



Facultad de Veterinaria  
Universidad Zaragoza



# Trabajo Fin de Grado en Veterinaria

Requerimientos nutricionales en la especie canina

Nutritional requirements in canine species

Autora

Beatriz Castejón Reina

Directora

Dra. María Teresa Verde

Facultad de veterinaria  
2019

## Índice

<b>1. Resumen .....</b>	<b>3-4</b>
<b>2. Introducción y objetivos.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Metodología .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Abreviaturas .....</b>	<b>4-5</b>
<b>5. Resultados y discusión .....</b>	<b>5-27</b>
<u>5.1 Concepto de alimento, nutriente y energía</u>	
5.1.1 Alimento	
5.1.2 Nutrientes	
5.1.2.1 Proteínas	
5.1.2.2 Grasas	
5.1.2.3 Hidratos de carbono	
5.1.2.4 Fibra dietética	
5.1.2.5 Vitaminas	
5.1.2.6 Minerales	
5.1.2.7 Agua	
5.1.3 Energía	
<u>5.2 Requerimientos energéticos/nutricionales en condiciones fisiológicas por edad, sexo y raza</u>	
5.2.1 Requerimientos energéticos/ nutricionales en condiciones fisiológicas	
5.2.1.1 Requerimientos energéticos/ nutricionales en cachorros	
5.2.1.2 Requerimientos energéticos/nutricionales en hembras gestantes y lactación	
5.2.1.3 Requerimientos energéticos/nutricionales en edad avanzada	
<u>5.3 Nutrientes esenciales según sistema/aparato y en determinadas condiciones patológicas</u>	
5.3.1 Nutrición aplicada a la dermatología. Alergia de origen alimentario	
5.3.2 Nutrición aplicada a la cardiología. Insuficiencia cardíaca	
5.3.3 Nutrición renal. Insuficiencia renal crónica	
5.3.4 Nutrición y sobrepeso/obesidad	
<u>5.4 Dietas caseras y comerciales</u>	
<b>6. Conclusiones .....</b>	<b>27-28</b>
<b>7. Valoración personal .....</b>	<b>28</b>
<b>8. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>29-31</b>
<b>9. Anexos .....</b>	<b>32</b>

## **1. Resumen**

La especie canina, como todos los seres vivos, necesitan alimentarse para llevar a cabo sus funciones vitales. Sin embargo, existen una gran variedad de razas, lo que conlleva a una amplia diversidad de tamaños y formas, obligando a los veterinarios a adecuar una dieta a cada individuo.

Una dieta bien formulada no nos garantiza el éxito en la alimentación de nuestros canes. Hay diversos factores a los que atender incluida la implicación del propietario en la nutrición de su mascota.

En este trabajo se revisarán las dietas comerciales y se darán algunas pautas en caso de que se crea necesario elaborar dietas caseras, las cuales han de ser supervisadas por un veterinario cualificado.

No debemos de olvidar que la nutrición puede ayudar en el tratamiento de ciertas patologías, bien para prevenir la enfermedad o como adyuvante al tratamiento farmacológico.

Con este trabajo se pretende analizar de una forma global los requerimientos energéticos y los nutrientes más necesarios en esta especie y valorar los factores más importantes que son necesarios para comprender la gran complejidad para obtener una correcta alimentación.

## **1. Abstract**

The canine species, like all living beings, needs to feed to carry out its vital functions. However, there is a great variety of breeds, which entails a wide diversity of sizes and shapes, forcing the veterinarians to a diet to each individual.

A well formulated diet does not guarantee the success in feeding our canes. There are several factors that must include the involvement of the owner in the nutrition of your pet.

In this work the commercial diets will be reviewed and some guidelines will be given in case it is necessary to elaborate homemade diets, which have to be supervised by a qualified veterinarian.

We have not had to forget that nutrition can help in the treatment of certain pathologies, as well as in pharmacological treatment.

This work aims to analyze in a global way the energy requirements and the most necessary

nutrients in this species and assess the most important factors that are necessary to understand the great complexity to obtain a correct diet.

## **2. Introducción y objetivos**

La nutrición es un factor fundamental para el mantenimiento de un estado de salud adecuado. Los requerimientos nutricionales en la especie canina varían en función de la raza, edad, sexo y tipo de actividad. Por otra parte, los nutrientes esenciales pueden variar de unos sistemas orgánicos a otros. Así, la piel precisa de importantes niveles de proteína para mantener un manto adecuado, mientras que los riñones en perros geriátricos, se benefician de dietas muy controladas en niveles proteicos.

Los objetivos de este trabajo son analizar los requerimientos nutricionales de la especie canina en condiciones normales según raza, edad y sexo. Por otra parte, aportar una clasificación de procesos patológicos, por sistemas orgánicos, que pueden mejorar con una terapia dietética adecuada.

## **3. Metodología**

Se lleva a cabo a través de una revisión bibliográfica sobre nutrientes esenciales en determinados sistemas orgánicos, para posteriormente seleccionar las patologías que afectan con más frecuencia a cada sistema y que se pueden mejorar significativamente con el aporte de una dieta adecuada para la situación clínica. Para ello se consultaron los libros disponibles en la biblioteca de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza y se accede a varias bases de datos, principalmente Pubmed y Google Académico, empleados como motor de búsqueda para la recopilación de artículos de diferentes revistas de divulgación científica y trabajos de investigación.

Las palabras claves han sido: nutrición, alimentación, nutrientes, canes, energía.

Además, se revisarán las dietas disponibles comercialmente y se darán pautas para la elaboración de dietas hechas a medida de las necesidades de un determinado paciente (home made o dietas caseras).

## **4. Abreviaturas**

aa: aminoácidos

AGE: ácidos grasos esenciales

CMD: cardiomegalia dilatada

EB: energía bruta  
ED: energía digestible  
EM: energía metabólica  
HC: hidratos de carbono  
IC: insuficiencia cardíaca  
Ingr: ingrediente  
IRC: insuficiencia renal crónica  
NRC: National Research Council  
OMS: Organización Mundial de la Salud  
p.v: peso vivo  
RED: requerimientos energéticos diarios  
RER: requerimientos energéticos en reposo  
Tª: temperatura

## **5. Resultados y discusión**

### **5.1. Concepto de alimento, nutriente y energía**

#### **5.1.1 Alimento**

Los perros, como cualquier otro ser vivo, necesitan alimentarse para obtener energía con la que realizar funciones tales como el crecimiento, la reparación celular o la reproducción, así como para producir movimientos, calor u otra forma de energía<sup>1</sup>.

Según el Código alimentario Español<sup>2</sup> se entiende por alimento:

*“Todas las sustancias o productos de cualquier naturaleza, sólidos o líquidos, naturales o transformados que, por sus características, aplicaciones, componentes, preparación y estado de conservación, sean susceptibles de ser habitual o idóneamente utilizados para la normal nutrición humana o como fruitivos, o como productos dietéticos”.*

#### **5.1.2 Nutrientes**

Los nutrientes son las sustancias integrantes de los distintos alimentos útiles para el metabolismo orgánico. Podemos diferenciarlos en macronutrientes, al que pertenecerán los grupos genéricamente denominados proteínas, hidratos de carbono y grasas; micronutrientes, que corresponderán a las vitaminas y minerales; y agua.

#### 5.1.2.1 Proteínas

Intervienen en numerosas funciones: defensa inmunitaria, componente estructural, transporte de otras moléculas, regulación metabólica...

Están constituidas por cadenas consecutivas de aminoácidos. Existen un total de 20 aminoácidos que combinados entre si dan lugar a multitud de proteínas diferentes. Los aminoácidos se pueden clasificar en aminoácidos esenciales y no esenciales. Los esenciales son aquellos que el propio organismo no puede sintetizar y son necesarios incorporarlos en la dieta, constituyendo un total de 10 en la especie canina<sup>3</sup>, mientras que los no esenciales se sintetizan a partir de otros aminoácidos.

Tabla 1: Aminoácidos esenciales en perros<sup>4</sup>

Lisina	Histidina	Leucina	Arginina	Valina
Metionina	Triptófano	Isoleucina	Fenilalanina	Treonina

Para valorar las proteínas se tiene en cuenta su valor biológico, es decir, la cantidad de aa esenciales que posee y su digestibilidad<sup>5</sup>. Se otorga un valor biológico de 100 a la albúmina del huevo cocido.

#### 5.1.2.2 Grasas

Constituye la fuente energética más concentrada. Sus principales funciones son aportar ácidos grasos esenciales, transportar las vitaminas liposolubles (A, D, E, K), proveer de palatabilidad y textura a los alimentos y facilitar la deglución del bolo alimenticio.

