



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de

Autor/es

Director/es

Facultad de Veterinaria

ÍNDICE

RESUMEN/ABSTRACT	Pág. 01
1. INTRODUCCIÓN	Pág. 02
2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO	Pág. 05
3. METODOLOGÍA	Pág. 06
4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	Pág. 06
4.1. Dietas convencionales vs. Dietas no convencionales	Pág. 06
4.1.1. Concepto de alimentación natural	Pág. 08
4.1.2. Motivación de los propietarios para el uso de dietas naturales	Pág. 09
4.2. Concepto y fundamento de las dietas basadas en ingredientes crudos o escasamente procesados destinadas a animales de compañía. Dietas BARF.	Pág. 10
4.3. Beneficios de las dietas basadas en ingredientes crudos o escasamente procesados	Pág. 12
4.4. Riesgos de las dietas basadas en ingredientes crudos o escasamente procesados	Pág. 12
4.4.1. Riesgos para la salud del animal	Pág. 12
4.4.2. Riesgos para la salud pública	Pág. 17
4.5. Mitos de las dietas convencionales o malentendidos en relación a los ingredientes utilizados en las dietas completas comerciales	Pág. 19
5. ENCUESTA SOBRE EL USO DE DIETAS BASADAS EN INGREDIENTES CRUDOS O ESCASAMENTE PROCESADOS	Pág. 22
5.1. Metodología	Pág. 22
5.2. Resultados y discusión	Pág. 22
6. CONCLUSIONES	Pág. 25
7. VALORACIÓN PERSONAL	Pág. 26
8. BIBLIOGRAFÍA	Pág. 27

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es hacer una revisión bibliográfica sobre las características, ventajas e inconvenientes de la utilización de dietas no convencionales, tales como las dietas BARF basadas en el aporte de alimentos crudos (fundamentalmente carne y huesos), en la alimentación de los animales de compañía. Para ello, además de la lectura de diversos artículos científicos, y de opiniones vertidas en las redes y en páginas web sobre este tipo de dietas, se ha realizado una encuesta para conocer el grado de conocimiento de los propietarios y profesionales veterinarios sobre las ventajas y riesgos que pueden tener el uso de este tipo de dietas.

Tras esta revisión, he llegado a la conclusión de que a pesar de los posibles beneficios que este tipo de dietas puedan tener para los animales, existen riesgos evidentes, por lo que no deberían ser recomendadas por veterinarios, o en su caso éstos deben de informar sobre dichos riesgos. Uno de los resultados de la encuesta más significativos, ha sido que hay un sector importante de veterinarios que desconocen esta dieta o que aun conociéndola, desconocen sus riesgos. Por lo tanto, es necesario ampliar la información y los conocimientos de toda la población y especialmente de los veterinarios, de modo que puedan alertar de los posibles riesgos que conllevan, no solo para los animales sino también para la salud pública.

The aim of this work is to make a literature review on the characteristics, advantages and disadvantages of the use of non-conventional diets, such as the BARF diets based on the contribution of raw food (mainly meat and bones) in the feeding of companion animals. In addition to a comprehensive review of published scientific articles and opinions expressed in the networks and websites related with this subject, a survey has been conducted to know the degree of knowledge of owners and veterinary professionals on the benefits and risks that the use of this type of diet can have.

After this review, it may be concluded that despite the possible benefits that this type of diets may have for animals, there are obvious risks, so they should not be recommended by veterinarians, or in their case they should inform about those risks. One of the most significant results of the survey has been that there is an important sector of veterinarians who are unaware of this diet or even knowing it, they are unaware of its risks. Therefore, it is necessary to expand the information and knowledge of the entire population and especially of veterinarians, so that they can warn of the possible risks they entail, not only for animals but also for public health.

1. INTRODUCCIÓN

Las mascotas juegan un papel relevante en la vida cotidiana de los países occidentales, estimándose que, en la Unión Europea, en torno a 70 millones de hogares tienen al menos una mascota. En España el 50% de los hogares tienen alguna mascota, especialmente perro y/o gato (www.ANFAAC.org).

Aunque en la actualidad más del 90% de animales de compañía de los países desarrollados se alimentan con alimentos completos comerciales (Laflamme *et al.*, 2008), históricamente, los perros y gatos “silvestres” mantenían una dieta “adecuada” consumiendo las carcasas de sus presas, huesos y contenido intestinal, así como la carne de sus víctimas (Kallfelz, 1985). Fue tras la domesticación (11000-14000 a.C en perros y 7000-7500 a.C en gatos) (Lafuente y Vela, 2011) cuando comenzaron a volverse dependientes de los humanos para obtener alimentos.

A medida que el hombre fue evolucionando, también lo hizo su relación con los animales que lo rodeaban. Mientras que en un principio la asociación del hombre con estos animales fue por obtener protección o ayuda en la caza, en la actualidad, en la mayoría de los hogares los perros y gatos son animales simplemente de compañía, pudiendo llegar a ser considerados como un miembro más de la familia. A este cambio en la percepción que se tiene sobre ellos, se ha unido una evolución en el modo de vida y en la alimentación, de modo que han pasado de autoabastecerse por sí solos cazando, a recibir una alimentación que es seleccionada por el propietario (Parr y Remillard, 2014).

En 1957 Ralston Purina desarrolló la tecnología de los alimentos extrudidos, la cual aumentaba la palatabilidad y aceptación de los piensos existentes en aquel entonces (una especie de galletas con carne y verduras desarrolladas por James Spratt en 1860) y llevó al declive y desaparición de la idea de las “dietas verdaderas” hacia principios de 1970 (Kallfelz, 1985).

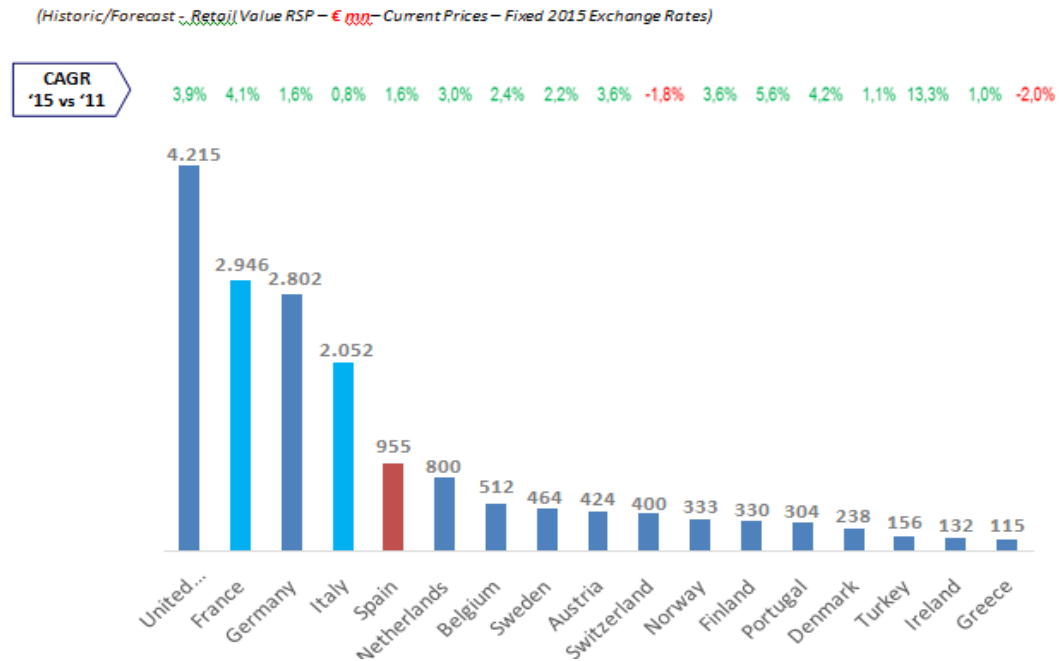
Desde entonces, la tendencia ha sido la administración de alimentos comerciales, dietas completas y equilibradas para el animal, que se adecuan a su edad, estado fisiológico o patológico e incluso a la raza a la que pertenecen.

Como ya se ha dicho, los alimentos completos comerciales constituyen las dietas mayoritarias de la mayoría de las mascotas de los países desarrollados. En la **gráfica 1** puede observarse la importancia de este tipo de alimentación para el mercado (Euromonitor Internacional; www.Euromonitor.com). En la mayoría de los países la tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR = Compound annual growth rate) comparando 2011 con 2015 es positiva, siendo de un 1.6% en España, que es el quinto país con mayor valor de ventas (955 millones de euros) después de Estados Unidos, Francia, Alemania e Italia. Se estima, que la tasa de crecimiento anual compuesto en España aumentará un 3.8% en 4 años. Es decir, pasará del 1.6% que había

en 2015 a un 4% en 2019 (**gráfica 2**). Por lo tanto, el valor en el mercado de los alimentos completos comerciales en España continuará creciendo.

Gráfica 1. Volumen de ventas de alimentos comerciales para perros y gatos

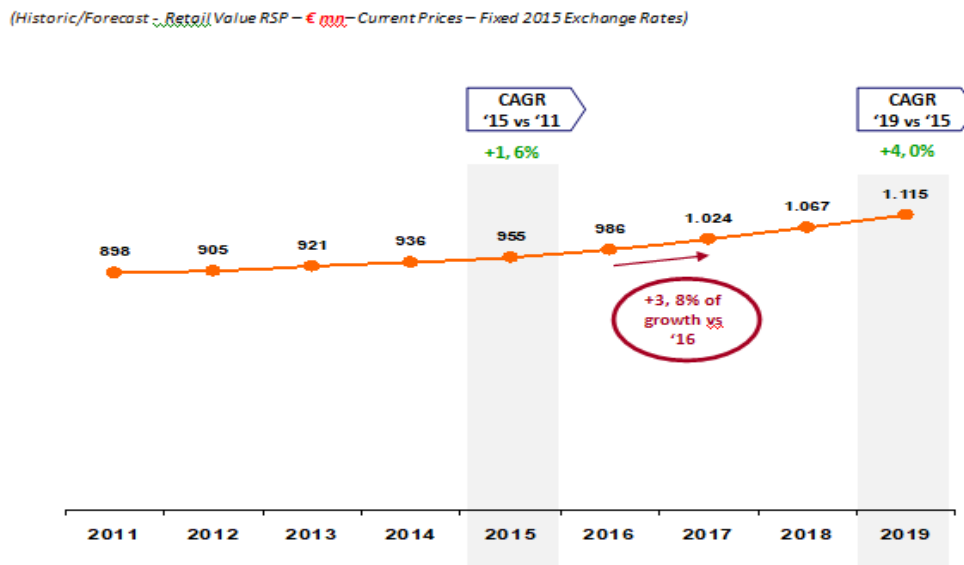
(Fuente www.Euromonitor.com: gráfica cedida por Affinitypet-care)



CAGR= Compound annual growth rate

Gráfica 2. Evolución del volumen de ventas de alimentos comerciales para perros y gatos en España

(Fuente www.Euromonitor.com: gráfica cedida por Affinitypet-care)



CAGR= Compound annual growth rate

La **tabla 1** muestra el volumen (en toneladas) y el valor (en euros) de las ventas de alimentos comerciales para perros y gatos en España (www.alimarket.es). En ella se puede ver que, mientras que el consumo del pienso en los perros ha disminuido de 2013 a 2015, el valor de las ventas ha incrementado, lo que significa que los piensos han incrementado su precio. En el caso de los gatos, el consumo tanto de pienso seco como de húmedo ha aumentado, y así lo ha hecho también el precio. En total, el pienso de perros y gatos suponía en el 2015 unos 538,84 millones de euros.

