos para adultos o mantenimiento y 3) alimentos para mayores o geriátricos (Crane *et al.*, 2000).

Los productos especiales proporcionan nutrición específica para las necesidades individuales de las mascotas, como por ejemplo, productos con bajas calorías para los animales con sobrepeso, problemas renales, hepáticos, control sarro, entre otros (Crane *et al.*, 2000).

3.2.2 Alimento Todo Propósito.

Estas dietas deben proporcionar los nutrientes adecuados para cubrir los requerimientos nutricionales en todas las etapas de vida de la mascota, incluyendo la de mayor demanda, como son crecimiento y lactancia (Crane *et al.*, 2000).

3.2.3 Alimentos Terapéuticos de uso Veterinario.

Corresponden a aquellos alimentos que tienen perfiles nutritivos particulares que presentan una sinergia terapéutica con las modalidades médicas y/o quirúrgicas para una amplia variedad de enfermedades (Crane *et al.*, 2000).

3.3 Clasificación Comercial.

Esta clasificación no se encuentra definida de manera oficial, pero es muy utilizada en el ámbito comercial, especialmente, ligada al marketing de los alimentos para mascotas. Bajo esta clasificación encontramos las siguientes categorías:

3.3.1 Alimentos Estándar.

Su característica principal es su bajo precio, el cual se logra utilizando ingredientes y empaques de menor costo (Case *et al.*, 1997).

En general, las formulaciones son variables, pudiendo reemplazar sus ingredientes dependiendo de sus costos y disponibilidad. El análisis garantizado no sufre modificaciones pero sí puede haber variaciones en la palatabilidad y digestibilidad del alimento (Case *et al.*, 1997). Se pueden encontrar en supermercados, almacenes y ferias libres donde, por lo general, se venden a granel (Case *et al.*, 1997).

Se debe aclarar que las clasificaciones son elaboradas por las propias empresas productoras de alimentos, no es oficial, ni está regulada por ninguna normativa chilena, y está orientada dependiendo del segmento específico de la población al cual quieren llegar. En base a esto existen las categorías Premium y SuperPremium, que varían en sus ingredientes, precio y composición nutricional.

3.3.2 Alimentos Premium.

Se diferencian de los alimentos regulares principalmente por el precio, además los ingredientes utilizados son constantes y el alimento final es evaluado mediante ensayos de alimentación para verificar su adecuación nutricional. Por lo general, son formulados según la etapa de vida y necesidades especiales del animal. Se comercializan en supermercados, tiendas especializadas y clínicas veterinarias (Crane *et al.*, 2000).

Estos utilizan proteína de menor calidad y digestibilidad, especialmente “subproducto de carne de o harinas de carne de” bovino, cerdo, pollo, ovino, equino, entre otros, y además poseen un mayor porcentaje de carbohidratos de difícil digestión como granos de maíz, arroz, avena, etc. (Dzanis, 1998).

3.3.3 Alimentos Superpremium.

Al igual que los alimentos Premium, los superpremium, tampoco requieren tener diferencias en los ingredientes utilizados o en su elaboración comparado con cualquier otro producto completo y balanceado (Dzanis, 1998).

Se venden en tiendas especializadas de mascotas y clínicas veterinarias y la principal diferencia con los alimentos Premium es en relación al precio, son más caros (Crane *et al.*, 2000).

En Chile, el Reglamento Sanitario de los alimentos para los animales no establece de manera clara las características que deben tener los alimentos comerciales ni garantiza la calidad de los ingredientes en cada uno de ellos, por lo que varias de estas formulaciones incluyen el uso de proteínas de mala calidad (Diario oficial de la republica de chile, 2006), vitaminas/minerales sintéticos y antioxidantes de conocido efecto cancerígeno y venenoso prohibidos en la alimentación humana; incluyendo los saborizantes, conservantes artificiales de la comida para perros como croquetas, pienso o bolitas con los que se alimenta hoy día a los caninos (Arca, 2017).

En Europa, está normado el orden de los ingredientes de la etiqueta, en Chile no es así. Es decir, los primeros 5 o 6 ingredientes son los que se encuentran en mayor proporción en el alimento, constituyendo cerca del 70% del total del alimento, por lo tanto nutricionalmente no es lo mismo que tenga como primer ingrediente maíz que carne de res (Reglamento (CE) No 767/2009, 2016).

Capítulo 4: Obesidad y Sobrepeso en caninos.

Actualmente un gran porcentaje de la población canina sufre de desórdenes alimentarios, los cuales afectan a su salud y a su proyección de vida, dentro de los cuales podemos encontrar el sobrepeso y la obesidad. Estos afectan a cerca del 25% de los perros y su presentación puede variar entre el 20 a 45% de la población canina que visita los centros y clínicas veterinarias de varios países, por lo tanto, se considera una enfermedad nutricional común en los animales de compañía (perros y gatos) (Gonzales y Bernal 2011).

Se deben diferenciar ambos conceptos, ya que no es lo mismo obesidad que sobrepeso. La obesidad se define cualitativamente como un exceso de grasa corporal suficiente para producir enfermedad. También ha sido definida como una condición de balance energético positivo y una excesiva formación de tejido adiposo con efectos adversos en la morbilidad y mortalidad; mientras que el sobrepeso comienza cuando el exceso de peso sobrepasa el valor establecido como normal para cada raza, entre un 15 y un 30%; con valores por encima del 15% el canino empiezan a tener dificultades con su peso (Gonzales y Bernal, 2011).

Burkholder y Toll (2000) realizaron una escala para diferenciar el sobrepeso de la obesidad la cual nos indica:

1. Caninos con un peso entre el 1% y el 9% por encima de lo normal de su peso ideal, se encuentran sólo por encima de su estado óptimo.
2. Caninos con un peso entre el 10 y el 19% por encima de lo normal de su peso ideal, se encuentran en sobrepeso.
3. Caninos con un peso superior al 20% por encima de su peso ideal, tienen obesidad.

El principal factor asociado con la obesidad es la sobrealimentación; en las primeras etapas de vida. La sobrealimentación da lugar a la proliferación de células adipocíticas, que desencadena en una obesidad hipertrófica-hiperplásica, mientras que la sobrealimentación en fases posteriores resulta sólo en obesidad hipertrófica (Gonzales y Bernal, 2011).

Una gran cantidad de caninos tienen un peso estable y es probable que eventos como despreocupación, aburrimiento, nerviosismo y otros problemas de comportamiento, lleven al consumo exagerado de alimento y conlleve a sobrepeso y obesidad.