La cantidad de grasa que contiene una dieta debe ser directamente proporcional al contenido proteico. Es decir, se puede aumentar la cantidad de grasa si paralelamente es aumentado el contenido de proteínas.

Los ácidos grasos son el componente mayoritario de las grasas. Podemos diferenciarlos en saturados o no saturados dependiendo de si poseen doble enlace o no dentro de la cadena de carbonos. Además, como ocurre con determinados aminoácidos, algunos ácidos grasos no pueden ser sintetizados y se requiere la ingesta de los mismos con la alimentación; son los denominados esenciales. Dentro de los ácidos grasos omegas 6, el ácido linoleico es uno de los esenciales. Si este no se encuentra presente, el ácido araquidónico pasará a formar parte de este grupo de ácidos que no pueden ser sintetizados a partir de otros.

De igual manera ocurre con el ácido linolénico, perteneciente a los ácidos grasos omega 3,

esencial por su incapacidad de ser sintetizado.

#### **5.1.2.3 Hidratos de carbono**

Se trata de una importante fuente de energía. La degradación completa de ellos da lugar a glucosa. Permiten su almacenaje en forma de glucógeno para disponer de glucosa cuando el cuerpo lo requiera.

Los hidratos de carbono pueden estar ausentes en una dieta, dado que de los aminoácidos y el glicerol se puede obtener glucosa. Sin embargo, se ha comprobado que el crecimiento óptimo se logra con la presencia de carbohidratos en la dieta.

Los disacáridos lactosa y sacarosa no son bien tolerados en los animales adultos debido a su escasa capacidad enzimática para metabolizarlos.

Para que los hidratos de carbono puedan ser absorbidos en el intestino debe de haber una adecuada concentración de sodio, de lo contrario se retarda el mecanismo activo para la glucosa.

#### **5.1.2.4 Fibra dietética**

La American Association of Cereal Chemist<sup>6</sup> define la fibra dietética como:

“Parte comestible de las plantas o hidratos de carbono análogos que son resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado, con fermentación completa o parcial en el intestino grueso”.

Podemos clasificarla en fibra soluble y fibra insoluble. La primera es muy fermentable por la flora intestinal, contribuyendo a aumentar la masa fecal, captando agua y formando geles viscosos. Disminuye y ralentiza la absorción de grasas y azúcares de los alimentos, contribuyendo a regular los niveles de colesterol y de glucosa en sangre. Dentro de este grupo se encuentra la inulina, las pectinas, las gomas y los fructooligosacáridos. Alimentos ricos en este tipo de fibra son las legumbres, cereales como avena y cebada y algunas frutas. Por otro lado, la fibra insoluble es poco fermentable y su principal función es disminuir el tiempo de tránsito del bolo alimenticio ayudando a prevenir el estreñimiento. A ella pertenece la celulosa, hemicelulosa, lignina y almidón resistente<sup>7</sup>. Este tipo de fibra predomina en el salvado de trigo, granos enteros, algunas verduras y en general, en todos los cereales.

De manera general, la relación entre fibra insoluble y soluble debe de ser 3:1. No se debe de sobrepasar el 5% de fibra en un alimento balanceado<sup>8</sup>.

De igual manera, se puede diferenciar entre fibra dietética, aquella intrínseca en el alimento, y fibra funcional, aislada y separada del alimento o sintetizada en el laboratorio.

No debemos de olvidar que la fibra proporciona 2 kcal/gr.

#### **5.1.2.5 Vitaminas**

Son micronutrientes que participan en numerosas reacciones metabólicas del organismo. Se pueden clasificar en liposolubles (A, D, E, y K) e hidrosolubles (B, C).

#### **5.1.2.6 Minerales**

Son elementos inorgánicos que intervienen en diversos procesos metabólicos del organismo. Se diferencian en macroelementos, perteneciendo a este grupo el calcio, fósforo, magnesio, azufre, sodio, potasio y cloro; y microelementos, refiriéndose a todos aquellos minerales que se necesitan en cantidades muy pequeñas<sup>9</sup>.

#### **5.1.2.7 Agua**

El consumo de agua depende en gran medida del aporte hídrico del alimento. Además, es el medio en el que se encuentran disueltas las vitaminas hidrosolubles.

### **5.1.3. Energía**

La energía se obtiene de los alimentos mediante una serie de complejas reacciones y para facilitar la comprensión la cuantificamos en calorías. La RAE define una caloría como:

“[...] Unidad de energía térmica equivalente a la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de 1 gramo de agua en 1 grado Celsius, de 14,5 °C a 15,5 °C, a la presión normal”

<sup>10</sup>.

Mil calorías equivalen a una kilocaloría (kcal), que es la forma corriente de expresar la energía en nutrición. En Europa es más frecuente utilizar los Julios, equivaliendo una kilocaloría a 4.184 joules.

Cuando una sustancia se quema por completo, el calor total liberado se considera Energía Bruta (EB). Para ello se utiliza una bomba calorimétrica. Pero un animal no aprovecha al 100% la energía obtenida, sino que hay que tener en cuenta la energía que se pierde en las heces (E.D) y en la orina (E.M). Por tanto, la energía digestible hace referencia a la fracción de EB que es digerida y absorbida para ser utilizada y la energía metabólica a la diferencia entre la ED y las pérdidas por orina y gases.

Aun contabilizando todas estas pérdidas, la energía digestible sigue sin ser la energía que se



aprovecha en su totalidad, sino que deberemos de tener en cuenta el incremento calórico (calor de fermentación + metabolismo de los nutrientes) y tras ello obtendremos la energía neta.

Como podemos observar, la medición del gasto de energía de un animal es poco práctica para veterinarios y propietarios de mascotas, por lo que los investigadores desarrollaron ecuaciones de predicción que pueden servir para estimar el requerimiento energético en reposo (RER).

Para los alimentos comerciales se aplica el método de aproximación sugerido por la National Research Council<sup>11</sup>, cuyos valores son para la Energía Digestible de 4,40 para las proteínas, 9,40 para las grasas y 4,15 para los hidratos de carbono.

Este método se basa en asumir que la digestibilidad es del 80% para las proteínas, 90% para las grasas y 85% para los hidratos de carbono. Por lo tanto, según la NRC<sup>11</sup> es razonable estimar que la EM expresada en kilocalorías es de: 3,50 para las proteínas, 8,46 para las grasas y 3,50 para los hidratos de carbono.

Podemos definir una dieta equilibrada como:

“Dieta que no permite ninguna ganancia neta o pérdida de nutrientes del cuerpo para mantener un estado de equilibrio metabólico”<sup>11</sup>.

Esta dieta, además de aportar la energía suficiente deberá de poseer los nutrientes suficientes en un rango de ingesta aceptable. Hay que tener en cuenta que ciertos nutrientes interaccionan con otros disminuyendo su biodisponibilidad. Además, el alimento ha de resultar apetecible. Para ello debemos de conocer cuáles son los factores que aumentan la palatabilidad y tener en cuenta las características raciales e individuales; por ejemplo, los perros de talla pequeña prefieren comer trozos pequeños y poco pegajosos, mientras que los perros de talla más grande son menos selectivos. Por lo general, la carne y los alimentos ricos en grasa resultan muy palatable.

## **5.2 Requerimientos energéticos y nutricionales en condiciones fisiológicas por edad, sexo y raza**

### **5.2.1 Requerimientos energéticos y nutricionales en condiciones fisiológicas**

Existen diferentes métodos para calcular los requerimientos energéticos de los animales, pero en el caso de los perros se prefiere calcularlos a partir del peso metabólico debido a la gran

diferencia de talla y peso corporal que existe entre las razas.

El gasto energético de un animal dependerá del metabolismo basal y de la termogénesis. Se entiende por metabolismo basal la cantidad de energía necesaria para el funcionamiento del organismo y por termogénesis la cantidad de calor que el cuerpo genera para digerir los alimentos consumidos. El propio animal regula su ingesta de alimento en función de su gasto energético. Sin embargo, se ha visto que aquellos perros que realizan poca actividad física pierden esta capacidad. Esto también ocurre cuando los alimentos son muy palatables. Los requerimientos calóricos también varían con el tipo de pelaje, las condiciones climatológicas en las que vive, la raza, el propio individuo, periodo de vida en que se encuentra, su carácter, actividad física que realiza y si padece alguna enfermedad.