Además, es de destacar que en 2013 más del 70% del mercado estaba cubierto por marcas de distribuidor. Sin embargo, este valor ha ido disminuyendo progresivamente en los años posteriores, lo que puede significar que los propietarios de los animales han decidido apostar por pienso de mayor categoría.

Tabla 1. Evolución del volumen de ventas (en peso y valor económico) de alimentos comerciales para perros y gatos en España

(Fuente: www.alimarket.es)

	VOLUMEN (t)			VALOR (M€)		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Perro Seco	216.701	203.046	201.681	230,98	232,14	234,65
Perro Húmedo	31.873	30.723	32.218	49,09	50,11	52,30
Snacks Perro	5.580	5.948	6.516	40,12	43,66	48,46
Total Perro	254.154	239.717	240.415	320,19	325,91	335,41
Porcentaje MDD	73,64%	71,25%	70,08%	55,77%	54,62%	52,65%
Gato Seco	55.095	56.373	59.577	101,68	107,55	115,72
Gato Húmedo	23.922	24.103	24.778	71,66	73,27	76,20
Snacks Gato	342	395	495	9,01	10,00	11,51
Total Gato	79.359	80.871	84.850	182,35	190,82	203,43
Porcentaje MDD	63,23%	62,46%	61,04%	42,38%	41,61%	39,65%
Total Perros y Gatos	333.513	320.588	325.265	502,54	516,73	538,84
Porcentaje MDD	71,16%	69,03%	67,73%	50,88%	49,81%	47,74%

(*) Libreservicio en híperv y súperv de más de 100 m², en Península y Baleares.

(+) Acumulado de 52 semanas hasta 23 de noviembre de 2014 y 22 de noviembre de 2015.

Fuente: Elaboración Alimarket Gran Consumo con datos Iri

Como se puede observar en la **tabla 1**, hay distintos tipos de alimentos comerciales, en función no solo de su composición sino de la forma de presentación. Atendiendo a su contenido en

humedad, la Federación Europea de Fabricantes de Alimentos para animales de compañía (FEDIAF, 2018) distingue entre piensos:

- Secos: con un contenido en agua igual o inferior al 14%
- Húmedos: con un contenido en agua del 60% o más
- Semihúmedos: con un contenido en agua entre el 14 y el 60%

A su vez, dentro de cada tipo, hay una gran diversidad, en función del tamaño, de la edad, de la raza, el estado fisiológico del animal, e incluso hay alimentos con distinta composición destinados a la protección de un sistema u órgano específico (Boixeda, 2000). Así pues, este tipo de productos se han convertido en una importante herramienta para los veterinarios, pues forman parte del tratamiento empleado frente a distintas patologías: urinarias, renales, cardíacas, endocrinas... etc.

Sin embargo, en los últimos años ha habido una importante tendencia por parte de los propietarios de perros y gatos, hacia el empleo de dietas más “naturales”, formuladas con ingredientes enteros y con escaso o nulo procesamiento. También es cada vez mayor, aunque todavía minoritario, el número de propietarios que opta por la alimentación de sus animales de compañía con dietas caseras en las que predomina la carne y los huesos como ingredientes mayoritarios, como es el caso de las dietas denominadas “BARF”.

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es clarificar las bases sobre las que se asienta la nueva tendencia o moda en la alimentación de los animales de compañía, basada en lo que podría denominarse una alimentación “natural”. Estas dietas se están implantando cada vez más en nuestras mascotas, en particular las denominadas dietas BARF, basadas en la alimentación a base fundamentalmente de carne y huesos. Además se tratará de conocer sus posibles efectos beneficiosos y perjudiciales e intentar hacer una comparación con respecto a las dietas convencionales, basadas fundamentalmente en alimentos completos extrudidos. De esta manera, se pretende sacar una conclusión clara sobre las bases científicas sobre las que se asientan estas nuevas tendencias y las repercusiones sobre la salud y el bienestar de los animales de compañía.

La escasez de artículos científicos realizados en España sobre las dietas BARF me ha impulsado a realizar una encuesta a pequeña escala para conocer la tendencia actual y el conocimiento de la gente sobre este tipo de dietas y los riesgos que conllevan.

3. METODOLOGÍA

Se ha llevado a cabo una revisión general de los trabajos publicados y de las opiniones vertidas en las redes, para hacer un índice y guión inicial que contemplase los aspectos más interesantes relacionados con las ventajas e inconvenientes del uso de las dietas basadas en el empleo de ingredientes crudos. Posteriormente, se ha realizado una revisión más exhaustiva para profundizar en los epígrafes contemplados en dicho índice. Se ha tratado no sólo de dejar constancia de las tesis y opiniones vertidas sobre el tema, sino también de hacer un análisis crítico de dichas tesis, para sacar en la medida de lo posible unas conclusiones.

Finalmente, se realizó una encuesta a través de internet, difundida por diversas redes y dirigida a todo tipo de público mayor de 18 años, con el fin de saber el conocimiento que tiene la población sobre este tipo de dietas.

4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

4.1 Dietas convencionales vs dietas no convencionales

Las dietas completas convencionales comerciales son alimentos formulados para aportar los nutrientes necesarios para el correcto desarrollo de los animales a lo largo de su vida. Frente a estas dietas, ha surgido una nueva tendencia que lleva a los propietarios a buscar otro tipo de dietas, intentando utilizar alimentos “más naturales” y más ajustados a la alimentación que ingerían los animales antes de su domesticación.

El mercado, cumpliendo con la demanda, ha desarrollado una amplia variedad de productos con estrategias nutricionales distintas pero todas ellas basadas en la filosofía de “una alimentación más natural”. Entre ellas, se encuentran las dietas ancestrales y las instintivas, cada una de ellas con una filosofía diferente.

Las dietas ancestrales, tienen su origen en la idea de que las mascotas deberían de tener una dieta similar a la de sus ancestros, asumiendo que estas dietas suplirían todas sus necesidades fisiológicas. Las dietas instintivas se basan en tener en cuenta las preferencias innatas de los animales, suponiendo que éstos son capaces de seleccionar por ellos mismos alimentos que satisfagan sus necesidades nutricionales. Siguiendo estos criterios, son dietas muy ricas en proteína y con menor cantidad de grasa y particularmente hidratos de carbono (Buff *et al.*, 2014).

La pregunta es si verdaderamente estas dietas pueden llegar a ser beneficiosas para las mascotas. Partiendo del fundamento de las dietas instintivas, se han hecho estudios para conocer las preferencias alimentarias de perros y gatos y saber si éstas cumplen con los requerimientos nutricionales. Se ha comprobado que, mientras los gatos eligen alimentos con altos niveles proteicos, los perros prefieren alimentos más grasos, ya que son mucho más

palatables (Buff *et al.*, 2014; Bosch *et al.*, 2015). Esta elección de macronutrientes es sustancialmente distinta a las recomendaciones dadas por el National Research Council (NRC, 2006), por lo que dejando elegir a los animales qué comer no se logrará que suplan todas sus necesidades (Bosch *et al.*, 2015). En cuanto a las dietas ancestrales, si bien es verdad que los gatos no distan tanto de sus predecesores silvestres, el proceso de domesticación que han sufrido los perros ha conllevado muchas modificaciones, no solo en comportamiento sino también a nivel digestivo (Bosch *et al.*, 2015). Estudiando la secuencia genómica del perro y comparándola con la de su antecesor, el lobo, se ha podido apreciar la presencia de tres genes (AMY2B, MGAM y SGLT1) que intervienen en la digestión del almidón y que podrían ser la clave del proceso de selección durante la domesticación (Axelsson *et al.*, 2013). Estos genes permiten a los perros tener una mayor capacidad de digerir el almidón, lo cual significa que pueden incorporar a su alimentación ingredientes vegetales, permitiéndoles llevar una dieta omnívora (Bosch *et al.*, 2015).

En la **tabla 2**, se puede observar el perfil nutricional de la dieta de los lobos en comparación con las necesidades de los perros en crecimiento y mantenimiento, establecidas por el NRC (2006) y el perfil nutricional medio que aparece en los alimentos comerciales, secos y húmedos. Como se puede ver, distan de las que toma un lobo adulto. Así por ejemplo, el contenido en calcio, sodio y magnesio de los piensos comerciales, es mayor al que contiene la dieta de los lobos que fueron objeto de estudio. Por otra parte, los requerimientos energéticos son mayores en los lobos, pues llevan una vida mucho más activa que la de la mayoría de las mascotas.