La obesidad se presenta cuando existe un balance positivo de energía por períodos prolongados y el gasto de energía no es tan alto para compensar consumo de energía con el gasto metabólico. Las dietas mal balanceadas pueden ocasionar desbalance energético y, por tanto, sobrepeso y obesidad. La genética también está relacionada directamente con el desarrollo del sobrepeso y la obesidad, porque existen razas como el Labrador y el Beagle con gran predisposición a sufrirla (Gonzales y Bernal, 2011).

Los mayores factores de riesgo asociados con el sobrepeso en perros son: el sexo (es más frecuente en las hembras), la esterilización, la edad de los perros y la raza (las razas retriever's) (Colliar *et al.*, 2006).

Los autores Burkholder y Toll (2000) hablan de un “punto fijo” refiriéndose a mecanismos homeostáticos que controlan la ingesta de energía y mantienen la composición corporal cerca de este punto fijo. Es aquí donde la genética influye sobre los puntos fijos metabólicos de los requerimientos energéticos y sobre la tendencia a aumentar o perder peso. Algunas patologías endocrinas están relacionadas con la obesidad como el hipotiroidismo, el hiperadrenocorticismos, y la hiperinsulinemia.

La esterilización es un factor de riesgo importante en el sobrepeso y la obesidad, ya que los requerimientos metabólicos disminuyen bajo esta condición el 20 y el 25%. La supresión de los efectos metabólicos de los estrógenos y los andrógenos mediante la esterilización puede elevar el consumo de alimento, cuando el requerimiento energético del canino disminuye como consecuencia de la reducción del índice metabólico y de la actividad física (Gonzales y Bernal, 2011).

4.1 Mediciones.

Para evaluar la obesidad y el seguimiento de los cambios en la composición corporal, es importante utilizar metodologías coherentes; el mejor modo es utilizando tres variables: el peso corporal, la condición corporal, y la composición corporal; esta última se utiliza para cuantificar el contenido mineral óseo y las proporciones de tejido magro y tejido adiposo en el cuerpo.

La calificación de la condición corporal (CC) es una medida que es muy subjetiva, ya que depende del evaluador y del examen que este realice del paciente; está relacionada con la cantidad de grasa corporal y los sitios donde se deposita. Esta calificación es subjetiva debido a que se determina con valores de 1 a 5, o de 1 a 9, donde 1 es la calificación más baja (delgadez extrema) y 5 o 9 la calificación más alta (obesidad). En la escala de 5 el valor ideal es 3 y en la escala de 9 el valor ideal es 5 (Gonzales y Bernal, 2011).

La composición corporal es definida como la proporción de tejidos grasos respecto de los no grasos y puede ser utilizada para calcular el porcentaje de grasa corporal (% GC); es decir, pacientes que tengan una CC de 3 sobre 5 deben tener el 20% de GC. Por cada punto en el cambio de la CC el %GC varía en un 10%; por lo tanto, a medida que la CC aumenta de 3 a 5, la grasa corporal aumenta del 20 al 40% con una desviación del 5% (Gonzales y Bernal, 2011).

La morfometría se refiere a la variedad de medidas que son usadas para estimar la composición corporal. Los tres principales criterios de medición son el espesor del pliegue cutáneo, la evaluación de las dimensiones (la estatura se combina con el peso), y la CC.

Como señala Burkholder y Toll (2000); Pendergrass *et al.*, (1982) obteniendo la altura del canino a nivel del hombro; la longitud desde el centro de la parte craneal de la escápula hasta base de cola; la longitud desde la protuberancia occipital hasta la base de cola; perímetro a nivel del flanco; y la longitud desde tuberosidad del calcáneo hasta el ligamento patelar, se calculará:

Índice de masa corporal adaptado para perros (BMI) = peso corporal (PC) kg/ (altura a nivel del hombro en cm x longitud desde la protuberancia occipital hasta la base de cola cm).

Masa de grasa corporal (GC), según sexo del canino:

Machos (%GC) = -1.4 (longitud desde tuberosidad del calcáneo hasta ligamento patelar en cm) + 0.77 (alrededor del flanco en cm) + 4

Hembras (%GC) = -1.7 (longitud desde tuberosidad del calcáneo hasta ligamento patelar en cm) + 0.93 (alrededor del flanco en cm) + 5 .

Otra medida utilizada es la leptina, la cual es una proteína sintetizada y secretada por el tejido adiposo (adipocitos); existe una correlación altamente positiva entre la concentración de leptina y el contenido de grasa corporal, pero no hay correlación significativa entre el peso corporal y la leptina. La leptina plasmática se puede usar como un índice bioquímico de los adipocitos en perros y otras especies animales: si la leptina plasmática está elevada en perros obesos independientemente de la raza, edad y sexo, puede ser usada como una evaluación cuantitativa de la obesidad en la práctica de pequeños animales; es un método simple, no invasivo. El valor promedio de leptina en plasma es 2.7 ± 0.3 ng/ml para perros con una condición corporal ideal de 3, en la escala de 1 a 5; no obstante, se encuentran valores entre tres y cuatro veces más altos en perros obesos con respecto al rango de los que tienen el peso óptimo y valores más .bajos que los óptimos en perros bajos de peso (Gonzales y Bernal, 2011).

4.2 Problemas Asociados a la Obesidad y Sobrepeso.

Gonzales y Bernal (2011) mencionan que la salud y la longevidad se ven afectados por los depósitos excesivos de grasa en el cuerpo. Las enfermedades asociadas con la obesidad o que la obesidad exacerba, incluyen desordenes ortopédicos traumáticos o degenerativos, enfermedad cardiovascular que se manifiesta con insuficiencia cardiaca congestiva, intolerancia al ejercicio y al calor, predisposición a la diabetes mellitus, hipertensión, hiperlipidemias, carcinoma de células transicionales en vejiga y compromiso de la función inmune. Por otra parte, la obesidad y el sobrepeso aumentan el riesgo de sufrir tumores mamarios, además de disfunción mecánica de las vías aéreas, e incrementa la resistencia durante la inspiración y la espiración con ausencia de hipoxemia. Agregando que la obesidad se ha relacionado con un factor de riesgo alto para el desarrollo de colapso traqueal y parálisis laríngea, y agudiza el síndrome del perro braquiocefálico.