Un animal pequeño tiene mayor superficie en relación a su volumen, así como una masa corporal más activa. Entonces la producción calórica por kilogramo es mayor en un animal pequeño. A medida que los animales son más grandes, su tasa metabólica aumenta, pero no en la misma proporción, sino  $\frac{3}{4}$  (0,75) de su peso corporal. Así el peso metabólico equivale a elevar el peso vivo a la potencia .75, es decir,  $PV^{0.75}$ . Otra forma de obtener el peso metabólico es elevar al cubo el peso del animal y después sacar la raíz cuarta.

Como he indicado anteriormente, se prefiere trabajar con RER y se ha estimado que los de un mamífero son de 70 kcal/día/Kg (de peso metabólico) por lo tanto para obtener el requerimiento de energía diario se debe de multiplicar el peso metabólico del paciente por 70.

Una vez conocido el RER, para obtener los requerimientos de energía diario (RED) para un perro, se debe multiplicar el RER por un factor determinado en base a su momento fisiológico<sup>12</sup>.

*Tabla 2. Factor de multiplicación en base al momento fisiológico del animal<sup>12</sup>*

Crecimiento (del destete a los 4 meses de edad)	3 x RER
Crecimiento ( de los 4 meses de edad hasta obtener el peso final del animal)	2 x RER
Adulto castrado	1,6 x RER
Adulto no castrado	1,8 x RER
Gestante (último tercio)	3 x RER
Lactancia	4 a 8 x RER
Trabajo	2 a 8 x RER

Ejemplo: can, hembra, raza labrador, peso 30 kg, edad 5 años y no esterilizada.

- $30 \times 30 \times 30 = 9000$ ; Raíz cuarta de 9000 = 9,74 kg Peso Metabólico
- $RER = \text{Peso Metabólico} \times 70 = 9,74 \times 70 = 681,8 \text{ Kcal}$ ;
- $681,8 \times \text{Factor adulto no castrado (1,8)} = \underline{1227,24 \text{ Kcal/día}}$

#### 5.2.1.1 Requerimientos energéticos y nutricionales en cachorros

Los errores dietéticos en esta etapa pueden conllevar graves secuelas para su futura vida adulta. Por ello se ha de garantizar una alimentación equilibrada y adecuada a la raza. Por ejemplo, en razas grandes o gigantes que presentan un crecimiento más rápido tienen mayor predisposición a padecer alteraciones en el desarrollo óseo. Por tanto, el crecimiento máximo no siempre ha de coincidir con el crecimiento óptimo, pudiendo resultar beneficiosos periodos más largos de crecimiento en determinados cachorros<sup>1</sup>. Parece ser que la duración de los períodos de crecimiento está en relación directa con el peso de los perros y no tanto con la altura.

El peso ideal al nacimiento no siempre será el mismo debido a la gran diferencia de tamaño existente entre unas razas y otras. Sin embargo, existe una correlación entre el peso de la madre y el peso al nacimiento del cachorro.

*Tabla 3: Relación entre peso de la madre y de la cría en determinadas razas<sup>13</sup>*

RAZA	PESO HEMBRA (kg)	% SOBRE PESO HEMBRA	PESO NEONATO (g)
Yorkshire	2,5	4	100
Beagle	13	1,85	240
Bóxer	28	1,5	410
Rottweiler	40	1,12	450
San Bernardo	65	1	650

Los cachorros nacen con muy poca grasa corporal. En la primera etapa el crecimiento será muy lento y se corresponderá a la acumulación de reservas. Las primeras semanas de vida deben de ser alimentados con leche materna. Hemos de asegurarnos que sea suficiente para todos los cachorros y de calidad. De no ser así, deberemos de replantearnos incorporar leche de sustitución. Hasta la semana 3ª o 4ª no se comienzan a añadir alimentos sólidos. Pueden ser mezclados con agua o con leche de sustitución para favorecer su digestión. En estas primeras semanas de vida ganarán entre un 5 y 10% de peso diario.

En la 8ª semana aproximadamente es cuando se producirá el destete, correspondiendo con la segunda etapa de crecimiento, que durará hasta que alcance el 80% del peso adulto. En las razas pequeñas y medianas suele darse entre los 9 y 10 meses y en las razas grandes y gigantes entorno a los 11 y 15 meses. Además, se pasará a dar de 3 a 4 tomas al día. Posteriormente, en la tercera y última etapa, se dará el alimento en dos raciones/día. Se habrá completado ya la osificación y parte de la energía irá destinada al desarrollo muscular. El peso adulto se alcanzará a los 12 meses en razas pequeñas y medianas y a los 18-24 meses en razas grandes y gigantes. Es una etapa complicada en la que el cachorro hará cambio de dentición y seguramente haya dolor y pérdida de apetito<sup>14</sup>.

En el caso de cachorros huérfanos o camadas muy grandes donde la leche materna no llega a cubrir las necesidades nutricionales será necesario proporcionar sustitutivos lácteos. La composición base será leche descremada en polvo y suero lácteo, grasas animales y vegetales, vitaminas y minerales. Los % variarán en función de la marca que elijamos.

La principal diferencia entre la alimentación de un cachorro y la de un adulto reside no solo en el aporte calórico sino en un aumento de nutrientes esenciales, como por ejemplo son los ácidos grasos de cadena larga y las proteínas; éstas últimas representan entre un 11 y 22% del aporte energético total, han de ser de calidad y presentadas en una forma que permita su digestibilidad. Entre los principales aminoácidos que han de estar presentes son arginina, triptófano, taurina, histidina, fenilalanina y tirosina. Por otro lado, la cantidad requerida de vitaminas no varía especialmente excepto en la vitamina E, siendo las necesidades en el cachorro el doble que en el adulto, y la vitamina D, sintetizada insuficientemente<sup>13</sup>. Por último, pero no menos importante, la relación entre calcio y fósforo no ha de ser menor de 1:1 ni mayor de 1,5:1<sup>15</sup>.

#### **5.2.1.2 Requerimientos energéticos y nutricionales en hembras gestantes y lactación**

Durante estas etapas, los requerimientos energéticos de la hembra aumentarán en mayor o menor medida. Sin embargo, hay que evitar la sobrealimentación para prevenir una acumulación excesiva de tejido graso.

La gestación tiene una duración aproximada de 63 días. No obstante, no es hasta el último trimestre en el que aumentarán las necesidades energéticas de la perra. Por ello se pretende que en el momento del parto esté consumiendo un 60% más de comida que antes de ser cubierta. Diferentes especialistas difieren en la importancia de los hidratos de carbono en la alimentación de las madres, pero todos están de acuerdo en la repercusión que tiene un buen

aporte proteico de calidad en hembras gestante y en lactación, aunque no se ha podido establecer un único valor de referencia, variando entre diferentes autores. El NRC<sup>11</sup> propone la recomendación de 50 gramos de proteína cada 1000 Kcal de EM. Sin embargo, esta recomendación será del doble (100g/1000 Kcal EM) en el caso de que no se proporcionen hidratos de carbono. Así mismo, siguiendo las indicaciones de la OMS, los AGE deberían de representar entre el 1-2% de la EM consumida, un 36% más que en hembras no gestantes<sup>13</sup>.

También se deberán de duplicar en el último tercio de gestación la ingesta de hierro y cobre con respecto a las necesidades en mantenimiento. Esto es debido a la alta prevalencia que existe en las hembras en esta etapa a padecer anemia ferropénica por acumulación de hierro en el hígado de los fetos. Una deficiencia en cobre puede causar abortos y malformaciones fetales<sup>13</sup>.

Es importante mantener una adecuada relación calcio: fósforo al final de la gestación con el fin de evitar eclampsia periparto (de 1:1 a 1,5:1).

Una incorrecta alimentación en perras gestantes puede dar lugar a un proceso conocido como hipoglucemia gestacional. No está muy clara la causa, pero una de las hipótesis apunta a un mal manejo dietético durante la gestación que incluiría alimentos muy energéticos y grasos y pocos hidratos de carbono y proteínas. El tratamiento es de urgencia y requiere por un lado glucosa intravenosa y por otro lado ofrecer alimentación húmeda o semihúmeda rica en hidratos de carbono.

Ya en la lactación, la demanda energética será mayor y dependerá de la semana de lactación y el número de cachorros a lactar. Dado las altas necesidades energéticas de las hembras, es necesario que el alimento esté concentrado, sea palatable y altamente digestible.