Tabla 2. Comparación del perfil de nutrientes de la dieta de los lobos, con los requerimientos establecidos por el NRC y el perfil medio de las dietas completas comerciales convencionales

Item	Unit	Wolf*	National Research Council ^(1,2)				Commercial ^(6,6)	
			Growth		Maintenance		Dry	Moist
			Minimum	RA	Minimum	RA		
ME	kJ/100g DM	2085					1745	1849
CP	g/MJ ME	32.2	10.8	13.5	4.8	6.0	16.1	17.4
EE	g/MJ ME	11.9		5.1		3.3	9.3	12.0
NFE	g/MJ ME	0.7					25.8	20.0
Ca	g/MJ ME	0.62	0.48	0.72	0.12	0.24	0.76	0.65
P	g/MJ ME	0.59		0.60		0.18	0.58	0.50
Na	g/MJ ME	0.13		0.13	0.02	0.05	0.24	0.29
K	g/MJ ME	0.48		0.26		0.24	0.40	0.48
Cu	mg/MJ ME	0.32		0.65		0.36	NA	NA
Zn	mg/MJ ME	5.2	2.4	6.0		3.6	NA	NA
Fe	mg/MJ ME	13.1	4.3	5.3		1.8	NA	NA
Mg	mg/MJ ME	43.4	10.8	23.9	10.8	35.9	68.8	54.1

ME, metabolisable energy; CP, crude protein; EE, ethereal extract; NFE, N-free extract; NA, not available.
 * Average dietary profiles reported in the literature (n 50, see Table 2).

Fuente: Bosch *et al.* (2015)

En definitiva, las dietas ancestrales, aun pudiendo ser adecuadas para gatos (Hewson-Hughes *et al.*, 2013), no lo serían para los perros (Hewson-Hughes *et al.*, 2012).

Hay que tener en cuenta también el cambio de hábitos que han experimentado las mascotas, que en la actualidad suelen ser animales que conviven con los humanos. Esta vida, mucho más sedentaria que la de sus predecesores silvestres, supone un menor gasto energético y en consecuencia una mayor tendencia a la obesidad, actualmente el síndrome de mayor prevalencia en perros y gatos (Buff *et al.*, 2014; Bosch *et al.*, 2015).

Al mismo tiempo que han aparecido estas nuevas dietas, ha ido incrementándose la tendencia por parte de los propietarios de perros y gatos a incluir ingredientes enteros o no procesados en vez de extrudidos en el pienso. Dentro de esta tendencia, han aparecido distintos tipos de dietas, todas ellas con el mismo fundamento: aportar ingredientes crudos a la alimentación, de forma que sea más natural (Freeman y Kathryn, 2001). Algunas de ellas son:

- Dietas BARF: esta dieta fue popularizada por el doctor Ian Billinghurst en “*Give your dog a bone*” (Billinghurst, 1993). Es una dieta compuesta por alimentos que un perro salvaje comería, tales como carne cruda, huesos, vísceras, huevos, leche, yogurt y vegetales que simulan el contenido.
- *The Ultimate Diet* fue descrita por Kymythy Schultze en 1998. Schultze realiza una pirámide alimentaria, estando en la base los alimentos de origen animal (carne y vísceras), seguidos de huesos y vegetales crudos. Después de estos, en cantidades mucho más bajas incluye suplementos como alfalfa, ácidos grasos esenciales y vitamina C (Schultze, 1998).
- *The Volhard Diet* esta dieta, creada por Volhard y Brown (1972) y testada durante 30 años, combina ingredientes crudos, de origen animal y vegetal, con miel y hierbas como alfalfa o perejil. En la actualidad, esta dieta está comercializada en paquetes que contienen una mezcla de ingredientes crudos y enteros, de modo que los propietarios no tienen que elaborarla en sus casas.

4.1.1 Concepto de alimentación natural

No hay homogeneidad a la hora de establecer los criterios que debe de cumplir un alimento que pueda ser comercializado con la etiqueta de “natural”. A esto, hay que añadirle que los propietarios de los perros y gatos pueden tener sus propios criterios, no siempre coincidentes con los establecidos por las distintas agencias o sociedades internacionales que se ocupan de fijar los criterios que deben de cumplir los alimentos comerciales destinados a los animales de compañía.

Para poder sacar al mercado alimentos destinados a los animales de compañía con el calificativo de “natural”, es necesario que cumplan con una serie de requisitos. Según la Asociación de Funcionarios Americanos de Control de Alimentos (*Association of American Feed Control Officials*) (AAFCO, 2013) dichos requisitos son:

- Alimento o ingrediente derivado solamente de plantas, animales, ya sea sin procesar o habiendo sido objeto de procesos físico, térmico, purificación, extracción, hidrólisis...que no han sido sometidos o producidos por un proceso de síntesis química y que no contengan aditivos sintetizados químicamente excepto en cantidades mínimas cuya aparición es inevitable en las buenas prácticas de fabricación (Buff *et al.*, 2014). Se permiten trazas de nutrientes sintéticos siempre y cuando tengan valor nutritivo y sean informadas en el etiquetado. Estas dietas deben contener todos los nutrientes esenciales en las proporciones adecuadas y basadas en las recomendaciones realizadas por los organismos pertinentes como el NRC.

En España los fabricantes de piensos para los animales de compañía se rigen por la normativa de la Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos para Animales de Compañía (ANFAAC), siguiendo las directrices marcadas en Europa por la “*Fédération européenne de l’industrie des Aliments pour Animaux Familiars (FEDIAF)*”. La FEDIAF establece que la utilización del término natural queda restringida a la descripción de los componentes del alimento (derivados de plantas, animales, microorganismos o minerales) a los que no se les ha añadido nada o que únicamente han sido sometidos a un procesamiento físico para hacerlos utilizables en la producción de alimentos para animales de compañía manteniendo su composición natural (FEDIAF, 2011).

A pesar de lo establecido por las diversas agencias internacionales, los propietarios tienen su propia concepción de lo que es natural, rechazando en muchas ocasiones ingredientes fraccionados, o con escaso valor nutritivo para ellos y buscando ingredientes sin procesar, cercanos a su dieta. Esto hace que sea muy complejo analizar estos nuevos sistemas de alimentación de forma adecuada (Buff *et al.*, 2014).

4.1.2 Motivación de los propietarios para el uso de dietas naturales

Los propietarios que deciden utilizar estas dietas, pueden tener motivaciones diversas (Freeman *et al.*, 2013; Kathryn, 2003; Morgan *et al.*, 2017):

- Puede ser que para ellos, el hacer la comida para sus mascotas, sea una forma de acercamiento y de inclusión de la mascota en la familia.
- Podría ser reflejo de su ideología e identidad personal.

- Un acto de empoderamiento en el cual el propietario se ve involucrado en la salud y el bienestar de su compañero.
- Preocupación sobre la integridad y el valor nutricional de los ingredientes usados en los alimentos comerciales.
- Consideran que los piensos no son palatables.
- Rechazo a los aditivos y conservantes empleados en los piensos.

4.2 Concepto y fundamento de las dietas basadas en ingredientes crudos o escasamente procesados destinadas a animales de compañía. Dietas BARF

La dietas BARF, definidas como “*Biologically Appropriate Raw Food*” o “*Bones and Raw Food*”, forma parte de las llamadas dietas naturales, y se basan en la utilización de ingredientes crudos, fundamentalmente carne y huesos. Aunque el término BARF se atribuye a la canadiense Debbie Tripp para describir la comida cruda y hecha en casa, realmente se reconoce su creación al veterinario Ian Billinghurst. En el año 1993 este veterinario australiano publicó su libro *Give your dog a bone* (Billinghurst, 1993). En él señala la relación entre algunas enfermedades y la comida industrial y defiende la necesidad de cambiar a una alimentación más natural, más parecida a la que ingieren los ancestros de los perros y gatos. A él se han sumado otros autores como K.R Schultze (Schultze, 1998). Freeman *et al.* (2013) acuñan el término de RMBDs (raw meat based diets) para referirse a este tipo de dietas.

El fundamento de estas dietas es que los perros y gatos son animales carnívoros y, como tales, deberían tener una dieta más similar a la de sus ancestros y sus contemporáneos silvestres. Así pues, esta dieta supone la ingestión de una proporción importante de carne cruda, junto con huesos, vísceras y algunos vegetales (Lonsdale, 1949).

Los defensores de las dietas BARF consideran que los perros y gatos no deberían ingerir cereales, pues aportan muchos carbohidratos que no necesitan. A pesar de que los perros necesitan glucosa, pueden obtenerla de otras fuentes distintas a los cereales, tales como hígado (que contiene glucógeno) u obtenerla por gluconeogénesis a partir de los aminoácidos que aporta la carne. Además, defienden que las altas ingestas de cereales pueden provocar problemas digestivos, pues su aparato digestivo sigue siendo similar al de los lobos y felinos salvajes, lo que hace que tengan limitaciones a la hora de digerir el almidón de los cereales.

Por otra parte, arguyen que la carne aporta enzimas vivas que intervienen en la digestión de los alimentos, además de nutrientes fácilmente digeribles (Freeman *et al.*, 2013).

En el caso de los alimentos convencionales sometidos a un proceso térmico (generalmente extrusión), la proteína sufre un cierto grado de desnaturalización que puede afectar negativamente tanto a su digestibilidad como a la disponibilidad de los aminoácidos, y por lo

tanto también a las enzimas (Tran *et al.*, 2008). Un estudio realizado por Williams y colaboradores (Williams *et al.*, 2006) reveló que durante el procesado y la conservación de los alimentos, la lisina forma complejos (reacción de Maillard) que disminuye su disponibilidad.

El tratamiento térmico también puede provocar una transformación y pérdida de otros nutrientes, en particular vitaminas y factores antioxidantes, lo que exige tener que reponerlos añadiendo compuestos sintéticos que pueden ser perjudiciales para la salud. Algunos de los aditivos y conservantes empleados en la industria alimentaria (como los antioxidantes BHA o etoxiquina) pueden ser perjudiciales o incluso cancerígenos (Freeman *et al.*, 2013). Por otra parte la proteína no digerida aumenta la cantidad de compuestos nitrogenados no proteicos en el colon, tales como amoniaco, fenoles, índoles y aminas, los cuales podrían tener un papel importante en el desarrollo de cáncer colon-rectal (Larsson y Wolk, 2006). Por otra parte, Sugimura *et al.* (2004) indican que cuando el músculo es sometido a altas temperaturas, se forman aminas heterocíclicas, algunas de ellas con acción mutagénica y carcinogénica.

A estos efectos negativos que pueden tener los alimentos completos comerciales, habría que sumarles las alertas que se han sucedido los últimos años sobre piensos comerciales, tales como la contaminación de piensos con Salmonella, la presencia de micotoxinas y de melamina o la posible deficiencia en tiamina, que han generado cierta desconfianza en la población (Freeman *et al.*, 2013).