Es por todo esto que es de suma importancia tratar a tiempo los casos de sobrepeso y/u obesidad mediante el ejercicio y un adecuado plan nutricional, son dos factores importantes para el control del sobrepeso; la restricción calórica se ha convertido en una herramienta muy importante para manejar este tipo de problemas. El ejercicio manejado en forma adecuada es también indispensable para el acondicionamiento físico de los caninos que son propensos al sobrepeso y debe ser moderado de acuerdo con cada animal, ya que mal manejado podría exacerbar o iniciar problemas osteoarticulares (Gonzales y Bernal, 2011).

El manejo de la dieta en los perros con obesidad consiste en una reducción en la ingesta calórica, acto que representa la ruta más clara para lograr la pérdida de peso. El método radica en reducir la ingesta de energía, evitando al mínimo la pérdida de masa magra y aumentando la pérdida de grasa.

Actualmente las dietas utilizadas para bajar de peso o para mantenerlo están limitadas a algunas marcas específicas de alimentos comerciales como son: Prescription diet r/d Hill`s®, Prescription diet w/d Hill`s®, Science diet light Hill`s®, Obesity Royal Canin®, Weight Control Royal Canin®, Royal Canin light®, Pro plan Reduce Calorie®, Eukanuba Restricted Calorie®, Dog chow light® y Pedigree light®.

Burkholder y Toll (2000) quienes afirman que la fibra contribuye a la pérdida de peso, porque diluye las calorías, aumenta la saciedad y limita el consumo de alimento, al aumentar el volumen presente en el tracto gastrointestinal; también, porque reduce la disponibilidad de calorías al interferir con la digestión y absorción de las grasas, las proteínas y los carbohidratos solubles.

En el caso de Diez *et al.* (2002) proponen dietas altas en proteína y bajas en carbohidratos y concluyen que, aunque la pérdida de peso es más lenta en las dietas altas en proteína, se garantiza la pérdida de peso sin afectar la masa muscular.

También es posible hacer dietas caseras para cada paciente en especial, para lo que se puede usar diversas materias primas como son: pavo, carne magra, salvado de trigo, zanahoria, lentejas, aceite de canola, aceite de pescado, y diversos tipos de queso, entre otras (Gonzales y Bernal, 2011), y es en este punto en donde se da a conocer la dieta evolutiva o natural, la cual se mencionara a continuación.

Capítulo 5: Dieta BARF (ACBA).

El Médico Veterinario australiano Ian Billinghurst, en 1993 publicó su libro “Give your dog a bone” (dale a tu perro un hueso), en donde describe por primera vez la relación que existe entre algunas enfermedades y la comida industrial; en ella llega a la conclusión que la alimentación de un lobo o perro salvaje es mucho más saludable para el perro doméstico. (Rämisch, 2015).

En una reciente publicación realizada por Arca (2017), señala que hoy en día el 89% de los dueños de mascotas los alimentan con comida procesada: es decir, piensos, croquetas y bolitas. El 23% de aquellos que alimentan a sus mascotas con comida procesada reportaron que su perro sufre de patologías como; enfermedades de la piel, artritis, problemas renales, o alergias a los alimentos. Más aún, todos los dueños de mascotas informaron que sus veterinarios han sugerido cambios en la alimentación para tratar estas enfermedades y el 55 % de los dueños de mascotas informó que preferiría alimentar a su perro con comida fresca que pueda servirse cruda o cocida. Es por ello que surge la inquietud de realizar dietas crudas biológicamente adecuadas, especialmente formuladas para cada mascota de acuerdo a su edad y talla y así mejorar la vida de nuestras mascotas.

Es importante saber que significa BARF antes de comenzar el tema. Además del significado que tiene como palabra (“vomitar” en inglés), es el acrónimo de “Alimentos Crudos Biológicamente Apropriados” o “Huesos y Alimentos Crudos” (“Biologically Appropriate Raw Food” o “Bones And Raw Food” en inglés). La dieta BARF es un método que permite devolver la dieta evolutiva a los animales de compañía. Este cambio, profundo pero sencillo, aporta enormes beneficios en su salud. La dieta BARF se compone de la amplia gama de alimentos frescos que consumiría a lo largo de un año un gato salvaje, un lobo o un dingo. Esto se reproduce o imita con alimentos que se pueden obtener fácilmente en la carnicería y el supermercado (Billinghurst, 2001).

Los principios esenciales de BARF son: crudeza, predominio de huesos carnosos crudos y amplia variedad de alimentos frescos. Esto refleja la diversidad y el equilibrio de los alimentos que nuestras mascotas requieren debido al proceso evolutivo (Billinghurst, 2001).

Durante los últimos veinte años, han demostrado que todas las mascotas modernas son perfectamente capaces de digerir y asimilar todos los componentes de una dieta evolutiva. Esta incluye huesos carnosos crudos, verduras crudas trituradas y vísceras. Sus sistemas digestivo e inmunológico no han perdido ninguna de sus capacidades para usar y tratar con las bacterias presentes en los alimentos crudos de forma segura (Billinghurst, 2001).

Nuestras mascotas fueron forzadas repentinamente a alimentarse con una dieta que se desviaba enormemente de la dieta para la cual su organismo había evolucionado. Hace aproximadamente setenta años el almidón se introdujo en la dieta de nuestras mascotas como una fuente de energía barata (y la principal). Desde entonces, se ha experimentado un incremento masivo de enfermedades degenerativas dentro de nuestra población de mascotas. Debido a su base de almidón se ha ocasionado una elevación crónica de la glucosa en la sangre, lo cual a su vez produce un aumento patológico de la insulina llamado hiperinsulinemia. Las dietas altas en almidón juegan un papel principal en el desarrollo del cáncer. En conclusión, los niveles de almidón continuamente altos en la dieta de sus mascotas no solo son innecesarios, sino altamente perjudiciales para la salud (Billinghurst, 2001).

Es por ello que surge BARF, para mejorar la vida de nuestras mascotas y en este caso de los caninos. Para realizar una dieta debemos saber los puntos clave, que en este caso serán relacionados con el canino, los cuales son alimento crudo, carnívoro, cazador, carroñero, oportunista, vegetariano y omnívoro (Billinghurst, 2001).