#### **5.2.1.3 Requerimientos energéticos y nutricionales en edad avanzada**

Debido a los grandes avances veterinarios en los últimos años, la esperanza de vida en los perros ha aumentado, sobretodo en razas pequeñas frente a razas más grandes. Diversos estudios en humanos y animales atisban que una dieta hipocalórica de por vida permitiría aumentar la longevidad y disminuir la aparición de signos de enfermedades crónicas<sup>16,17</sup>.

Sin embargo, está claro que conforme cumplen años el organismo se va deteriorando y se requiere la necesidad de establecer una dieta específica para esta etapa de la vida. A pesar de ello no existen requerimientos nutritivos establecidos para animales geriátricos. Así mismo, es difícil establecer en qué momento se considera edad avanzada. En líneas generales podemos decir que en las razas pequeñas se da aproximadamente sobre los 10 años y en la grandes sobre

los 8. La asociación “The American Animal Hospital Association” sugiere que se pueden considerar animales de edad avanzada en el último 25% de su vida útil prevista.

Uno de los procesos patológicos en aparecer son los relacionados con el aparato digestivo. Comienza a haber pérdidas dentales e inflamación de las encías que conlleva a una dificultad en la ingesta del alimento. Así mismo, el sentido del gusto y del olfato disminuye. Si esto ocurre se pone de manifiesto una disminución de la ingesta que debemos suplir con alimentos energéticamente concentrados y muy palatables. Una técnica utilizada para estimular el apetito es calentar la comida. Por el contrario, en animales que mantienen su apetito pero disminuyen la actividad física, habrá que controlar la ingesta calórica con el fin de evitar la obesidad.

No existen evidencias que indiquen de forma generalizada una menor digestibilidad en animales geriátricos. Sin embargo, como cualquier otro proceso, puede darse de forma individualizada.

El principal objetivo será mantener la condición corporal en un punto óptimo, evitando un exceso de acúmulo graso y una pérdida marcada de masa muscular. Debemos de incrementar el porcentaje de proteínas y preferiblemente de alto valor biológico, aunque estará supeditado a la función renal del individuo.

Los hidratos de carbono son una fuente energética muy barata pero que sin embargo no resultan dietéticamente esenciales y además poseen una menor palatabilidad que las grasas y las proteínas. Son muchos los alimentos semihúmedos que contienen sacarosa como conservante y que deberían de evitarse por su relación con la obesidad y enfermedades endocrinas<sup>1</sup>.

Por otro lado, la fibra dietética juega un papel importante, no solo en animales geriátricos, sino también en adultos y como tratamiento coadyuvante en ciertas patologías tales como diabetes y obesidad. Mejoran la motilidad intestinal y provocan saciedad, aunque disminuye la palatabilidad de los alimentos y la absorción de algunos minerales. Los alimentos comerciales suelen presentar una proporción de un 1 % a un 8%<sup>18</sup>.

### **5.3. Nutrientes esenciales según sistema/aparato y requerimientos nutricionales en condiciones patológicas**

#### **5.3.1 Nutrición aplicada a la dermatología. Alergia de origen alimentario**

Uno de los primeros síntomas que podemos observar cuando hay carencia de alguno o algunos

nutrientes es un pelo apagado y sin brillo. También se pueden dar casos de prurito, descamación, piodermatitis recurrente... Por ello hemos de garantizar una alimentación equilibrada. Dentro del grupo de los micronutrientes prestaremos especial atención a la Vitamina A, E, Vitaminas del grupo B, Zinc y Cobre.

La Vitamina A, también conocida como retinol, es una vitamina liposoluble con una gran variedad de funciones, entre las que se encuentra la diferenciación de las células epiteliales. Por tanto, cuando hay una carencia de esta vitamina se observa un problema generalizado de la queratinización con descamación.

La vitamina E es una vitamina liposoluble y su déficit se debe a un aporte escaso de grasa. Es un antioxidante natural y bajos niveles dan lugar a alteraciones cutáneas, como seborrea seca, alopecia difusa y enrojecimiento<sup>19</sup>.

Las vitaminas del grupo B son hidrosolubles. Están implicadas en el metabolismo energético y en la síntesis de tejidos. No es frecuente su carencia y su manifestación clínica varía en función de la vitamina de la cual hay déficit. Cuando la carencia afecta a la vitamina B2, también conocida como riboflavina, puede producirse xerosis o sequedad cutánea localizada en los párpados y abdomen. Si por el contrario afecta a la niacina, o vitamina B3, se manifestará con dermatitis pruriginosa en el abdomen y en los miembros posteriores; en cambio, cuando los niveles de biotina (o Vitamina B8) estén por debajo de las recomendaciones podrá producirse enrojecimiento, pérdida de pelo en la cara y los párpados, descamación generalizada, decoloración del pelo y pelaje apagado y quebradizo.

Siempre hay que tener en cuenta que la cantidad de micronutrientes, tanto de vitaminas como de minerales, dados en un alimento, no corresponden con la cantidad que realmente está disponible en el organismo, pues dependerá de la forma química en la que se aporta, condiciones alimentarias, interacciones entre los nutrientes o la presencia de determinados fármacos que inhiben su absorción.

El porcentaje de absorción de los minerales generalmente no llega al 30%. Si se aportan en forma quelada con aminoácidos su absorción mejora notablemente<sup>20,21</sup>.

El Zinc desarrolla un papel fundamental en la división y el crecimiento de las células y en la cicatrización de heridas. Se obtiene principalmente de alimentos de origen animal. La falta de Zinc se debe a un alto aporte de alimentos ricos en fitatos que provocan la quelación de este mineral. La mayor parte de las veces se trata de alimentos de mala calidad, ricos en cereales

enteros y con un alto contenido en salvado. Sin embargo, hay ciertas razas, como el Huskies o el Alaska Malamuten<sup>16</sup> que tienen cierta incapacidad para absorber este micronutriente. Las deficiencias de Zinc se pueden manifestar mediante heridas abiertas, lesiones alrededor de boca y ojos y llagas dolorosas entre las almohadillas de los pies que se agrietan y no cesan de sangrar. La piel se vuelve más gruesa y escamosa y el pelo comenzará a caerse. Todo ello predispone a padecer infecciones bacterianas de la piel.

El 90% del pelo está constituido por proteínas. La falta de aminoácidos conlleva a una caída acelerada del pelo, ralentiza el crecimiento o está quebradizo. Los principales aminoácidos interconectados directamente con una buena salud dermatológica son la metionina y la cisteína, necesarios para la síntesis de la principal proteína del pelo y la piel, la queratina. Así mismo, el color del pelaje está completamente influenciado por la presencia de los aminoácidos triptófano, fenilalanina y cisteína, precursores de la melanina. Sin embargo, es necesaria la presencia de cobre para estimular la presencia de tirosinasa, enzima clave en la síntesis de melanina<sup>22</sup>. Otro aminoácido que desempeña un papel fundamental en la salud dermatológica es la prolina, necesario para la formación de colágeno<sup>23</sup>.

Por otro lado, la relación existente entre los lípidos intra y extracelular de las células epidérmicas permite mantener el tamaño adecuado del poro epidérmico. De esta manera los lípidos proporcionan una barrera protectora y mantiene una buena hidratación. Además, las células se cohesionan unas con otras a través de puentes de sulfato de colesterol y calcio. La hidrólisis del sulfato de colesterol permite la separación intercelular y también la actuación de las enzimas proteolíticas sobre los desmosomas celulares, dando lugar a la descamación. Cuando hay alteraciones en los lípidos cutáneos puede haber una disminución de la descamación celular, dando lugar a hiperqueratosis<sup>24</sup>. Por ello debemos garantizar un aporte suficiente de ácidos grasos esenciales.

Debo puntualizar que ningún nutriente tiene una única función y que participan en distintos órganos, aunque en este trabajo se estudien de manera individualizada para facilitar su comprensión.

Una de las patologías más frecuentemente de ver en las clínicas veterinarias son las alergias de origen alimentario. Además de sintomatología dermatológica, puede ir acompañada de síntomas gastrointestinales, respiratorios o sistémicos. Los alimentos que con mayor frecuencia se ven involucrados en este tipo de enfermedad son los alimentos ricos en proteínas de origen animal.



Además, algunos alimentos pueden favorecer la liberación de histamina endógena.

Hay que saber, como erróneamente se creía, que el color de la carne, blanca o roja, no tiene ninguna influencia en su potencial alergénico.

Los síntomas no suelen asociarse a épocas estacionales ni responden a tratamientos con corticoides.