En cambio, las dietas BARF o RMBDs se cree que podrían mejorar el sistema inmune de los animales, ya que se exponen a mayor cantidad de microorganismos, sin que estos supongan un riesgo de infección, pues el pH ácido del estómago no permite el crecimiento de los patógenos que puedan estar presentes en las dietas. (Lonsdale, 1949; Freeman *et al.*, 2013).

Este tipo de dietas pueden ser comerciales o elaboradas en casa. En un principio, cuando apenas se conocían, eran los propietarios quienes, siguiendo una guía alimentaria, preparaban la alimentación de sus mascotas. Sin embargo, en la actualidad cada vez son más las empresas que ofrecen alimentos ya preparados a nivel industrial. Estos alimentos, suelen venderse en paquetes congelados o liofilizados que contienen una mezcla de ingredientes crudos: carne, vegetales, huevo, productos lácteos, junto con algunos suplementos como levadura nutricional, miel... (<https://www.barfworld.com/products?category=29>)

Las dietas BARF comerciales, a diferencia de las caseras, suelen tener un mejor equilibrio de nutrientes, reduciéndose de esta forma el riesgo de aparición de déficits o excesos nutricionales.

4.3 Beneficios de las dietas basadas en ingredientes crudos o escasamente procesados

Las dietas basadas en ingredientes crudos o escasamente procesados han sido defendidas en numerosos libros ya citados anteriormente. Sin embargo, son escasos los estudios científicos que confirman dichos beneficios. En la mayoría de los casos, solo se tratan de testimonios publicados en las redes. Una vez dicho esto, a continuación se enumeran los posibles beneficios que pueden aportar este tipo de dietas según sus promotores y defensores (Billinghamurst, 1993; Macdonald, 2004):

- Es una alimentación más natural y de mejor calidad, ya que no tiene aditivos ni conservantes, por lo que alarga y mejora la vida del animal
- Mejoran la condición de la piel y el pelaje, haciéndolo más brillante
- El animal se encuentra más activo y ayudan al control de peso
- Estimulan al sistema inmune y se reduce la carga parasitaria
- Mejora enfermedades crónicas digestivas, articulares y metabólicas
- Menor gasto veterinario y menor coste de la comida
- Disminuye el olor corporal y el volumen y frecuencia de defecación, al igual que el olor que desprenden las heces
- Permite una limpieza natural de los dientes y el masticado da tiempo a que los ácidos del digestivo empiecen a secretarse

No obstante, hay numerosos estudios que ponen en duda la veracidad de algunos de los beneficios comentados y, por el contrario, demuestran de forma más rigurosa o científica los riesgos que puede tener el uso de estas dietas.

4.4 Riesgos de las dietas basadas en ingredientes crudos o escasamente procesados

4.4.1 Riesgos para la salud animal

Estas dietas pueden suponer una serie de riesgos para los animales que las ingieren, dentro de los cuales, los más relevantes son:

- Fracturas y obstrucciones debido a la ingestión de huesos

Los huesos pueden producir obstrucciones y laceraciones en la mucosa esofágica, gástrica e intestinal. Además, se han reportado casos de gastroenteritis, fracturas de dientes y luxaciones de mandíbula. En varios estudios realizados (Gianella *et al.*, 2009; Juvet *et al.*, 2010), el porcentaje de obstrucciones causadas por huesos está entre el 30 y el 80%.

- Desequilibrios nutricionales

En Europa varios investigadores evaluaron 95 dietas realizadas en casa, de las cuales el 60% tenían desequilibrios nutricionales (Dillitzer *et al.*, 2011). Previamente en Estados Unidos

Freeman y Kathryn (2001) llevaron a cabo un estudio comparativo entre tres dietas hechas en casa con alimentos crudos y dos del mismo tipo pero comerciales, obteniendo resultados similares a los europeos: todas ellas tenían algún tipo de desequilibrio nutricional.

Las dietas 1 y 2, eran destinadas a la alimentación de perros adultos de raza grande mientras que la dieta 3 se empleaba para alimentar a un cachorro de 4 meses de Bull Mastiff. La primera dieta se elaboró siguiendo el régimen de la dieta BARF, mientras que la segunda se elaboró siguiendo los criterios de la *Ultimate Diet* y la tercera según la *Volhard Diet*.

En la **tabla 3** se puede ver el perfil nutricional de las dietas comerciales y de las dietas 1 y 2 elaboradas en casa. Al comparar estos perfiles con los mínimos y máximos requeridos por la AAFCO (2013) se pueden observar desequilibrios importantes, como: inversión del ratio calcio:fósforo, deficiencias en vitamina A y E y concentraciones de vitamina D que duplican la concentración máxima recomendada por la AAFCO.

La dieta 3 presenta bajas concentraciones de sodio, hierro y zinc y un ratio calcio-fósforo alto. Además, la concentración de vitamina E es superior al máximo establecido por la AAFCO, lo cual puede tener efectos negativos en el sistema inmune (**tabla 4**).

Tabla 3. Análisis nutricional de dos dietas preparadas en casa y 2 dietas comerciales, comparándolas con los estándar nutricionales establecidos por la AAFCO (American Association of Feed Control Officials).

(Fuente: Freeman y Kathryn, 2001)

Variable	AAFCO minimum	AAFCO maximum	Homemade diets*		Commercial diets†	
			1	2	1	2
Protein (g/100 kcal)	5.14	—	6.60	5.37	6.77	8.04
Crude fat (g/100 kcal)	1.43	—	8.10	8.17	4.44	9.18
Calcium (g/100 kcal)	0.17	0.71	0.12‡	0.15‡	0.02‡	0.35
Phosphorus (g/100 kcal)	0.14	0.46	0.13‡	0.06‡	0.11‡	0.22
Calcium:phosphorus	1	—	0.92‡	2.50‡	0.15‡	1.61
Potassium (g/100 kcal)	0.17	—	0.12‡	1.15	0.15‡	0.19
Sodium (g/100 kcal)	0.017	—	0.040	0.240	0.030	0.070
Magnesium (g/100 kcal)	0.011	0.086	0.010‡	0.170‡	0.036	0.027
Iron (mg/100 kcal)	2.3	86	3.9	2.0‡	19	29
Manganese (mg/100 kcal)	0.14	—	< 0.10‡	0.09‡	27.2	1.5
Zinc (mg/100 kcal)	3.4	29	0.8‡	0.5‡	43.0‡	11.0
Vitamin A (IU/100 kcal)	143	7,143	5,270	4,145	543	354
Vitamin D (IU/100 kcal)	14	143	2,410‡	1,267‡	247‡	361‡
Vitamin E (IU/100 kcal)	1	29	160‡	5	8	5
Calories (kcal/100 g)	—	—	189	145	102	152

*Homemade diet 1 was being fed to an adult large-breed dog in accordance with the bones and raw food (BARF) diet program, and homemade diet 2 was being fed to an adult large-breed dog in accordance with the Ultimate diet program. †Commercial diet 1 was a combination diet (a grain-supplement mix prepared with raw meat),^d and commercial diet 2 was a complete frozen diet.^e ‡Values are less than the minimum or greater than the maximum amounts established by the AAFCO. — = Not established.

Tabla 4. Análisis nutricional de la dieta casera tipo 3 con el perfil nutricional dada por la AAFCO

(Fuente: Freeman y Kathryn, 2001)

Variable	AAFCO minimum	AAFCO maximum	Homemade diet 3*	Commercial diet†	
				1	2
Protein (g/100 kcal)	6.29	—	7.13	6.77	8.04
Crude fat (g/100 kcal)	2.29	—	6.29	4.44	9.18
Calcium (g/100 kcal)	0.29	0.71	0.81±	0.02±	0.35
Phosphorus (g/100 kcal)	0.23	0.46	0.33	0.11±	0.22±
Calcium:phosphorus	1	—	2.5±	0.15±	1.61
Potassium (g/100 kcal)	0.17	—	0.22	0.15±	0.19
Sodium (g/100 kcal)	0.086	—	0.070±	0.030±	0.070±
Magnesium (g/100 kcal)	0.011	0.086	0.042	0.036	0.027
Iron (mg/100 kcal)	2.3	86.0	1.8±	19.0	29.0
Manganese (mg/100 kcal)	0.14	—	0.41	27.2	1.5
Zinc (mg/100 kcal)	3.4	29.0	1.1±	43.0±	11.0
Vitamin A (IU/100 kcal)	143	7,143	1,605	543	354
Vitamin D (IU/100 kcal)	14	143	44	247±	361±
Vitamin E (IU/100 kcal)	1	29	62±	8	5
Calories (kcal/100 g)	—	—	152.0	102.0	152.0

*Homemade diet 3 was being fed to a 4-month-old, large-breed puppy in accordance with the Volhard diet. †Commercial diets 1 and 2 had label claims that they met requirements for growth and reproduction. See Table 1 for remainder of key.

La administración de una dieta perfectamente equilibrada es especialmente importante en animales en crecimiento, ya que deficiencias en ciertos minerales como calcio o fósforo, pueden llevar a graves problemas que pueden ser incluso mortales (Freeman y Kathryn, 2001). Se han reportado varios casos al respecto:

- En Estados Unidos en 2002 se estudió un caso de este tipo en cachorros que recibían una dieta BARF (Delay y Laing, 2002). Dos camadas de cachorros de seis meses de una raza grande comenzaron a presentar colapso en las extremidades traseras, debilidad, dolor y fallo al caminar. Los cachorros habían estado tomando una dieta BARF desde las 3 semanas de vida, y sus madres lo habían hecho durante todo el periodo de gestación y previo a él. Dos de los cachorros fueron radiografiados y todos los huesos estaban poco mineralizados (osteopenia), con fracturas o colapso en varios huesos largos. Se sacrificaron 4 cachorros de cada camada y además de la afección ósea, se vio un incremento en el tamaño de la glándula paratiroidea. Los huesos tenían muy poca densidad y mineralización y en algunos casos parte de ellos estaban reemplazados por tejido fibroso. Todo esto llevó a pensar en un hiperparatiroidismo secundario a una inadecuada nutrición (bajos niveles de calcio en sangre) y una osteodistrofia fibrosa resultado de una dieta mal equilibrada con un ratio Ca:P anormal y una deficiencia alta de calcio.
- Taylor *et al.*, (2009) reportaron un caso de un Shetland de 8 meses que llegó a consulta con signos de dolor en el cuello, colapso e inhabilidad para levantarse. Este animal había seguido una dieta BARF. En la evaluación inicial se vio que tenía un tamaño

menor al esperado para su edad, estaba muy delgado y presentaba signos de mielopatía cervical. En las radiografías se apreciaba una osteopenia difusa y deformidades asociadas a fracturas que habían sufrido remodelación. En la bioquímica se apreciaba también una clara hipocalcemia e hipofosfatemia. Esto, junto con la deficiencia en vitamina D conlleva a un raquitismo tipo I dependiente de vitamina D y a un hiperparatiroidismo secundario a una alimentación inadecuada.