Los alimentos deben ser frescos, presentes en su estado natural debido a que los caninos son carnívoros y les encanta alimentarse de otros animales, de sus órganos internos, la carne, los huesos y todo aquello que contienen. Son vegetarianos en su dieta, donde deben incluir verduras sin almidón y frutas. Debido a su limitada tolerancia a los carbohidratos, la fruta que requieren debe estar madura o muy madura. Asimismo, las verduras deben estar crudas, pero deben triturarse hasta que se asemejen al contenido digestivo de animales como la oveja, el conejo o el ciervo. Como carroñeros, comer tanto tierra como heces es completamente normal para ellos (Billinghurst, 2001).

En conclusión Billinghurst (2001) nos dice, que nuestros perros piden que los alimentemos con una dieta cruda, que imite la dieta evolutiva y contenga:

- 60% de huesos carnosos crudos.

- 15% de material vegetal triturado.
- 10% de vísceras.
- 5% de frutas.
- El porcentaje restante son suplementos que imitan la función alimenticia que tienen las heces y la tierra.

5.1 Elaboración de Dieta BARF en Caninos.

Para la realización de una dieta para el canino se tomara en cuenta lo antes mencionado de su alimentación, siendo omnívoro, cazador y carroñero; su dieta tiene el mismo ingrediente principal que la del gato, pero además se añade otro cadáver más, este despojado de la mayor parte de su carne y también una variedad de alimentos crudos de origen tanto animal como vegetal. Los alimentos sencillos como base de la dieta BARF incluyen: carne de músculo, hueso, grasa, vísceras, materiales vegetales y algunos suplementos tales como aceite, yogur, algas y diversas vitaminas. Cuanto más alimentos sin procesar y en su forma original proporcionemos a nuestras mascotas, mayor será el efecto promotor de la salud de dichos alimentos (Billinghurst, 2001).

Uno de los ingredientes fundamentales es el agua, la cual será proporcionada mayoritariamente por verduras, frutas y alimentos frescos y crudos, de igual manera se debe proporcionar agua de bebida fresca (Billinghurst, 2001).

Los huesos carnosos cubren la mayor parte de las necesidades de su mascota de energía, agua, proteína, grasas, minerales y vitaminas, junto con enzimas, antioxidantes y otros nutrientes antienvjecimiento. Estos son el único alimento que podría considerarse una dieta casi nutricionalmente (casi “completa y equilibrada”) para nuestras mascotas. Juegan un papel importante en el mantenimiento de la salud del sistema inmune de su mascota y también de su boca, dientes y encías. También proporcionan beneficios psicológicos y físicos únicos que no están disponibles en ninguna otra fuente. El animal del que podemos obtener huesos carnosos crudos con mayor facilidad es el pollo. También el pavo es una opción factible. Las piezas de las que podemos disponer incluyen alas, cuello, espalda y esqueleto. La proporción de carne a hueso, cartílago y grasa generalmente es ideal en las alas. El cuello y la espalda del pollo pueden tener alto

contenido de cartílago y bajo contenido de hueso, también puede ser de ternera, cerdo, cordero, etc. (Billinghurst, 2001).

En el caso material vegetal para las mascotas domésticas requieran que sus carbohidratos se proporcionen equilibradamente y en forma similar a los que consumían sus ancestros salvajes. Esto significa que un porcentaje aproximado de la dieta de nuestras mascotas estará formado por verduras y frutas frescas, crudas y (en su mayoría) sin almidón, para imitar el consumo a largo plazo de material vegetal que se obtiene principalmente a partir del contenido digestivo de herbívoros silvestres, pequeños mamíferos, aves e insectos. Para los caninos, este porcentaje supondrá el 15% de su dieta. Los ingredientes que se pueden utilizar son acelgas, espinacas, apios; uno o dos integrantes de la familia del repollo como repollo, repollo chino, brócoli, coliflor, etc.; hierbas tales como el perejil, tubérculos como zanahorias, remolachas o verduras como tomates y pimientos rojos, verdes o amarillos. Al igual que con las verduras, puede utilizar cualquier fruta de temporada y en la variedad más amplia posible. La fruta debe estar bien madura o muy madura pero no podrida. Utilice frutas enteras: manzanas, naranjas, peras, plátanos, uvas, bayas, papayas, duraznos o ciruelas (sin semilla), mangos, kiwis, etc. Solo debe seguir una máxima: tanto las verduras como las frutas, todo lo que proporcione debe estar crudo. Cada fruta y verdura aporta un grupo diferente de nutrientes. Las verduras contienen fibra soluble e insoluble que promueve la salud, solo unas pequeñas cantidades de almidón y algunos azúcares sencillos. Lo que es más importante aún, están llenas de nutrientes esenciales para la salud tales como enzimas, nutracéuticos, fitoquímicos, antioxidantes, vitaminas, minerales y ácidos grasos esenciales. Puesto que los perros son omnívoros, lo ideal sería que el 15% de su dieta consistiese en su mayoría en una amplia diversidad de verduras de hoja verde de bajo índice glicémico y frutas maduras. Para que las verduras crudas sean útiles para nuestras mascotas, deben triturarse completamente antes de ser digeridas y asimiladas, y así serán nutricionalmente beneficiosas y promotoras de la salud (Billinghurst, 2001).

Otro ingrediente son las vísceras u órganos internos tales como hígado, riñones, corazón y tripa verde. Este porcentaje oscila entre el 10 y el 15% en la dieta del perro. Las vísceras deben ser frescas y estar crudas, así como tener un origen fiable y libre de parásitos. En su estado crudo son una fuente valiosa de nutrientes, agua (alrededor del 70%), proteínas, ácidos grasos esenciales, minerales, vitaminas y enzimas, junto con

nutracéuticos, factores antienvjecimiento y antidegenerativos de gran valor (Billinghurst, 2001).

Algunas ocasiones es necesario suplementar la alimentación, los más utilizados comúnmente incluyen aceites saludables, probióticos, minerales, vitaminas, proteínas, enzimas, agentes nutracéuticos, agentes fitoquímicos, antioxidantes, antienvjecimiento, fibra y energizantes. Los más comunes son los ácidos grasos esenciales conocidos como Omega 3 y Omega 6. Ambos deben introducirse en su dieta básica o como suplemento. Para esta dieta por lo general, se proporcionan dos comidas al día. Una comida está formada típicamente por huesos carnosos crudos y la otra involucra otro aspecto de la dieta evolutiva. En el caso especial de los perros, unos pocos BARFeros han descubierto con el paso de los años que solo necesitan alimentarlos una vez al día y, en algunos casos, solo los alimentan una vez cada dos días. El ayuno ocasional de uno o dos días para un perro sano no le causará ningún daño y, probablemente, sea beneficioso (Billinghurst, 2001).