El diagnóstico y el tratamiento de las alergias alimentarias requieren un cambio de dieta. Se pueden usar tres estrategias:

1. Dietas hidrolizadas: con ello se pretende “descomponer” las proteínas en moléculas más pequeñas, es decir, en cadenas más cortas de aminoácido o en aminoácidos libres. Esto permite disminuir la probabilidad de producirse una reacción alérgica. Sin embargo, si se conoce con exactitud la proteína que provoca el cuadro alérgico se debería de evitar su ingesta por completo. La principal desventaja que tiene este tipo de dietas es que son caras y suelen ser bajas en proteínas.
2. Nuevas dietas proteicas: consiste en proporcionar proteínas que nunca antes se hayan incluido en su alimentación. Para llevar a cabo este tipo de dieta es necesario un historial dietético detallado y completo.
3. Dietas caseras: consisten en evitar los alimentos que mayor probabilidad tienen de ser alérgicos e ir observando a lo largo del tiempo la reacción del animal. Son dietas que requieren de mucho compromiso por parte del propietario para llevarlas a cabo.

Independientemente se opte por una u otra estrategia dietética, los resultados no serán concluyentes hasta dentro de 4 – 12 semanas desde que se inició el tratamiento.

### **5.3.2 Nutrición aplicada a la cardiología. Insuficiencia cardíaca**

Las patologías cardíacas son una de las principales causas de defunción en perros. Es por ello que una correcta alimentación puede ayudar en cierta manera en la prevención de dichas patologías o como adyuvante a la terapia farmacológica. Así mismo se conoce que ciertas carencias nutricionales relacionadas especialmente con los déficits en tiamina, magnesio, selenio, vitamina E y taurina, pueden conllevar a la aparición de cardiopatías<sup>25</sup>.

Es frecuente (entre un 34 y 75%)<sup>20</sup> en perros con insuficiencia cardíaca avanzada que se produzca una severa caquexia, denominada caquexia cardíaca, con una importante pérdida de masa magra. Para cubrir las necesidades energéticas se obtiene la energía principalmente de las

proteínas sin que se produzca una respuesta adaptativa a la utilización de los ácidos grasos. Por ello este tipo de caquexia es diferente a la que padecen perros por desnutrición, los cuales obtienen la energía principalmente de los depósitos grasos. Este fenómeno se observa especialmente en la zona lumbar y cuartos traseros.

Esta pérdida de masa muscular tiene efectos negativos sobre la función inmunológica y la esperanza de vida. La principal causa es la anorexia, como consecuencia de la fatiga, la disnea y la pérdida de palatabilidad (en muchas ocasiones inducida por los efectos secundarios de los fármacos). También se debe a alteraciones metabólicas y a una mayor demanda de las necesidades energéticas, que aunque en perros no se ha estudiado con exactitud de cuanto es este incremento, en humana se estima que es de un 30% aproximadamente<sup>20</sup>.

Este conjunto de patologías conllevan a la aparición de citoquinas inflamatorias como el factor TNF(factor de necrosis tumoral) y la interleuquina 1 (IL-1).



*Figura 1: Consecuencias cardíacas y nutricionales de las citoquinas inflamatorias: TNF y IL-1 <sup>20</sup>.2010*

Una suplementación con ácidos grasos omega 3 puede disminuir la producción de citoquinas en perros que padecen insuficiencia cardíaca.

Como medidas para luchar contra la anorexia se plantean diversas técnicas que tienen como fin estimular el apetito<sup>26</sup>:

- Calentar los alimentos
- Tomas pequeñas y frecuentes
- Añadir alimentos aromatizantes (yogur, miel o carne cocida)
- Introducción progresiva de una nueva dieta: pasar de un alimento húmedo a solido o viceversa

Una de las primeras pautas en este tipo de pacientes es la restricción de sodio en la alimentación.

Tabla 3: Clasificación según el International Small Animal Cardiac Health Council (ISACHCC)<sup>13</sup>

Nivel de sodio recomendado según el estado de la cardiopatía	
Fase asintomática sin signos de compensación claros	No se requiere una restricción severa de sodio. Se aconseja al propietario que no le de alimentos que contengan mas de 100mg de sodio/100 Kcal
Fase asintomática con signos de compensación claros: hipertensión o hipertrofia ventricular	Nivel recomendado de 50-80mg/100 Kcal.
Insuficiencia cardíaca de leve a moderada	Nivel recomendado de 50-80mg/100 Kcal. Se recomienda una ingesta menor de 50 mg/100 Kcal si se le administra una dosis importante de diuréticos.
Insuficiencia cardíaca severa tratada en el domicilio	Nivel recomendado de 50-80mg/100 Kcal.
Insuficiencia cardíaca severa que requiere hospitalización	Se deben de evitar cambios en la alimentación hasta que el perro no se haya estabilizado.

En la mayoría de los casos, los IECAS son utilizados para tratar pacientes con IC. Estos fármacos favorecen el incremento del nivel de potasio sérico pudiendo causar hipercalemia en algunos perros<sup>20</sup>.

En contraposición a lo que se pensaba en los años 60, está totalmente desaconsejado disminuir la ingesta proteica a excepción de aquellos pacientes que presenten simultáneamente problemas renales. La proteína ha de ser de alto valor biológico y en cantidades aproximadas de 5,1 g/100kcal<sup>18</sup>.

A diferencia de los gatos, los perros si son capaces de sintetizar taurina. Sin embargo se ha observado una relación directa entre concentraciones bajas de taurina en plasma y la aparición de CMD. Esta relación todavía no está muy clara y sigue en estudio pero sí que es cierto que hay razas con una mayor predisposición a padecer esta enfermedad asociada a este déficit. Es el caso del Cocker Spaniels y el Golden Retriever<sup>27</sup>. A día de hoy se desconoce si los requerimientos en taurina en ciertas razas son mayores o si existe una anomalía metabólica. En pacientes con CMD se recomienda medir los niveles de taurina en plasma y en sangre entera, así como analizar la dieta que consumen hasta la fecha. En el caso de que los valores obtenidos estén por debajo de

las recomendaciones se deberá de suplementar la dieta con taurina, aunque no hemos de esperar que los cambios obtenidos sean espectaculares.

### **5.3.3 Nutrición renal. Insuficiencia renal crónica**

Una de las patologías más frecuentes que afectan a este sistema es la insuficiencia renal crónica. El tratamiento dietético es fundamental para su control ya que se trata de una patología irreversible. El objetivo del manejo nutricional es cubrir las necesidades energéticas, aliviar la sintomatología clínica, así como tratar de evitar la progresión de la enfermedad. No hay dos pacientes iguales y aunque su alimentación debería de basarse en resultados clínicos y laboratoriales, en la gran mayoría de los casos se suministra pienso comercial.

Los pacientes con insuficiencia renal crónica suelen padecer anorexia, por consiguiente es muy importante aportar alimentos de una alta densidad calórica y calidad nutricional que nos permita reducir el volumen de la ración. Para ello, la principal fuente de energía serán los lípidos, aportando el doble de calorías que los hidratos de carbono por gramo consumido y dotando de palatabilidad al alimento. Se ha observado que la ingesta de altos niveles de ácidos grasos omega 3 ayudan a preservar la función renal<sup>28</sup>.

La reducción de los niveles de proteína en la dieta sigue siendo un tema controvertido. Se ha demostrado que en roedores y humanos disminuye la tasa de progresión de daño renal; sin embargo, en perros no existe ningún estudio que lo ratifique<sup>29</sup>, aunque sí que se ha comprobado que mejora el estado clínico del perro urémico.

A pesar de ello, basándome en el proceso llevado a cabo para metabolizar las proteínas, mi recomendación sería una restricción de este nutriente en la dieta de manera moderada, nunca inferior a 1,9 g/kg de peso corporal /día<sup>1</sup>, siempre atendiendo a la evolución del paciente y proporcionando una proteína de alto valor biológico, reduciendo los aa no esenciales y aumentando los esenciales.

Un consumo restringido en proteína ayuda a su vez a reducir la anemia ocasionada en esta enfermedad, dado que los desechos nitrogenados están implicados en la hemólisis y al reducirlos favorecemos la supervivencia de los hematíes<sup>1</sup>.

Así mismo, debido a la incapacidad del riñón para excretar iones hidrógeno y de reabsorber iones calcio con la consiguiente acidosis metabólica, la restricción proteica en la dieta ayuda a reducir la formación de precursores ácidos.

Por tanto, a la hora de establecer unas recomendaciones proteicas, debemos de encontrar el equilibrio entre mantener controlados los niveles de urea y creatinina y evitar una desnutrición

que favorezca el catabolismo proteico.