- En Portugal se reportó un caso de dos gatos que habían desarrollado panosteítis debido a la ingestión de este tipo de dietas, que en dicho caso eran muy ricas en pescado (Niza *et al.*, 2003). Los altos niveles en ácidos grasos insaturados y la insuficiente ingesta de vitamina E, llevaron a la inflamación del tejido adiposo.

Otros estudios realizados han obtenidos conclusiones similares (Stockman *et al.*, 2013). El problema de estas dietas es que, incluso si cumplen con las concentraciones mínimas de nutrientes y no exceden las máximas, no aportan un perfil nutricional óptimo para cada uno de las fases de la vida del animal. Por ejemplo, muchas de estas dietas tienen porcentajes de grasa superiores a los existentes en las dietas convencionales, lo que puede causar problemas gastrointestinales en algunos animales y aumentar el riesgo de obesidad de otros (Freeman *et al.*, 2013).

Otro estudio demostró que, incluso tratándose de animales sanos sin sintomatología clínica, estos presentaban concentraciones de albúmina sérica y colesterol más altas de lo normal. Además, los perros que tomaban estas dietas tenían concentraciones de nitrógeno ureico en sangre (BUN) y creatinina más altas y un mayor hematocrito comparados con los control (Freeman *et al.*, 2013).

Es por ello muy importante llevar un control regular sobre los animales que llevan este tipo de alimentación y estar atentos ante la aparición de los primeros signos de deficiencias nutricionales como pueden ser la caída de pelo, pérdida de brillo, fragilidad y menor crecimiento del pelo, entre otros (Parr y Remillard., 2014).

- Hipertiroidismo

El hipertiroidismo es una enfermedad poco frecuente en perros y suele ir asociada a un carcinoma de tiroides. Sin embargo, un estudio realizado por Köhler *et al.*, (2012) relacionó la ingestión de dietas BARF con la aparición de hipertiroidismo en los perros. Según este estudio, todos los perros muestreados cesaron su sintomatología a los días siguientes del cambio de dieta y a los 2 meses las concentraciones plasmáticas de tiroxina habían vuelto a la normalidad.

Los autores del estudio defienden que podría ser debido a la contaminación de la carne ingerida por tejido tiroideo adherido a las partes de cuello y tráquea que se les suministraba en la dieta a los animales. Estos tejidos contenían elevados niveles de tiroxina, hormona que no se degrada por el ácido del estómago y que es absorbida, aumentando los niveles de hormona en sangre y dando lugar a un hipertiroidismo secundario.

Este problema se resuelve de una forma más sencilla que los anteriores, pues se evitaría excluyendo los alimentos mencionados de la dieta del animal.

- Presencia de microorganismos patógenos y parásitos en los alimentos en cantidades suficientes como para provocar sintomatología

Se han realizado numerosos estudios con el fin de determinar la seguridad de este tipo de alimentos y los microorganismos patógenos que pueden albergar. Su importancia no solo radica en la posible enfermedad que puedan provocar a perros y gatos, sino en la posible transmisión al ser humano.

Un estudio realizado por la Universidad de Colorado (Strohmeier *et al.*, 2006), muestra que los productos con carne cruda vendidos como comida para perros están generalmente contaminados por varios agentes microbianos. Incluso con métodos directos de cultivo, el 99% de las muestras de carne cruda tenían algún tipo de contaminación bacteriana y cerca del 80% de las muestras estaban contaminadas con bacterias Gram negativas, siendo una pequeña proporción de ellas patógenos entéricos que pueden causar infecciones en animales y humanos. En cambio, los resultados de los cultivos bacterianos realizados con las muestras de pienso seco y húmedo enlatado, mostraron proporciones muy inferiores.

Dentro de los microorganismos más importantes aislados en este tipo de alimentos, se encuentran *Salmonella*, *Campylobacter* y *Yersinia enterocolitica*, agentes zoonóticos causantes de procesos gastrointestinales en humanos (Fredriksson-Ahomaa *et al.*, 2017). Como se explicará con más detalle en el apartado de “salud pública” estos microorganismos se han podido aislar en diferentes muestras de dietas BARF y en las heces de un porcentaje importante de animales que consumen estos alimentos. Aunque es poco frecuente que *Salmonella* spp. provoque un cuadro clínico en animales, en 2003 se encontraron dos casos de gatos muertos por septicemia bacteriana. *Salmonella newport* fue la causante de este proceso, pues fue aislada tanto en múltiples órganos de ambos animales como en los alimentos que tomaban (carne cruda de ternera) (Stiver *et al.*, 2003).

Junto con estos agentes principales, algunos estudios demuestran la presencia de otros agentes patógenos, con menor prevalencia pero también importantes, como varios serotipos de *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* y *Clostridium difficile* y *Listeria monocytogenes*. Se

ha reportado un caso de aborto en perra tras la ingestión de carne cruda contaminada con *Listeria monocytogenes* (Lejeune y Hancock, 2001). La enterotoxina de *Staphylococcus aureus* también debería tenerse en cuenta si el alimento permanece a temperatura ambiente bastante tiempo, como es el caso cuando se mantienen los residuos que deja el animal en el cuenco (Weese *et al.*, 2005).

Por otra parte, es necesario tener en cuenta la presencia de parásitos procedentes de la carne o pescado (Lejeune y Hancock, 2001) tales como:

- *Toxoplasma gondii*, cuya prevalencia es media-alta aunque no resultan infectantes.
- *Sarcocystis* spp es eliminado en las heces de los perros que ingieren la carne cruda contaminada.
- *Toxocara canis* puede enquistarse en los tejidos de hospedadores paraténicos, como las ovejas. Los perros se infectan al ingerir carne cruda, desarrollan una enteritis y eliminan huevos infectantes al ambiente. Estos huevos pueden llegar a otros perros o a otros hospedadores intermediarios como los humanos, produciendo el síndrome de larva migrans visceral.
- Cuando se alimentan con pescado crudo, pueden infectarse por una amplia variedad de parásitos tales como: *Diphyllobothrium latum*, *Opisthorchis tenuicollis*, *Dioctophyme renale* entre otros.

En un estudio realizado por la Universidad de Colorado (Strohmeier *et al.*, 2006) se analizó la presencia de *Cryptosporidium* spp, *Neospora* spp y *Toxoplasma* spp en productos comerciales crudos. El resultado fue que estos parásitos se encuentran en un escaso porcentaje, algo que los autores defienden diciendo que podría ser algún tipo de error, pues se esperaba un porcentaje mayor de contaminación parasitaria en las muestras.

4.4.2 Riesgos para la salud pública

Las dietas BARF, y el resto de dietas que contienen alimentos crudos, no solo pueden suponer un riesgo para la salud animal como ya se ha visto, sino que también pueden suponer un riesgo importante para la salud pública. Por este motivo, se han llevado a cabo numerosos estudios para conocer la prevalencia de los principales agentes patógenos causantes de zoonosis (*Salmonella* y *Campylobacter*) en este tipo de alimentos y la presencia de éstos en las heces de los animales que los ingieren.

Algo a tener en cuenta es que incluso la carne destinada al consumo humano, que pasa por un riguroso control y es procesada siguiendo unas medidas higiénicas estrictas, puede estar contaminada con agentes patógenos zoonóticos tales como *Campylobacter* y *Salmonella*. Por

lo tanto, cabe esperar una mayor contaminación en la carne y subproductos que son destinados a la alimentación de las mascotas, ya que suelen tener menos restricciones higiénicas y un control menos estricto.

Los principales causantes de gastroenteritis en Europa son *Campylobacter*, *Salmonella* y *Yersinia*. Estos agentes son frecuentemente transmitidos a través de alimentos contaminados, especialmente carne cruda o poco cocinada. En la naturaleza están presentes en el tracto gastrointestinal de numerosos mamíferos y aves, de ahí que después puedan pasar a la carne durante su procesado en matadero y salas de despique. Además de la transmisión por la ingestión de carne poco cocinada, hay otro posible foco de transmisión cada vez más importante: las mascotas alimentadas con dietas BARF o RMBDs contaminadas que se convierten en portadores asintomáticos de este tipo de agentes, eliminando las bacterias en las heces, y por lo tanto pudiendo contaminar a las personas de su alrededor.

Se han realizado numerosos estudios al respecto, tanto en Estados Unidos como en Europa: Lejeune y Hancock (2001), Joffe y Schlesinger (2002) o Weese *et al.* (2005). De entre ellos, se van a describir los resultados obtenidos por Fredriksson-Ahomaa *et al.* (2017) de la facultad de Veterinaria de Helsinki.

Estos autores tomaron una serie de muestras de productos que contenían alimentos crudos destinados a este tipo de dietas, y de las heces de perros y gatos, tanto alimentados con estas dietas crudas como alimentados con piensos.

Los resultados obtenidos en este estudio fueron:

- Se detectaron patógenos entéricos en el 28% de los perros alimentados con RMBDs, siendo *Campylobacter* el más frecuente (15%). Sin embargo, todas las muestras fueron negativas a *C.jejuni* y *C.coli*.
- En cuanto a *Yersinia enterocolitica*, fue detectada en el 11% de las muestras, estando más presente en aquellas que contenían carne de cerdo y *Salmonella* tan solo en un 2%.
- A nivel de las heces de los animales, *Campylobacter* fue detectado por PCR en el 55% de las muestras de perros alimentados con RMBDs y en un 33% de los perros alimentados con pienso. De los perros alimentados con RMBDs, el 7% excretaba *Salmonella* y el 3% *Yersinia enterocolitica* ail-positiva.
- En cuanto a los gatos, el 100% de ellos tenían *Campylobacter* en las heces y uno de ellos fue portador durante 5 meses.
- *C.upsaliensis* se encontró en perros independientemente de la dieta, mientras que *Salmonella* y *Yersinia* solo apareció en perros con dietas RMBDs.