5.2 Cambio de Dieta a BARF.

El primer obstáculo que puede encontrarse es la posible renuncia de su mascota a hacer el cambio. El segundo obstáculo es la posibilidad de trastorno digestivo como consecuencia de este cambio, será de gran ayuda que la mascota realice ayuno uno o dos días antes de hacer el cambio. Esto permite un pequeño grado de desintoxicación y también atrae la ayuda de un poderoso aliado, el hambre. El hambre puede ser una ayuda inestimable en el reentrenamiento de las papilas gustativas de las mascotas más exigentes (Billinghurst, 2001).

Una de las formas más sencillas de comenzar el cambio como nos menciona Billinghurst (2001) es ofrecer algunos huesos carnosos crudos a su perro. Para los perros pequeños podría ser un ala o un cuello de pollo. Para perros más grandes, podría ser un cuello o ala de pavo, espalda de pollo, cola de buey, pata de cordero o incluso uno de los huesos más grandes llamados "recreativos" o de "dinosaurio".

Una buena regla general es alimentar con moderación durante los primeros días cuando suministramos alimento crudo por primera vez. Esto es muy importante cuando cambiamos a un perro de una de las razas más grandes o a perros comilones. En estos

casos, no suministre más de dos tercios de las necesidades diarias calculadas y divídalos en varias comidas pequeñas, distribuidas a lo largo del día. Si esta incursión inicial con los huesos carnosos crudos tiene éxito, no se presentan trastornos digestivos y empiezan a aparecer deposiciones firmes, podemos comenzar a introducir otros alimentos (Billinghurst, 2001).

5.2.1 Cambio Rápido a BARF.

El cambio rápido utilizando tortitas de huesos carnosos crudos será utilizado en aquellos dueños de mascota preparados para hacer este cambio rápido pero que tienen miedo o son reacios a dar huesos enteros por cualquier, la primera etapa del cambio puede hacerse con tortitas compuestas únicamente por huesos carnosos crudos. Las tortitas elaboradas con alas o cuellos de pollo funcionarán muy bien, pero cualquier hueso carnoso crudo molido finamente será suficiente, siempre y cuando su mascota no tenga alergia a esa fuente de proteína en particular. Una vez más, es importante no sobrealimentar. Deje que la mascota coma estas tortitas durante varios días para asegurarse de que no hay trastornos digestivos y que las deposiciones son firmes. Una vez estas tortitas han sido aceptadas, sin trastornos digestivos, podemos continuar con la próxima etapa del cambio en la que comenzaremos a introducir otros alimentos (Billinghurst, 2001).

Sin embargo, recordar no sobrealimentar y dividir la cantidad diaria en dos o tres comidas pequeñas. También, si ha seleccionado este método, prepare una tortita razonablemente sencilla, sin exceso de suplementos, pues el exceso de hierbas, vitaminas, aceite, algas marinas, etc., en esta etapa temprana puede ocasionar el rechazo del alimento o causar trastornos gastrointestinales (Billinghurst, 2001).

5.2.2 Cambio Lento a BARF.

Este método de cambio puede llevar de una a cuatro semanas, o incluso hasta seis meses, dependiendo de las circunstancias.

Billinghamurst (2001) menciona cuatro formas básicas de enfocar el cambio lento:

1. El primer método consiste en ofrecer una comida BARF seguida por una comida del alimento antiguo y ofrecer gradualmente menos comidas del tipo antiguo. Si su mascota acepta este método sin problemas, es una indicación clara de que tiene un sistema digestivo resistente y que podría manejar extremadamente bien el cambio rápido.

2. En el segundo método se ofrecen ambos tipos de alimento al mismo tiempo y se ofrece gradualmente menos cantidad del alimento antiguo y más del nuevo. Por ejemplo, un poco de pienso y un ala de pollo en el mismo plato. Este es uno de los métodos recomendados cuando se cambia de marca de pienso. Las proporciones exactas serían: durante unos días dar el 25% de alimento nuevo, aumentar esta cantidad al 50% durante otros pocos días, incrementar de nuevo la cantidad al 75% durante otro par de días y finalmente dar el 100%.

3. El tercer método de cambio lento es triturar físicamente el alimento nuevo y el viejo y combinar los dos alimentos en una masa homogénea. De esta forma puede comenzar con pequeñas cantidades del nuevo alimento y disminuir gradualmente el viejo a lo largo del tiempo. Esto funciona bien con aquellas mascotas reacias a probar comida nueva.

4. El cuarto método de cambio lento implica introducir el alimento nuevo cocido y gradualmente suministrarlo en forma más cruda. Este método funciona bien con mascotas muy exigentes. Los dueños de mascotas que siempre han suministrado una dieta casera, pero cocida, pueden inclinarse por usar este método.

Para la gran mayoría de perros, la mejor opción de cambio a BARF se lleva a cabo de forma repentina y abrupta. Por lo general, el cambio lento es difícil y a la larga se convierte en un desperdicio de tiempo y esfuerzo que a menudo ocasiona más trastornos digestivos que menos. Por otro lado, para la mayoría de los gatos no dispondrá de muchas opciones. Estas mascotas insistirán en el cambio lento (Billinghamurst, 2001).

5.3 Cantidad de BARF Correcta.

La Dieta BARF se realiza en base a un canino adulto con sobrepeso y/u obesidad, el cual por su condición será alimentado con menor cantidad de alimento.

La cantidad total de alimento diario que requiere un canino, según Billinghamurst (2001) que se alimente con BARF está entre el 1,5% y el 10% de su peso corporal, suministrada en una, dos, tres o cuatro comidas dependiendo de la especie, etapa de vida, actividad y necesidades individuales. Por ejemplo:

- Un perro de 45 kilos puede requerir de 680 gramos a 3,6 kilos de alimento por día.
- Un perro de 2,84 kilos puede requerir de 43 gramos a 227 gramos de alimento por día.

Las mascotas mayores, más grandes y sedentarias necesitan menos alimento para mantener su peso y condición corporal. Requerirán alimentarse con una cantidad de alimento igual o no superior al 3% de su peso corporal y podría disminuir hasta el 1,5% de su peso (Billinghurst, 2001).