En otro orden de cosas, diversos estudios ratifican los beneficios obtenidos con dietas bajas en fósforo, aportando aproximadamente un 0,4% del total de la dieta, que equivale según el National Research Council<sup>11</sup> a ingestas inferiores a 45 mg de fósforo/kg de peso corporal/día. El objetivo es conseguir una normofosfatemia con el fin de evitar un hiperparatiroidismo secundario y proteger la función renal.

En caso de que los niveles de fósforo en sangre no se mantengan dentro de los límites establecidos, puede ser necesario el uso de fijadores de fósforo. Para ello existen tres tipos básicos: sales de aluminio, de magnesio o de calcio. Además, dietas ricas en vegetales, los cuales contienen fitina, evitan en cierta medida la absorción intestinal de fósforo. Así mismo, elevados niveles de calcio en la dieta actuarán de un modo similar. Cuando se administra de forma suplementada entre comidas, hay menor fijación del fósforo pero una mayor absorción de calcio, permitiendo detener la secreción de hormona parotidea y por tanto disminuir el grado de hiperparatiroidismo secundario. Por otro lado, cuando el calcio se administra con las comidas actúa fijando el fósforo dietético.

El cociente calcio: fósforo de la dieta debe de ser mayor que 1,0 y el producto calcio-fósforo en sangre no superar los 60 mg/dl. La suplementación con calcio o con calcitriol está totalmente contraindicada en perros con hipercalcemia<sup>1</sup>.

Debido a la poliuria originada por la enfermedad, puede haber carencia de vitaminas hidrosolubles. Si así lo fuera, deberá de pautarse suplementación.

De igual forma que ocurre con las proteínas, las recomendaciones sobre la ingesta de sodio no llegan a consenso entre los especialistas debido a la polémica existente sobre la incidencia de hipertensión en perros con IRC. Lo más recomendable sería medir la presión arterial del paciente y en base a ello ajustar la ingesta de sodio. Hasta ahora se venían recomendando dietas bajas en sodio para combatir la hipertensión, sin embargo, distintos estudios abalan una dieta con contenido en sodio normal o ligeramente disminuido, con el propósito de evitar deshidratación e hipovolemia.

Otro de los nutrientes que actualmente se está añadiendo a la alimentación de los pacientes con IRC es la fibra fermentable. Además de mejorar la motilidad gastrointestinal del animal, es una fuente de hidratos de carbono utilizable por las bacterias intestinales, las cuales utilizan la urea

sanguínea como fuente de nitrógeno para su crecimiento de tal manera que aumenta la excreción fecal de nitrógeno.

#### 5.3.4 Nutrición y sobrepeso/obesidad

La obesidad es una de las enfermedades crónicas que con mayor frecuencia se observa en las consultas veterinarias de los países desarrollados. Afecta aproximadamente al 20-40% de la población canina de dichos países. Además, supone un factor de riesgo para otras muchas enfermedades, como la diabetes tipo 2, el síndrome metabólico, neoplasias, entre otras<sup>30</sup>.

La O.M.S define la obesidad como:

“Exceso de masa grasa que comporta consecuencias nefastas para la salud “.

Se considera que un perro tiene sobrepeso cuando sobrepasa el 10-20% de su peso corporal establecido como ideal para su edad, sexo y raza, y obesidad por encima del 40%<sup>30</sup>.

No resulta extraño el existente paralelismo entre la obesidad de la mascota y la del propietario, dado que comparten el mismo entorno ambiental.

Se trata de una enfermedad multifactorial<sup>31</sup>. Entre los factores de riesgo que pueden desencadenar una obesidad encontramos los siguientes:

*Tabla 5: Factores de riesgo de obesidad<sup>20</sup>*

- Razas predispuestas y factores genéticos
- Edad
- Sexo
- Esterilización
- Obesidad secundaria a enfermedades endocrinas o tratamientos médicos
- Falta de ejercicio
- Perro único en el hogar
- Alimentación inadecuada

Una de las principales causas de obesidad es el sobre consumo y la falta de ejercicio físico. La sobrealimentación en las primeras etapas de vida da lugar a una obesidad hipertrófica-hiperplásica, mientras que en etapas posteriores resulta sólo en obesidad hipertrófica<sup>32</sup>.

Por otro lado, razas como el Labrador y el Beagle tienen predisposición genética a la obesidad. Así mismo, se ha observado una mayor incidencia en perros o propietarios de edad avanzada.

Entre tanto, la obesidad es más frecuente en hembras que en machos, representando un 60% de la población enferma<sup>20</sup>.

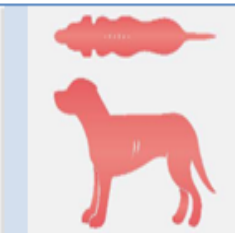


Diversos estudios indican que perros alimentados con comida casera tienden más a padecer esta enfermedad que aquellos alimentados con piensos<sup>31</sup>. Esto se debe a que los propietarios carecen de los conocimientos necesarios para hacer dietas caninas equilibradas.

Para evaluar la obesidad atendemos a tres variables: el peso corporal, la condición corporal, y la composición corporal.

El peso corporal es el método más sencillo pero también el menos fiable de los tres. Debemos de compararlo con su peso ideal (Anexo 1).

La condición corporal es un método de evaluación semicuantitativo y subjetivo en el que atendemos a la silueta del animal y palpamos ciertas zonas del cuerpo donde valoramos los depósitos grasos. Existen diferentes tipos de índices corporales.

Tabla 6: Índice corporal sobre 5 puntos<sup>33</sup>

INDICE CORPORAL DE 5 PUNTOS				
				
<b>1 punto</b> <b>CAQUEXIA</b>	<b>2 puntos</b> <b>DELGADEZ</b>	<b>3 puntos</b> <b>PESO IDEAL</b>	<b>4 puntos</b> <b>SOBREPESO</b>	<b>5 puntos</b> <b>OBESIDAD</b>
- Más de un 20% por debajo de su peso óptimo - Costillas, columna vertebral y todas las protuberancias óseas se ven a simple vista - Clara pérdida de masa muscular - No se palpa tejido graso en el pecho	- Entre un 10-20% por debajo de su peso ideal - Costillas, columna vertebral y protuberancias óseas son apreciables - Cintura abdominal evidente - No se palpa tejido graso en el pecho	- Costillas, columna vertebral y protuberancias óseas no se ven a simple vista pero se palpan fácilmente - Cintura abdominal evidente - Fina capa de tejido graso en el pecho	- Entre un 10-20% por encima de su peso óptimo - Costillas, columna vertebral y protuberancias óseas difíciles de apreciar - Cintura abdominal ausente - Deposito de grasa en columna vertebral y base de la cola	- Más de un 40% por encima de su peso óptimo - Importante depósito graso sobre la caja torácica, zona lumbar y base de la cola - Cintura abdominal ausente - Importante distensión abdominal

La composición corporal nos indica el % de grasa corporal.

El tratamiento dietético de esta enfermedad se puede enfocar de dos formas: ayuno o restricción energética.

La primera opción ha sido descrita en perros que no presentan ninguna patología adicional, siempre y cuando no se superen los 36 días de ayuno. Sin embargo, por cuestiones éticas y falta de implicación del propietario a largo plazo esta opción se desecha.

La terapia que se lleva a cabo es la restricción energética. Primero debemos de definir el peso ideal y las necesidades energéticas para mantenerlo. Seguidamente debemos de calcular el nivel de restricción: en obesidades severas se aporta un 40% de la energía necesaria para mantener el peso ideal, mientras que en pacientes con una enfermedad menos acusada podemos llegar al 60-75%. A mayor sea la restricción menor será el tiempo necesario para alcanzar el peso óptimo. Se aconsejan pérdidas de peso de forma paulatina, entre el 1 y el 2% del peso inicial por semana o una pérdida de entre el 4 y el 8% al mes, para habitar tanto al animal como al propietario y garantizar el éxito del tratamiento dietético<sup>19</sup>.

Además, la restricción energética no se debe de basar únicamente en la disminución de la cantidad de comida, sino que se debe de estudiar el tipo de alimentación que lleva, con el fin de evitar déficits nutricionales.

#### **5.4 Dietas caseras y comerciales**

En los últimos 30 años las casas comerciales de piensos han aumentado y se han especializado todavía más. La mayoría de los propietarios, por comodidad y falta de conocimientos proporcionan alimentos comerciales a sus perros en lugar de comida casera.