- En el caso de los gatos, también se detectó *Salmonella*, únicamente en los gatos alimentados con RMBDs.
- Freeman et al. (2015) también encontró *Salmonella* en la orina de un gato alimentado con ingredientes crudos.

Por lo tanto, la mayor parte de las dietas BARF o RMBD tenían algún tipo de patógeno que, aunque pueda no producir síntomas en los animales, se excreta en heces, suponiendo un riesgo de infección para los perros de zonas cercanas y para las personas de su alrededor. Además, se demuestra que los animales pueden estar semanas e incluso meses siendo portadores asintomáticos y dispersando de esta forma el agente. Los resultados obtenidos llevan a la conclusión de que la práctica de este tipo de alimentación puede incrementar el riesgo de transmisión de patógenos presentes en la carne, a las personas.

En los trabajos de Lejeune y Hancock (2001), Joffe y Schlesinger (2002) y Weese et al. (2005), realizados con el fin de conocer la prevalencia y el riesgo que este tipo de dietas suponen para la salud pública, la conclusión fue la misma: estas dietas suponen un peligro, sobre todo en caso de individuos inmunosuprimidos, niños o ancianos. Todos ellos recomiendan a los veterinarios no aconsejar este tipo de dietas, y en el caso de que los propietarios quieran seguirlas, informarles correctamente de los riesgos a los que se exponen y de las medidas higiénicas que deben seguir para evitarlos.

4.5 Mitos de las dietas convencionales o malentendidos en relación a los ingredientes utilizados en las dietas completas comerciales

Una de las causas de la tendencia al uso de dietas no convencionales por algunos propietarios, es la desconfianza que la sociedad ha desarrollado hacia los alimentos comerciales completos convencionales. Sin embargo, algunos científicos de gran prestigio en el campo de la nutrición de animales de compañía, como Dorothy Laflamme han desmontado parte de los argumentos utilizados por los detractores de las dietas comerciales en un reciente trabajo (Laflamme et al., 2014). No obstante, y sin dudar del rigor de esta investigadora, es importante el saber que trabaja para una firma comercial líder en el mercado de alimentos comerciales para animales de compañía, como es Ralston Purina.

- Uso de cereales y sus subproductos en los piensos:

Los detractores de las dietas comerciales, gran parte de los cuales son defensores de dietas basadas en ingredientes crudos o escasamente procesados, critican el uso de cereales en los piensos, ya que según ellos tienen escaso valor nutricional y son de baja calidad. Sin embargo, los cereales usados en los piensos, tales como maíz, trigo, arroz o avena, no solamente son una

fuerza importante de energía, sino que también aportan cantidades importantes de proteínas, aminoácidos, ácidos grasos esenciales, vitaminas y fibra.

También se ha argumentado que el uso de cereales en piensos es el causante de la mayor parte de las alergias alimentarias en piensos. Sin embargo, es la ternera el alérgeno más frecuente tanto en perros como en gatos, seguido de los productos lácteos, y del trigo en perros. Por lo tanto, aunque los cereales puedan ser responsables de procesos alérgicos, también lo son los productos cárnicos y el pescado, que constituyen los componentes principales de las dietas BARF.

Ian Billinghurst afirma que los perros no necesitan ingerir ingredientes ricos en glúcidos como los cereales, ya que pueden llevar a cabo el proceso de gluconeogénesis a partir de los aminoácidos de la carne y el pescado que ingieren. Además, defiende que, como sus ancestros los lobos, los perros no tienen la capacidad de digerir el almidón. Sin embargo, como ya se ha comentado, Bosch *et al.* (2015) indican que en el proceso de evolución han ocurrido ciertos cambios en las secuencias génicas que favorecen la digestión del almidón. Además, tanto perros como gatos presentan amilasas en la saliva y el páncreas, al igual que disacaridasas que permiten digerir con un 90% de eficiencia estos carbohidratos.

Además, en el caso de las dietas que verdaderamente son bajas en cereales y carbohidratos en general, en muchas ocasiones estos son reemplazados por grasas, las cuales incrementan el riesgo de aumento de peso y obesidad.

- Uso de subproductos de origen animal

Los subproductos son partes comestibles y órganos tales como corazón, pulmones, estómago o hígado, huesos y otros tejidos de los mamíferos. Según lo establecido por la AAFCO los subproductos no deben de incluir pelo, cuernos, pezuñas, contenido intestinal ni plumas de las aves de corral. La sociedad de los países desarrollados no contempla las cualidades nutritivas de los subproductos y piensan que simplemente constituyen todos aquellos alimentos que no van destinados a uso humano. Sin embargo, en otras culturas, muchos de éstos alimentos, tales como corazón, testículos u otras vísceras, son muy valoradas e ingeridas, pues aportan nutrientes esenciales que la carne no tiene. Por ejemplo: la carne es deficiente en calcio y vitamina A, que son aportados por los subproductos como huesos e hígado.

En cuanto a los subproductos de cereales empleados en los piensos, éstos concentran ciertos nutrientes que son beneficiosos para la nutrición animal, tales como aceites, almidón, fibra o proteína. El hecho de que no sean empleados para alimentación humana y se destinen a alimentación animal, o de que se llamen subproductos porque no sean el producto primario, no significa que sean de poca calidad.

- Efecto del cocinado en la digestibilidad y disponibilidad de los nutrientes

Los defensores de las dietas BARF sugieren que el cocinado disminuye el valor nutricional de la carne por afectar negativamente la digestibilidad de las proteínas y disponibilidad de los aminoácidos, y destruir enzimas naturalmente presentes en los alimentos.

Como indica Laflamme *et al.* (2014), las enzimas presentes en los alimentos son proteínas, y por lo tanto se inactivan al someterlas a altas temperaturas. Sin embargo, éstas apenas tienen valor en los procesos de digestión de perros y gatos. Las enzimas de la carne y otros ingredientes no son enzimas digestivas especializadas y no participarán en la digestión ni asimilación de las proteínas. Es más, algunos alimentos crudos contienen enzimas que inhiben la digestión o destruyen nutrientes esenciales, tales como las tiaminasas del pescado, los factores inhibidores de tripsina de plantas y otros productos...En estos casos, el cocinado enriquece su valor nutricional.

Además, los tratamientos térmicos mejoran la digestibilidad del almidón de los granos entre un 14 y un 20% según varios estudios. Aunque un sobrecocinado puede disminuir la digestibilidad de las proteínas, si es apropiado puede incrementarlas para fuentes vegetales y animales. Esto se debe a una reestructuración física que sufren las proteínas durante el tratamiento térmico, que facilita la acción de las enzimas digestivas y reduce la energía requerida para su digestión.

- Extrusión

La extrusión incrementa la disponibilidad del almidón de los cereales, disminuye la oxidación lipídica y mejora la retención de vitaminas, afectando muy poco a la digestibilidad de la proteína y disponibilidad de los aminoácidos, si se hace correctamente. Además, el proceso de extrusión desnaturaliza enzimas indeseables como factores antinutritivos (taninos, glutininas o fitatos) y esteriliza el producto. Por otra parte, el proceso de extrusión, seguido de lo que se denomina “coating” (recubrimiento posterior de la pastilla) permite incluir en el pienso grasa y proteínas que actúan como saborizantes del producto.

En definitiva, si el tratamiento térmico y el proceso de extrudido se hace correctamente aumenta claramente la digestibilidad del almidón y se mantienen las cualidades nutritivas de los alimentos extrudidos, pudiendo mejorar su apetecibilidad (Singh *et al.*, 2007).

- Aditivos y conservantes

Los propietarios de las mascotas están preocupados por estos productos químicos. Pero muchos de estos ingredientes son vitaminas y minerales, algunos de los cuales son esenciales para asegurar una dieta completa y balanceada. Otros aditivos incluyen antioxidantes naturales o sintéticos que evitan la oxidación de las grasas y la estabilidad del resto de

nutrientes durante su almacenamiento. Aunque hay algunos de ellos que si pueden ser tóxicos o carcinógenos, no lo son a las dosis en que se emplean, sino muy por encima de ellas.

5. ENCUESTA SOBRE EL USO DE DIETAS BASADAS EN INGREDIENTES CRUDOS O ESCASAMENTE PROCESADOS

5.1 Metodología

Se elaboró una encuesta a pequeña escala con el fin de poder añadir más información al trabajo sobre la tendencia de la alimentación de las mascotas en España. Esta encuesta se ha distribuido por las redes como Facebook y Whatsapp y el número total de participantes ha sido de 275 personas. Las preguntas incluían edad, sexo, nacionalidad, profesión y número de mascotas y tipo, en el caso de que tuvieran (ver **anexo I**). Una vez contestadas estas preguntas iniciales, la encuesta ahonda un poco más sobre el tipo de alimentación que reciben. Además, se incorporaron preguntas para saber si la población conoce los riesgos que estas dietas pueden tener para sus mascotas y para la salud pública. En el caso de las personas que utilizaban una dieta basada en ingredientes crudos, se incorporaron también preguntas para saber el estado del animal, si tenía algún problema de salud o si el propietario había presenciado algún cambio significativo en el animal (beneficioso o perjudicial).

Con los resultados obtenidos de las encuestas, se han preparado una serie de gráficas para poder obtener una conclusión.

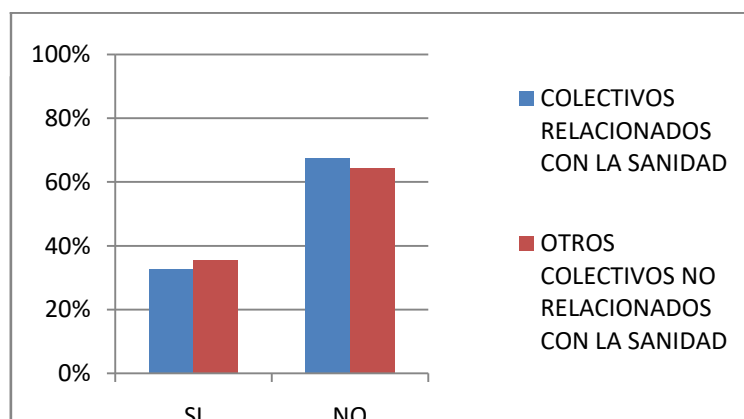
5.1 Resultados y discusión

Dentro de todas las preguntas y respuestas que obtuve, he escogido las más representativas:

1. *¿Cree que puede resultar perjudicial para la persona que alimenta al animal?*

Los resultados se presentan en la **gráfica 3**. Para representar esta gráfica se ha dividido a los encuestados en dos sectores, aquellos que pertenecen al colectivo relacionado con la sanidad y otros colectivos no relacionados.