Cuanto mayor sea la densidad calórica del alimento, menor será la cantidad que necesitará suministrar. La densidad depende del porcentaje de humedad, proteína, carbohidrato y grasa en el alimento. La humedad no tiene calorías, mientras que la grasa tiene aproximadamente dos veces y cuarto más de calorías que los carbohidratos o la proteína. Esto significa que los alimentos altos en grasa y bajos en humedad serán densos calóricamente, mientras que los alimentos con un alto contenido de agua y bajos en grasa serán bajos en calorías (Billinghurst, 2001).

Si su mascota tiene sobrepeso (tiene demasiada grasa y no suficiente músculo) estime cuál debería ser su peso real y alimente a ese nivel. Reduzca también la cantidad de grasa de la dieta, es decir, dé menos huesos y más carne magra. También le sugiero que mantenga alto el nivel de antioxidantes y que suplemente especialmente con vitamina E, C y complejo B. Elimine todo cereal, pasta, pan, arroz, azúcar, etc. (Billinghurst, 2001).

Si estamos haciendo el cambio de pienso a tortitas BARF, Ian Billinghamurst (2001) menciona que simplemente multiplicaremos por tres el peso o el volumen diario de pienso que suministrábamos antes para llegar al peso o volumen diario aproximado de tortitas BARF que necesitamos. Por ejemplo:

- Una taza de pienso se convierte en tres tazas de mezcla de tortitas BARF.
- 200 gramos de pienso es igual a 600 gramos de la mezcla de tortitas.

Muchos perros mayores y sedentarios solo necesitan el 2% de su peso por ejemplo, para un perro mayor e inactivo que pesa 20 kilos, suministre aproximadamente 400 gramos al día. Esta es exactamente la misma cantidad de alimento (a un nivel del 8% del peso al día) que puede que suministre a un perro activo y joven de 5 kilos (Billinghurst, 2001).

5.4 Beneficios Dieta BARF.

Billinghurst (2001) demuestra que con la dieta BARF se promueve el bienestar total con un menor riesgo de enfermedad y combinado con una mejora en términos de crecimiento, salud, reproducción y longevidad. Las mascotas alimentadas con BARF no suelen tener problemas dentales, intestinales o renales, así como tampoco tienden a sufrir problemas de piel, oído, ojos, corazón, páncreas, hígado o inmunológicos. Al contrario, los animales alimentados con BARF disfrutan de una vida con una mínima posibilidad de desarrollar enfermedades tanto infecciosas como degenerativas. Casi nunca desarrollan cáncer. Este estado saludable continúa hasta una edad avanzada.

Las mascotas alimentadas con esta dieta muestran un aumento del nivel de energía, su mascota perderá toda la grasa no deseada y aumentará su masa muscular. Además, esto hará que su mascota luzca mejor, aumentará su tasa metabólica, elevará su nivel de actividad e incrementará sus años de vida saludable, el aliento de su mascota será mucho mejor. El sarro desaparecerá y será reemplazado por dientes limpios y brillantes, desaparecerá la mayoría de los problemas dérmicos, se observara una recuperación de los oídos infectados. Los problemas de oído que han persistido durante años desaparecen de forma inesperada. Esto no es ninguna sorpresa, pues la dieta BARF normaliza y fortalece el sistema inmune gracias a su contenido equilibrado en ácidos grasos esenciales y otros nutrientes. Desaparecerá los problemas de los sacos anales, la artritis, la incontinencia, mejorara del equilibrio hídrico, desaparecerá el síndrome del “ojo seco”, aumentara la resistencia a parásitos internos y externos, se observara la desaparición de afecciones ortopédicas en perros jóvenes, de diabetes, de problemas reproductivos, se observara mejoras increíbles en el comportamiento y habrá reducción

del impacto de varias enfermedades degenerativas (Billingham, 2001) Capítulo 6: Objetivo General.

Se realizó una revisión bibliográfica acerca del método de alimentación cruda biológicamente adecuada (ACBA) y su utilización en caninos.

6.1 Objetivos Específicos.

1. Se describieron las principales diferencias anatómicas y fisiológicas relacionadas con la alimentación de caninos domésticos.
2. Se detallaron los componentes y características de la dieta BARF en caninos
3. Se Compararon las ventajas y desventajas que tiene el uso de dietas BARF en caninos domésticos en comparación con el uso de alimentos pelletizados.

Capítulo 7: Materiales y Métodos.

En este trabajo se realizó una revisión bibliográfica acerca de la utilización de dietas BARF (ACBA), la cual fue principalmente dirigida en la utilización de control de peso en caninos con obesidad y sobrepeso

7.1 Materiales.

Los materiales utilizados para la recopilación de información fueron:

- Revistas científicas, libros y tesis universitarias extranjeras y del país.
- Información de internet tanto del país como extranjeras.
- Artículos de importancia.

7.2 Métodos.

Se realizó una revisión bibliográfica a partir de información recopilada desde distintas fuentes, tanto de internet como libros dirigidos a la fisiología canina, así también se usó información de paper sobre BARF (ACBA) en conjunto con libros.

Las fuentes de información principales, fueron aquellas que estuvieron disponibles en internet, artículos de revistas científicas, libros, tesis disponibles en bibliotecas asociadas, se utilizaron artículos de revistas científicas de texto completo disponibles en internet y, a su vez, la obtención de la información fue principalmente desde internet, seguido de revistas y libros que se pudieron obtener de forma física en bibliotecas.

Capítulo 8: Discusión.

Las organizaciones encargadas de dar la certificación de los alimentos y requerimientos nutricionales de los caninos como la AAFCO y NRC, se basan en que los hábitos alimenticios del canino son de tipo omnívora, pero como ya ha sido mencionado anteriormente por Ian Billinghurst (2001), y de acuerdo a su anatomía y fisiología digestiva el canino es un carnívoro facultativo, es decir tolera en su alimentación una baja cantidad de carbohidratos; son carroñeros, cazadores y oportunistas, es decir, no son solamente carnívoros, sino que también consumen frutas, vegetales, semillas y carroña, los cuales son esenciales para mantener una alimentación equilibrada; por ello se debe de administrar una dieta equilibrada que contenga todos estos puntos.

La mayoría de los alimentos comerciales formulados en la actualidad se basan en los requerimientos de la NRC, e incluso varios de ellos son acreditados como “alimentos completos y balanceados” por la AAFCO. Sin embargo, al considerar que el canino es un omnívoro y no un carnívoro facultativo, estos alimentos contienen una excesivas cantidades de carbohidratos, los cuales al no ser adecuadamente metabolizados y administrados en exceso, predisponen a una serie de patologías tales como, obesidad, diabetes, pancreatitis, problemas de piel, problemas hepáticos, acortando las expectativas y calidad de vida de nuestra mascota.