Encontramos una gran variedad de alimentos preparados, los cuales se pueden clasificar según su contenido en agua.

Tabla 7: Clasificación alimentos comerciales para perros según su contenido en agua<sup>34</sup>

<b>Tipo de alimento</b>	<b>% Contenido en agua</b>
<b>Seco</b>	5-12
<b>Semihúmedo</b>	15-50
<b>Enlatados</b>	72-85
<b>Congelados</b>	60-75



Se ha de tener en cuenta que cada casa comercial trabaja con unas materias primas y unos procesos de fabricación, dando lugar a alimentos de diferentes calidades.

Los alimentos enlatados tienen una gran palatabilidad y digestibilidad por lo que son muy bien aceptados por los animales. Sin embargo, su contenido energético suele ser bajo y en animales con una alta demanda energética es necesario combinarlo con otros alimentos. En la especie canina suelen utilizarse más como suplementos dietéticos. Aproximadamente proporcionan entre 3.500 y 5.000 kcal/kg, un 20-32% de grasa y un 28-50% de proteína<sup>35</sup>.

Los alimentos secos los podemos encontrar en múltiples formas. Están compuestos principalmente por cereales en grano, productos de carne, pescado o ave, lácteos y suplementos vitamínicos y minerales. Además, es necesario la incorporación de almidón para su correcto procesado y en la mayoría de los casos están recubiertos con grasa para mejorar su apetecibilidad. Suelen contener entre 3.000 y 4.500 kcal de EM/kg y entre un 8-22% de grasa y un 18-32% de proteína<sup>35</sup>. Estos productos suelen ser la primera opción por parte de los propietarios por su comodidad, durabilidad y economicidad. Así mismo, ayudan a evitar la acumulación de placa dental. Sin embargo, tienen menor aceptación que los enlatados por parte de los perros.

La tercera opción son alimentos semihúmedos, elaborados con productos de carne, pescado o aves, cereales, grasas y azúcares. Estos alimentos tienen una digestibilidad similar a los enlatados, por el contrario poseen menor densidad calórica. Su contenido en EM varía entre 3.000-4.000 Kcal/kg; contienen entre un 20 y 28% de proteína y un 8-14% de grasa<sup>35</sup>.

A pesar de la gran variedad de alimentos disponibles en el mercado para los perros, cada vez son más los propietarios que se interesan por las dietas caseras. En Estados Unidos, uno de los asesoramientos nutricionales web más visitado (Davis Veterinary Medical Consulting, PC, at [www.balanceit.com](http://www.balanceit.com), "pet lovers" site), realiza un promedio de 190 dietas caseras al mes<sup>36</sup>. Esto se debe principalmente a la percepción sana y ecológica de una alimentación no "artificial", determinadas creencias y mayor interacción mascota-propietario.

Tabla 8: Características generales de los principales alimentos en el mercado<sup>13</sup>

	SECO	SEMIHÚMEDO	HÚMEDO
Proteínas (%MS)	Baja	Media	Alta
Grasa(%MS)	Baja	Alta	Alta
HC (%MS)	Alta	Alta	Baja
Minerales(%MS)	Baja	Baja	Alta
Energía alimento	Baja/Media/Alta	Media-Baja	Baja
Ingr. Mayoritario	Cereales/ Carne	Cereales/Carne	Carne
Palatabilidad	Baja	Alta	Alta
Ración completa	Sí	No	En ocasiones
Coste (€/Caloría)	Bajo	Medio	Alto
Tª cocción	Alta	Alta	Media

Uno de los principales errores que cometen los propietarios a la hora de elaborar una dieta casera, es el elevado porcentaje de proteína que contiene, debido a la creencia de que los canes han de ser alimentados mayoritariamente con carne. Esto provoca un desequilibrio en la relación Calcio: Fósforo<sup>36</sup>.

La primera pauta a seguir para elaborar una dieta casera es la elección de ingredientes y las cantidades.

Una ración consta de Hidratos: Proteínas: Fibra: Grasa en una proporción de 5:3:1:1.

Posteriormente se han de tener en cuenta una serie de especificaciones para los distintos ingredientes:

- La proteína de origen animal tiene un valor biológico mayor que la de origen vegetal
- De la grasa administrada, al menos el 1% han de ser ácidos grasos esenciales
- Se recomienda proporcionar 0,12 gr/kg p.v diario para mantener una buena proporción Calcio: Fósforo y administrar un complejo multivitamínico y mineral diario de uso

veterinario o humano (preferiblemente este último).

Finalmente todos los ingredientes seleccionados han de ser cocidos por separado, agregar en última instancia la fuente de grasa y mezclar todo con una batidora con el propósito de evitar la selección de ingredientes por parte del animal<sup>13</sup>.

Es importante recordar que ofrecer el alimento a una temperatura aproximada de 37°C mejora la digestibilidad y palatabilidad.

Se recomienda conservarlos a una temperatura inferior a 4°C y por un tiempo no mayor de una semana.

## **6. Conclusiones**

1. Una correcta nutrición permite mantener o mejorar la calidad de vida de nuestras mascotas. Cuidar la ingesta calórica durante los primeros meses de vida permite un correcto desarrollo óseo y muscular y la adquisición de unos buenos hábitos alimenticios para los años venideros. Así mismo, evitar la sobrealimentación ayuda a prevenir problemas cardiovasculares y partos problemáticos, entre otros.

2. Como se ha visto, el control de los distintos macronutrientes y micronutrientes favorece un correcto funcionamiento de los diferentes sistemas orgánicos, tratados en este trabajo aquellos en los que la nutrición juega un papel de mayor relevancia.

3. Sin embargo, la información disponible sobre nutrición en pequeños animales es mínima si la comparamos con la existente en animales de producción.

Se puede observar la gran controversia existente entre los diferentes científicos en determinados temas, como por ejemplo los niveles de proteína recomendables en la insuficiencia renal crónica.

4. Por otro lado, la gran mayoría de estudios realizados en perros están financiados por casas comerciales de piensos, por lo que no llegan a ser del todo objetivos.

5. A pesar de ello, siguiendo unas pautas básicas expuestas en este trabajo y sentido común, la alimentación de nuestras mascotas puede ayudar a prolongar su esperanza de vida.

## **6. Conclusions**

1. A correct nutrition allows to maintain or improve the quality of life of our pets.

Caring for caloric intake during the first months of life allows proper bone and muscle development and the acquisition of good eating habits for years to come.

Likewise, avoiding overfeeding helps prevent cardiovascular problems and problematic births, among others.

2. As it has been seen, the control of the different macronutrients and micronutrients favors the correct functioning of the different organic systems, treated in this work those in which nutrition plays a more relevant role.

3. However, the information available on nutrition in small animals is minimal if we compare it with that existing in production animals.

One can observe the great controversy that exists between different scientists in certain subjects, such as, for example, the recommended levels of protein in chronic renal failure.

4. On the other hand, the vast majority of studies conducted in dogs are funded by commercial feed houses, so they do not become fully objective.

5. In spite of this, following some basic guidelines exposed in this work and common sense, the feeding of our pets can help to prolong their life expectancy.

## **7. Valoración personal**

Este trabajo me ha permitido indagar y ampliar mis conocimientos en una materia que despierta un gran interés en mí: la nutrición.

A su vez, he podido comprobar el amplio campo que abarca y la gran posibilidad de trabajo que plantea, y más hoy en día con la preocupación que muestran los propietarios de mascotas sobre la salud de éstas.

Nunca antes me había enfrentado a un trabajo que supusiera tal capacidad de búsqueda y síntesis de información de carácter académico, por lo que estoy segura de que en un futuro, en experiencias similares, me será de gran ayuda.