Gráfica 3.



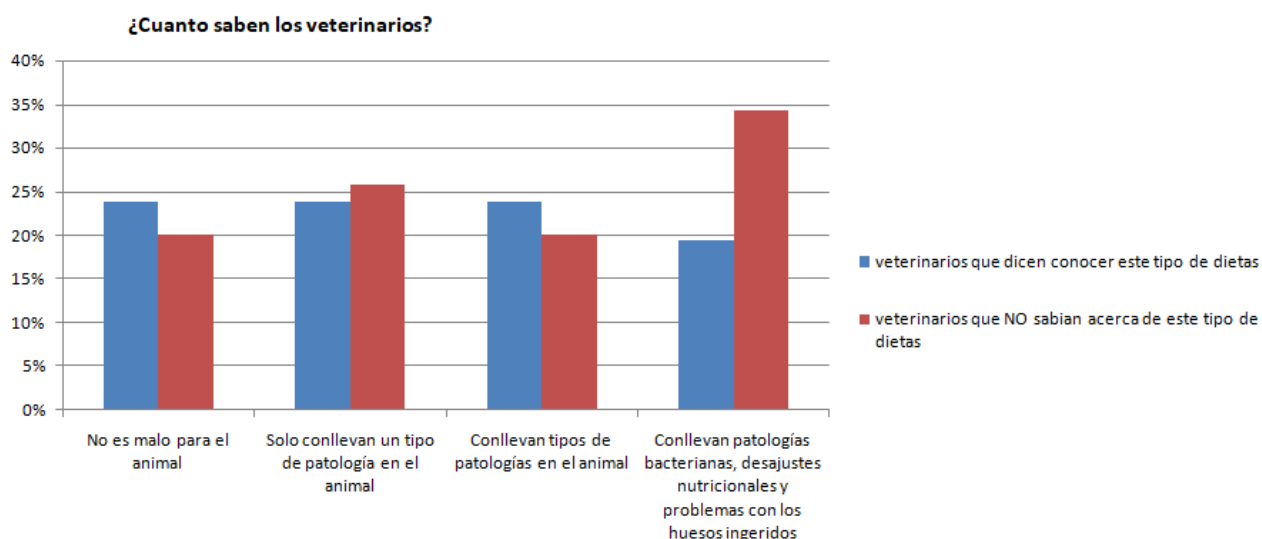
En esta gráfica se puede observar que en torno a un 70% de la población considera que no suponen riesgos, con escasas diferencias entre las personas relacionadas con la sanidad y aquellas que no tienen relación con este colectivo.

Si se tiene en cuenta solo a los veterinarios o futuros veterinarios, solamente el 65% manifiestan conocer la existencia de este tipo de dietas que incorporan ingredientes crudos y de ellos casi un 70% consideran que no supone ningún peligro para las personas que alimentan al animal. Esto es un dato preocupante, pues, como se comprueba en el estudio de Laflamme *et al.* (2008), los veterinarios son frecuentemente consultados por los propietarios a la hora de tomar decisiones sobre la alimentación de sus mascotas, por lo que es muy importante que conozcan estas dietas y alerten de los riesgos que pueden suponer para el animal y las personas de alrededor.

2. ¿Cree que puede resultar perjudicial para el animal?

La **gráfica 4** profundiza algo más en el conocimiento de los veterinarios sobre el riesgo que este tipo de dietas pueden tener para el propio animal. Lo que se puede observar es que, hay veterinarios que a pesar de conocer este tipo de dietas, desconoce los riesgos plenamente o en parte. Sin embargo, hay veterinarios que desconocen este tipo de dietas pero son capaces de vislumbrar en parte, los riesgos que pueden conllevar.

Gráfica 4.



3. ¿Ha observado cambios en su animal tras el uso de dietas BARF?

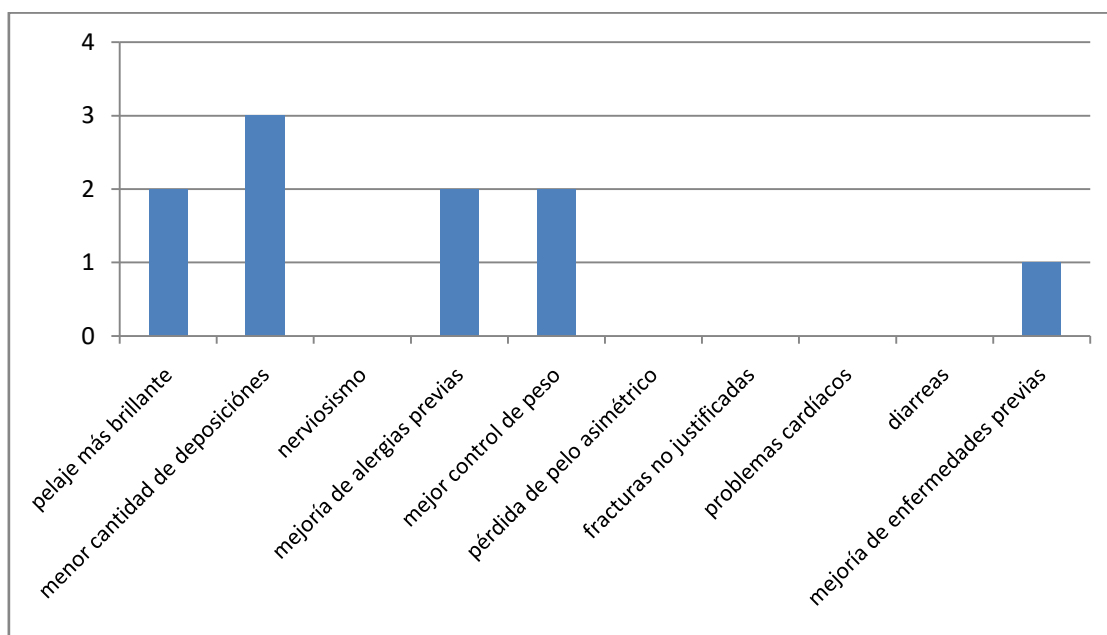
Dentro de las personas que utilizaban este tipo dietas que supone el 3% de los encuestados (9 personas en total), 3 de ellas observaron cambios significativos en sus mascotas.

En la **gráfica 5** se pueden observar el tipo de cambios observados, los cuales coinciden con algunos de los beneficios citados por los defensores de las dietas BARF. Dentro de los beneficios destacarían: pelaje más brillante, disminución en la cantidad de deposiciones, mejora de alergias y mejor control de peso.

Aun así, algo más de un 60% de las personas que administra dietas BARF a sus mascotas, dicen no haber apreciado ningún cambio significativo, ni positivo ni negativo.

Esta gráfica muestra que algunos de los beneficios de las dietas BARF podrían ser ciertos, sin embargo, no todos los animales que consumen estas dietas los presentan. Por otra parte, es de destacar que ninguno de los propietarios ha alegado que su perro haya sufrido efectos perjudiciales tras comenzar la dieta (todos ellos llevaban más de un año con este tipo de dieta).

Gráfica 5.



La conclusión que se puede sacar de esta encuesta es que hay un pequeño porcentaje de la población (3%) que decide usar las dietas BARF y que dentro de este porcentaje menos de un 40% observan cambios positivos en sus animales. Por otra parte, hay un desconocimiento generalizado sobre las dietas BARF y los peligros que conllevan, siendo llamativo el desconocimiento de los veterinarios. No obstante, dado el escaso número de personas encuestadas (275 personas, de las cuales 102 eran veterinarios), los resultados y conclusiones sacadas de dicha encuesta no puede extrapolarse a toda la población.

En cualquier caso Laflamme *et al.* (2008) realizaron una encuesta mucho más extensa en Estados Unidos y Australia (se realizaron 18194 llamadas telefónicas en total en las 5 localidades, de las cuales 1104 respondieron. En total, se obtuvo información de 635 perros y 469 gatos) y llegaron a una conclusión similar a la que hemos llegado en este trabajo.

Aunque se recogieron datos muy diversos, los que más interesan del estudio de Laflamme y colaboradores son:

- Más del 90% de perros y gatos reciben alimentos comerciales como parte mayoritaria de su dieta. Sin embargo, en un 17.3% de los perros y 6.3% de los gatos, un cuarto de la dieta incluye alimentos no comerciales como comida cruda, dietas preparadas en casa y premios.
- De los 54 casos de propietarios que administraban a sus animales una dieta compuesta en, al menos, un 50% de alimentos preparados en casa, solo 16 aseguraban llevar una receta adecuada. De estas recetas, 8 de ellas eran elaboradas por veterinarios, 3 obtenidas de internet y 5 de otras fuentes.
- Los huesos y la comida cruda constituían la parte fundamental de la dieta en un 16.2% de los perros y 9.6% de los gatos. De éstos, más del 80% de perros y gatos residían en Australia.

Los autores concluyen que el papel del veterinario en la nutrición de las mascotas es muy importante y, por lo tanto, es necesario que sepa lo suficiente sobre nutrición animal como para poder aconsejar a los propietarios y así conservar la salud de sus mascotas.

6. CONCLUSIÓN

Tras leer este trabajo, resulta evidente que este tipo de dietas basadas en ingredientes crudos no son seguras, ni para los animales ni para los propietarios. A pesar de los posibles beneficios que puedan aportar (no demostrados científicamente), son numerosos los riesgos que suponen, algunos de ellos muy peligrosos e incluso mortales, sobre todo para animales en crecimiento y para individuos inmunocomprometidos que puedan exponerse a los agentes patógenos de estos alimentos. Por lo tanto, los veterinarios deben de alertar sobre los riesgos que conlleva el uso de este tipo de dietas y en el caso de que el propietario decida utilizarlas deben de hacer un seguimiento y hacer las recomendaciones oportunas para asegurar que no ocurran problemas de desequilibrios nutricionales o riesgo para la salud pública.