La AAFCO no es un ente regulador, es decir, no tiene capacidad de fiscalización, es una institución donde las fábricas de alimentos de norte y sur de américa se acreditan voluntariamente, nada más que por marketing y para obtener un sello que dice que su alimento es un alimento “completo y balanceado”. Para poder obtener este sello, estas empresas deben realizar una breve experimentación que consiste en alimentar a sólo 8 caninos con el alimento a probar, de los cuales se permite eliminar a 2 animales del ensayo por cualquier causa. Estas mascotas, deberán ser alimentados durante 6 meses con el mismo alimento y si durante éste período los caninos no pierden más de un 15% de su peso corporal y no presentan signos de enfermedad, entonces se les otorga el sello de “alimento completo y balanceado”. Lo discutible es que en un período experimental 6 meses es poco probable observar patologías asociadas a la alimentación, ya que la mayoría de éstas patologías se presentan al dar una dieta desbalanceada por periodos prolongados cuando el animal ya es viejo. Además, para realizar un estudio, donde se

puedan observar diferencias significativas, se debiese contar con una mayor cantidad de animales y tener características estandarizadas como; edad, raza, sexo, entre otros. Otro punto a considerar, es que al ser alimentados con alimento comercial, difícilmente se observará una baja de peso, sino por el contrario, ya que como se mencionó anteriormente estos alimentos poseen grandes cantidad de carbohidratos los cuales serán transformados en grasa en su organismo.

Según la AAFCO (2004), el contenido mínimo de proteína que debe tener un alimento para perro adulto es de un 18%, no mencionando la importancia de su origen ni la calidad de proteína. En la elaboración de pellet para mascotas, la principal fuente de proteína de origen animal utilizada son las harinas animales; tales como; harinas de sangre, harinas de carne y hueso, harinas de plumas, entre otros. La AAFCO permite que en el origen de éstas harinas se pueden incluir tejidos de mataderos incluyendo sangre, plumas, cabezas, patas, huevos y vísceras; grasa de restaurantes y recortes de carnicerías; animales muertos en accidentes de tráfico incluyendo mascotas, venados, mapaches, serpientes, zarigüeyas, zorros, etc.; animales sacrificados en zoológicos, clínicas veterinarias o refugios de animales incluyendo perros y gatos; animales enfermos, incluso con caquexia crónica o enfermedad de las vacas locas; tumores, tejidos de animales que contiene drogas y pesticidas, collares antipulgas, aretes, espuma de poliestireno y envoltorios de carne. Obviamente, y debido al origen diverso de estos ingredientes, no son una fuente de proteína de buena calidad nutricional, por lo que podrían causar daños aún desconocidos en nuestras mascotas.

Más aún, la elaboración de harinas requiere que estos productos sean sometidos a elevadas temperaturas sobre los 130 °C para eliminar los microorganismos del alimento y garantizar su inocuidad. Sin embargo, en el caso de la proteína esto es contraproducente, ya que el uso de altas temperaturas genera la desnaturalización de las proteínas, es decir, se altera su conformación, funcionalidad y aún más la calidad y digestibilidad. En este sentido, el uso de proteínas de mala calidad, que son reconocidas como extrañas por el organismo y altamente inmunogénicas podría predisponer a otras patologías como alergias, intolerancias alimentarias y síndrome del intestino permeable. (Tovar, 2018)

Según Purina® las fuentes de proteínas pueden ser de origen animal o vegetal, de las cuales las de origen vegetal se utilizan en mayor cantidad dentro de los ingredientes del alimento comercial al ser fuentes más baratas de proteína. Entre los principales recursos proteicos de origen vegetal utilizados en alimentación animal son; legumbres, maní, soya,

entre otros. No obstante, para que una proteína sea de buena calidad, no solo debe tener sobre un 40% de proteína cruda en base materia seca, sino que debe ser de alta digestibilidad y tener un adecuado balance de aminoácidos. En este sentido, el principal recurso proteico de origen vegetal utilizado en la alimentación de mascotas es la soya, la cual si bien presenta cerca de un 44% de proteína cruda en base a materia seca, no cuenta con el perfil de aminoácidos balanceados y necesarios para una especie carnívora y su digestibilidad no supera el 75%, a diferencia de la proteína de origen animal, cuya digestibilidad es superior al 90% (Tovar, 2018).

Según Steiff y Bauer (2001), en el canino, la energía es obtenida principalmente a través de las grasas y secundariamente a través de las proteínas, solo un 5% de la energía de la dieta debe provenir a partir de los carbohidratos. Los carbohidratos utilizados en la alimentación de los caninos deben ser carbohidratos simples y de bajo índice glicémico, tales como frutas y verduras como menciona Billingham (2001). Lo anteriormente señalado se contradice totalmente con lo indicado por Purina®, reconocida empresa de alimentos de mascotas, quienes señalan que las mejores fuentes de carbohidratos y que son actualmente utilizadas en la elaboración de alimentos comerciales son los cereales como el maíz, el arroz, el trigo o la cebada de alto índice glucémico.

El uso de ingredientes de alto índice glucémico, como los granos de cereales, provocará una elevación crónica de la glucosa en la sangre, lo cual a su vez produce un aumento patológico de la insulina llamado hiperinsulinemia, lo que a través del tiempo predispondrá patologías tales como el sobrepeso, obesidad, diabetes y pancreatitis.

Purina® menciona en sus etiquetados que las vitaminas y minerales son añadidos, esto quiere decir que al final de proceso del alimento concentrado son agregados. Debido a que al realizarse el proceso a altas temperaturas, la cocción altera la calidad y conformación de las vitaminas y minerales del alimento. Debido a esto se deben agregar vitaminas y minerales de origen sintético los cuales poseen menos digestibilidad y menos disponibilidad en comparación a las vitaminas y minerales naturales.