7. VALORACIÓN PERSONAL

Decidí realizar este trabajo porque tenía dudas sobre la seguridad y los beneficios de las dietas basadas en ingredientes crudos, para la alimentación de los animales de compañía. Si bien es cierto que los piensos me parecen menos palatables y naturales, tras realizar este trabajo me ha resultado evidente la gran variedad y cantidad de riesgos que pueden tener este tipo de dietas. Por otra parte, al hablar con personas que aportaban este tipo de alimentación, al igual que en mi encuesta y en comentarios vertidos en las redes, parece evidente que algunos de los beneficios citados anteriormente son realmente ciertos, a pesar de no haber estudios científicos que los avalen.

Por lo tanto, como veterinaria no la recomendaría y si algún propietario insistiera en dársela a su perro, me encargaría de aportarle toda la información posible sobre los riesgos que conllevan, tanto para el animal como para él y la gente de su entorno y le recomendaría un buen nutricionista o veterinario especializado en este tipo de dietas.

Con el fin de intentar aportar algo más de información sobre este tipo de dietas a la población y más concretamente a los estudiantes de veterinaria, he decidido elaborar el póster que se presenta en el **Anexo II**. Este póster lo imprimiré en formato A1 y lo colgaré en la universidad como documento informativo sobre las dietas BARF o RMBDs.

PERSONAL OPINION

I decided to do this work because I had doubts about the safety and benefits of diets based on raw ingredients intended for feeding companion animals. Although it is true that commercial kibble diets are less palatable and natural, after doing my research, I've realised that there are a great variety of risks that may overcome while feeding raw meat based diets. On the other hand, I have experienced by myself talking to pet owners that feed their pets these kind of diets that some of the benefits are real, even though there aren't any actual scientific studies that indorse these facts.

I've come to think that, if any pet owner insisted in feeding his pet this kind of diets I would give him as much information as possible about the risks, both for his pet and for him and his household and I would refer him to a nutritionist or vet specialized in them.

With the intention to enlighten the population a bit about these kind of diets and more precisely the vet students, I've decided to elaborate the poster in the appendix I. The poster will be printed in A1 format and hunged at the university hallway as an informative document about the Raw Meat Based Diets.

8. BIBLIOGRAFÍA

- AAFCO (Association of American Feed Control Officials). 2013. *Official Publication*. Assoc.Am.Feed.Cont.Off., Champaign, IL.
- Axelsson E, Ratnakumar A, Arendt ML, Maqbool K, Webster MT, Perloski M, Liberg O, Arnemo JM, Hedhammar A, Lindblad-Toh K. 2013. The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. *Nature* 495: 360–364.
- Billinghurst I. *Feeding the adult dog. Give your dog a bone*. 1993. Alexandria, Australia: Bridge Printery 265–280.
- Boixeda I. 2000. Introducción a la alimentación canina y felina. Visión del mercado. En: Avances en Nutrición y Alimentación. XVI. Curso de especialización FEDNA, 185-192.
- Bosch G, Hagen-Plantinga EA, Hendriks WH. 2015. Dietary nutrient profiles of wild wolves: insights for optimal dog nutrition. *British Journal of Nutrition* 113: S40-S54.
- Buff PR, Carter RA, Bauer JE, Kersey JH. 2014. Natural pet food: A review of natural diets and their impact on canine and feline physiology. *Journal of Animal Science* 92: 3781-3791.
- Delay J, Laing J. 2002. Nutritional osteodystrophy in puppies fed a BARF diet. *Animal Health Laboratory Newsletter* 6 (2) 23-24.
- Dillitzer N, Becker N, Kienzle E. 2011. Intake of minerals, trace elements and vitamins in bone and raw food rations in adult dogs. *British Journal of Nutrition* 106: S53–S56.
- Fauth E, Freeman LM, Cornjeo L, Markovich JE, Janecko N, Weese JS. 2015. *Salmonella* bacteriuria in a cat fed a *Salmonella*-contaminated diet. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 247: 525-530.
- FEDIAF. 2011. Code of good labelling practices for pet food. Euro. Pet Food Ind. Fed., Brussels, Belgium. (www.fediaf.org).
- FEDIAF. 2018. Nutritional Guidelines for Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs. Brussels, Belgium. (www.fediaf.org).
- Fredriksson-Ahomaa M, Heikkilä T, Pernu N, Kovanen S, Hielm-Björkman A, Kivistö R. 2017. Raw Meat-Based Diets in Dogs and Cats. *Journal of Veterinary Science* 4 (33) 1-9.
- Freeman LM, Kathryn EM. 2001. Evaluation of raw food diets for dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 218: 705-709.
- Freeman LM, Chandler ML, Hamper BA, Weeth LP. 2013. Current knowledge about the risks and benefits of raw meat-based diets for dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 243: 1549-1558.
- Gianella P, Pfammatter NS, Burgener IA. 2009. Oesophageal and gastric endoscopic foreign body removal: complications and follow up of 102 dogs. *Journal of Small Animal Practice* 50: 649–654.

- Hewson-Hughes AK, Hewson-Hughes VL, Colyer A, Miller AT, McGrane SJ, Hall SR, Butterwick RF, Simpson SJ, Raubenheimer D. 2012. Geometric analysis of macronutrient selection in breeds of the domestic dogs. *Canis lupus familiaris. Behavioral Ecology* 293-304.
- Hewson-Hughes AK, Hewson-Hughes VL, Colyer A, Miller AT, Hall SR, Raubenheimer D, Simpson SJ. 2013. Consistent proportional macronutrient intake selected by adult domestic cats (*Felis catus*) despite variations in macronutrient and moisture content of foods offered. *Journal of Comparative Physiology* 183: 525–536.
- Joffe DJ, Schlesinger DP. 2002. Preliminary assessment of the risk of *Salmonella* infection in dogs fed raw chicken diets. *Canadian Veterinary Journal* 43: 441-442.
- Juvet M, Pinilla M, Shiel RE, Mooney CT. 2010. Oesophageal foreign bodies in dogs: factors affecting success of endoscopic retrieval. *Irish Veterinary Journal* 63: 37-43.
- Kallfelz FA. 1985. Nutrition and feeding of dogs and cats. Past, present and future. *Cornell Vet* 75: 221-229.
- Kathryn EM. 2003. Unconventional Diets for Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 36: 1269-1281.
- Köhler B, Stengel C, Neiger R. 2012. Dietary hyperthyroidism in dogs. *Journal of Small Animal Practice* 53: 182-184.
- Laflamme DP, Abood SK, Fascetti AJ, Fleeman LM, Freeman LM, Michel KE, Bauer C, Kemp BLE, Van Doren JR, Willoughby KN. 2008. Pet feeding practices of dog and cat owners in the United States and Australia. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 232: 687-694.
- Laflamme D, Izquierdo O, Eirmann LA, Binder S. 2014. Myths and misperceptions about ingredients used in commercial pet foods. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 44: 689-698.
- Lafuente J, Vela Y. 2011. La veterinaria a través de los tiempos. *Servet*. 344 pp (Página 6 -7).
- Larsson SC, Wolk A. 2006. Meat consumption and risk of colorectal cancer: a meta-analysis of prospective studies. *International Journal of Cancer* 119: 2657–2664.
- Lejeune JT, Hancock DD. 2001. Public health concerns associated with feeding raw meat diets to dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 219: 1222-1225.
- Lonsdale T. 1949. *Work wonders: Feed your dog raw meaty bones*. Rivetco P/L; 9-17.
- Macdonald CB. 2004. *Raw Dog Food: Make it Easy for You and Your Dog*. Dogwise Publishing, Wenatchee, Washington U.S.A, 8-64.
- Morgan SK, Willis S, Shepherd ML. 2017. Survey of owner motivation and veterinary input of owners feeding diets containing raw animal products. *PeerJ* 1-165:e3031.

- Niza MMRE, Vilela ML, Ferreira MLA. 2003. Feline pansteatitis revisited: hazards of unbalanced home-made diets. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 5:271-277.
- NRC. 2006. *Nutrient requirements of dogs and cats*. The National Academies Press, Washington, DC.
- Parr JM, Remillard RL. 2014. Handling Alternative Dietary Requests from Pet Owners. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 44: 667-688.
- Schultze KR. 1998. *The ultimate diet*. Descanso, Calif: Affenbar Ink; 22- 33.
- Singh S, Gamlath S, Wakeling L. 2007. Nutritional aspects of food extrusion: a review. *International Journal of Food Science & Technology* 42: 916- 29.
- Stiver SL, Fraizier KS, Mauel MJ, Styer EL. 2003. Septicemic Salmonellosis in Two Cats Fed a Raw-Meat Diet. *Journal of the American Animal Hospital Association* 39: 538-542.
- Stockman J, Fascetti AJ, Kass PH, Larsen JA. 2013. Evaluation of recipes of home-prepared maintenance diets for dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 242: 1500-1505.
- Strohmeier RA, Morley PS, Hyatt DR, Dargatz DA, Scorza AV, Lappin MR. 2006. Evaluation of bacterial and protozoal contamination of commercially available raw meat diets for dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 228: 537-542.
- Sugimura T, Wakabayashi K, Nakagama H, Nagao M. 2004. Heterocyclic amines: mutagens/carcinogens produced during cooking of meat and fish. *Cancer Science* 95: 290–299.
- Taylor MB, Geiger DA, Saker KE, Larson MM. 2009. Diffuse osteopenia and myelopathy in a puppy fed a diet composed of an organic premix and raw ground beef. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 234: 1041– 1048.
- Tran QD, Hendriks WH, van der Poel AFB. 2008. Effects of extrusion processing on nutrients in dry pet food. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 88:1487-1493.
- Volhard W, Brown K. 1995. *The natural diet. The holistic guide for a healthy dog*. New York: Howell Book House, pp. 167–190.
- Weese JS, Rousseau J, Arroyo L. 2005. Bacteriological evaluation of commercial canine and feline raw diets. *Canadian Veterinary Journal* 46: 513-516.
- Williams PA, Hodgkinson SM, Rutherford SM, Hendriks WH. 2006. Lysine content in canine diets can be severely heat damaged. *Journal of Nutrition* 136: 1998S–2000S.