Case *et al.* (1997), menciona que los alimentos comerciales poseen cerca de un 2% de sal. Sin embargo, una presa habitual de un carnívoro facultativo como el conejo posee solo un 0,4% de sal, esto significa que los alimentos comerciales poseen cerca de 5 veces más sal de lo requerido y consumido de manera natural por esta especie. Crane *et al.* (2000) menciona que el alimento pelletizado debe contener entre 6 a 10% de agua, para mantener sus características de conservación adecuadas y evitar la proliferación de microorganismos indeseados. Sin embargo, en la naturaleza las presas que habitualmente consumen los caninos contienen 70% a 80% de agua aproximadamente. Por lo tanto, el uso de alimentos comerciales secos que tienen una excesiva cantidad de sal y una insuficiente cantidad de agua producirá una deshidratación crónica y una sobrecarga renal, predisponiendo a patologías renales, cada vez más frecuentes en nuestras mascotas. En Chile, los alimentos para mascotas se clasifican en 2 categorías, llamadas Premium y Super Premium, que varían en cuanto a sus ingredientes, precio y composición nutricional. En relación a esta clasificación se debe aclarar, que esta clasificación es elaborada por las propias empresas productoras de alimentos en base al público objetivo al cual quieren llegar, no es una clasificación oficial, ni está regulada por ninguna normativa chilena.. El Decreto 307: Reglamento de los alimentos para animales en Chile no contiene ninguna norma o ente que regule los alimentos de mascotas ni su elaboración o etiquetado, este decreto posee su última actualización el año 1979, lo que claramente nos indica que debe ser reformulado y que requiere de una actualización.

Capítulo 9: Conclusión.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto aún nos queda mucho por avanzar en relación a la alimentación de nuestras mascotas. Existe un desconocimiento general en relación a la fisiología digestiva y hábitos alimenticios de un carnívoro facultativo como el canino y hasta la fecha las grandes empresas elaboradoras de alimentos se han preocupado de la alimentación de nuestras mascotas, sin dar la posibilidad al veterinario.

Se requiere una mayor concientización, y educación no solo por parte de los veterinarios, sino que por parte de los dueños de las mascotas, que existen otras formas de alimentar a nuestras mascotas de manera mucho más sana y segura como las dietas naturales. Se requiere una modificación urgente de las leyes y normativas vigentes en cuanto a la elaboración y fiscalización de las empresas de alimentos, para asegurar la calidad de los alimentos comerciales existentes en la actualidad.

Capítulo 10: Bibliografía.

- Gómez *et al.*, 2007. *Influencia de las mascotas en la vida humana*. Revista colombiana de ciencias pecuarias. Colombia.
- Gutiérrez, 2014. *La triste historia de los alimentos comerciales para perros (Parte I)*. Nutricionistadeperrros.com. España.
- Billinghamurst, 2001. *La dieta BARF alimentación cruda para perros y gatos usando los principios evolutivos*. Australia.
- Arca, 2017. *Comida casera y natural para perros*. Argentina.
- Borja, 2015. *ACBA para perros*. México
- Rämisch, 2015. *Dieta BARF o ACBA para perros y gatos: origen, composición y preparación*.
- Evans y deLahunta, 2002. *Diseccción de un perro*. 4° ED, Macgraw-Hill. Mexico.
- Sanmiguel y Serrahima, 2004. *Manual de crianza de animales*. Lexus. España.
- Cunningham, 2003. *Fisiología veterinaria*. 3° ed., Elsevier. España.
- Lima-Netto y Baudin, 2015. *Cómo funciona el aparato digestivo*. Manual de nutrición canina. Obtenido el 10 de enero desde <http://www.castro-castalia.com/funciona.htm#.WI-Z11TibMx>
- ASSOCIATION OF AMERICAN FEED CONTROL OFFICIALS INCORPORATED (AAFCO), 2004. Publicación oficial. Atlanta, USA.
- Case *et al.*, 1997. *Nutrición canina y felina*. Manual para profesionales. Harcourt Brace. Madrid, España.
- INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION. 2001. *Norma Chilena Oficial 2546 Alimentos completos para perros y gatos – Requisitos y rotulación*. 2001.
- Crane *et al.*, 2000. *Introducción a los alimentos comerciales para mascotas*. In: Hand, M.; Thatcher, C.; Remillard, R.; Roudebush, P.(Eds). *Nutrición clínica en pequeños animales*. 4ª edición. Mark Morris Institute. Missouri, USA.
- Alvarado, 2003. *Evaluación de alimentos secos para perros (Canis familiaris) en etapa de crecimiento a través de su composición química*. Memoria Titulo Ingeniero Agrónomo. Valdivia, Chile. U. Austral.
- Church, 2003. *Fundamentos de nutrición y alimentación de animales*. 2° ed. Editorial Limusa-Wiley. Mexico.

- Cornejo, 1995. *Aspectos nutricionales básicos de energía, carbohidratos, lípidos y proteínas, con especial referencia a particularidades nutricionales y metabólicas de carnívoros domésticos*. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias, Depto. Fomento de la Producción Animal.
- Saavedra, 1996. *Valor Nutritivo de dietas secas comerciales para perros*. Memoria Título de Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias.
- Steiff y Bauer, 2001. *JAVMA Nutritional adequacy of diets formulated for companion animals*.
- Dzanis, 1998. Interpreting pet food labels. *FDA Veterinarian*. Vol. XIII N° VI. <http://www.fda.gov/cvm/petlabel.htm>
- Fox y Michael, 2008. *Healing Animals & The Vision of One Health: Earth Care and Human Care / A Veterinary & a Personal Testament*. <http://www.all-creatures.org/articles/ar-pet.html>
- Diario oficial de la república de Chile (2018). Decreto 307: Reglamento de los alimentos para animales. Chile.
- Riaz, 2000. *Extrusion basics*. Petfood Industry.
- Reglamento (CE) No 767/2009, 2016. Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, sobre la comercialización y la utilización de los piensos. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=LEGISSUM:sa0019>
- Gonzales y Bernal, 2011. Diagnóstico y manejo de la obesidad en perros: una revisión. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad CES. Medellín. Colombia.
- Burkholder y Toll, 2000. *Obesidad. Nutrición clínica en pequeños animales*. 4th ed. Santafé de Bogotá: Inter-Médica.
- Colliard *et al.*, 2006. Risk factors for obesity in dogs in France. *J. Nutr.*
- Perdergrass *et al.*, 1982. A rapid method for determining normal weights of medium to large mongrel dogs. *J. Small Anim.*
- Diez *et al.*, 2002. Weight loss in obese dogs: evaluation of a high-protein, low-carbohydrate diet. *J. Nutr.*
- Lonsdale, 2007. *Raw meaty bones*.
- Tovar, 2018. *Curso nutrición natural de mascotas*.