## 8. Referencias bibliográficas

1. Kelly, N. and Wills, J. Manual de nutrición y alimentación en pequeños animales. [Barcelona]: Ediciones S. 2002.
2. Código Alimentario Español.1967
3. Wills J, Simpson K. El libro de Waltham de nutrición clínica del perro y el gato. España: Acribia. 1995
4. Elices Mínguez R. Atlas de nutrición y alimentación práctica en perros y gatos. Volumen 1. 2nd ed. Zaragoza (España): Servet Editorial - Grupo Asís Biomedica. 2010. p. 23.
5. Aguila Reyes R. 3. Nutrición Canina Básica. Omisiones y Confusiones vs Hechos Científicos [Internet]. [cited 17 May 2019]. Available from: <http://congreso.fmvz.unam.mx/pdf/memorias/Ciencias%20Veterinarias/NUTRICI%C3%93N%20CANINA%20B%C3%81SICA%20UNAM%202015%20R%20Aguila.pdf>
6. American Association of Cereal Chemist. 2001.
7. Carbajal Azcona Á. Fibra dietética [Internet]. 2018 [cited 17 May 2019]. Available from: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-8-fibra.pdf>
8. Alpízar Bonilla J. El Concepto de Fibra dietética En animales de compañía [Internet]. 2015 [cited 17 May 2019]. Available from: [http://www.cina.ucr.ac.cr/index.php/2015-11-02-22-02-37/documentos-de-descarga/Publicaciones/Otras%20Publicaciones/el concepto de la fibra dietetica en animales de compania 19 de marzo de 2015.pdf](http://www.cina.ucr.ac.cr/index.php/2015-11-02-22-02-37/documentos-de-descarga/Publicaciones/Otras%20Publicaciones/el%20concepto%20de%20la%20fibra%20dietetica%20en%20animales%20de%20compa%C3%B1a%2019%20de%20marzo%20de%202015.pdf)
9. Risso A. Conceptos básicos de nutrición en perros y gatos [Internet]. [cited 17 May 2019]. Available from: [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/53482/CONICET\\_Digital\\_Nro.d26d43e9-7be4-40f6-84b0-e44797b2d9d0\\_B-29-36.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/53482/CONICET_Digital_Nro.d26d43e9-7be4-40f6-84b0-e44797b2d9d0_B-29-36.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
10. Real Academia Española. 2018.
11. National Research Council.1985.
12. Brizio Carter E. Cálculo de las necesidades energéticas en los perros y en los gatos.

- México. 2009.
13. Elices Mínguez R. Atlas de nutrición y alimentación práctica en perros y gatos. Volumen 2. Zaragoza: Servet editorial - Grupo Asís Biomedica S.L.2011. p. 30-41.
  14. Camps J. Incrementos de peso durante el crecimiento de los perros. 1996.
  15. Fernandez Gonzalez T, Gomez Arcos L, Rios Boeta A. Deformaciones en los miembros anteriores del perro, como consecuencia de alteraciones en el crecimiento del cúbito. Clínica Veterinaria de Pequeños Animales, Volumen 10, Número 3. 1990.
  16. FEDIAF Scientific Advisory Board Statement Nutrition of senior dogs. 2017
  17. Domínguez N. La verdad sobre la dieta que alarga la vida [Internet]. EL PAÍS. 2019 [cited 18 May 2019]. Available from: [https://elpais.com/elpais/2017/01/19/ciencia/1484837952\\_795604.html](https://elpais.com/elpais/2017/01/19/ciencia/1484837952_795604.html)
  18. Duque Saldarriaga J. Digestibilidad y contenido energético de alimentos con niveles crecientes de fibra para perros. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. 2016
  19. Foster A, Foil C. Manual de Dermatología en Pequeños Animales. Barcelona: Ediciones S. 1999.
  20. Pibot P, Biourge V, Elliott D. Enciclopedia de la nutrición clínica canina. Italia: Royal Canin. 2010.
  21. AAFCO.2003
  22. Veterinary Focus, Vol 18 n° 1 [Internet]. 2008 [cited 19 May 2019]. Available from: <https://www.royalcanin.es/wp-content/uploads/2016/05/Focus-18.1-Dermatologia.pdf>
  23. Shmalberg J. ACVN Nutrition NotesDiets and the Dermis: Nutritional Considerations in Dermatology | Today's Veterinary Practice [Internet]. Today's Veterinary Practice. 2017 [cited 18 May 2019]. Available from: <https://todaysveterinarypractice.com/acvn-nutrition-notesdiets-dermis-nutritional-considerations-dermatology/>
  24. Crespo N, Baucells M. Ácidos grasos esenciales en el perro (II): aplicaciones clínicas [Internet]. 1997 [cited 19 May 2019]. Available from: <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpegani/11307064v17n3/11307064v17n3p187.pdf>

25. Smith, F., Larry P, T., Mark A, O. and Meg M, S. Manual de cardiología canina y felina. Sant Cugat del Vallès, Barcelona.2016. p.411-423.
26. W. Simpson J, S. Anderson R, Markwell P. Clinical Nutrition of the Dog and Cat. Oxford. 1993.p. 99-101
27. Hand M. Nutrición clínica en pequeños animales. Buenos Aires: Mark Morris Institute. 2000.
28. A. Brown S, A. Brown C, A. Crowell W, A. Barsanti J, Allen T, Cowell C et al. Beneficial effects of chronic administration of dietary  $\omega$ -3 polyunsaturated fatty acids in dogs with renal insufficiency. 1998.
29. J. Fascetti A, J. Delaney S. Nutritional Management of Chronic Renal Disease | School of Veterinary Medicine [Internet]. Vetmed.ucdavis.edu. [cited 29 May 2019]. Available from: <https://www.vetmed.ucdavis.edu/hospital/animal-health-topics/chronic-renal-disease>
30. Peña Romera C. Obesidad canina repercusiones clínicas y factores relacionados (presión arterial y parámetros metabólicos). Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 2015.
31. Montoya Alonso J. Obesidad canina y humana: Correlaciones etiopatogénicas. Real academia de ciencias veterinarias de España. 2017.
32. González Domínguez M, Bernal L. Diagnosis and management of obesity in dogs: a review. Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia [Internet]. 2011 [cited 21 May 2019];.Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/3214/321428106008.pdf>
33. Dibujos: Arion B. ¿Cuál es el peso ideal de un perro? [Internet]. El blog de Arion. 2014 [cited 1 June 2019]. Available from: <http://blog.arion-petfood.es/cual-es-el-peso-ideal-de-un-perro/>
34. Edney A.T.B. Dog and Cat Nutrition: A Handbook for Students, Veterinarians, Breeders and Owners.Pergamon Press Ltd., Oxford, England. 1982.p. 52-57.
35. Case L, Carey D, Hirakawa D. Nutrición canina y felina. Madrid: Harcourt Brace de España. 1997. p.159-168.
36. Remillard R. Homemade Diets: Attributes, Pitfalls, and a Call for Action. Topics in Companion Animal Medicine. 2008.p.137-142.

## 9. Anexos

### Anexo 1: Valores de referencia del peso de diferentes razas

TABLA 8A - VARIACIÓN DEL PESO DE REFERENCIA SEGÚN EL SEXO EN VARIAS RAZAS PEQUEÑAS			TABLA 8B - VARIACIÓN DEL PESO DE REFERENCIA SEGÚN EL SEXO EN VARIAS RAZAS DE TAMAÑO MEDIO		
Razas pequeñas	Peso medio en el macho (kg)	Peso medio en la hembra (kg)	Razas de tamaño mediano	Peso medio en el macho (kg)	Peso medio en la hembra (kg)
Chihuahua	2,0 ± 0,6	1,5 ± 0,4	Pastor de los Pirineos	12,8 ± 2,8	13,4 ± 3,8
Yorkshire Terrier	2,6 ± 0,5	2,3 ± 0,5	Bulldog Francés	13,0 ± 1,6	11,3 ± 1,9
Spitz Enano o Lulú de Pomerania	3,6 ± 0,8	2,5 ± 0,6	Cocker Inglés	13,0 ± 2,3	11,8 ± 1,0
Lebrel Italiano	4,1 ± 0,5	4,6 ± 0,1	Whippet	13,9 ± 1,1	11,7 ± 0,7
Shih Tzu	5,8 ± 1,3	5,0 ± 0,8	Spaniel Bretón	17,9 ± 2,2	15,5 ± 1,5
Caniche Enano	5,8 ± 1,4	5,0 ± 0,8	Staffordshire Bull Terrier	24,0 ± 1,1	21,0 ± 1,4
West Highland White Terrier	7,5 ± 1,2	6,9 ± 0,6	Bulldog Inglés	26,0 ± 4,3	22,4 ± 3,6
Cairn Terrier	8,1 ± 0,2	7,4 ± 1,2	Collie	23,9 ± 0,5	19,8 ± 2,0
Cavalier King Charles	8,7 ± 1,5	7,0 ± 1,1	Husky Siberiano	24,0 ± 0,9	18,5 ± 1,0
Teckel Estándar	9,2 ± 1,2	7,5 ± 1,8	Shar Pei	24,9 ± 1,7	18,4 ± 0,6

TABLA 8C - VARIACIÓN DEL PESO DE REFERENCIA SEGÚN EL SEXO EN VARIAS RAZAS GRANDES			TABLA 8D - VARIACIÓN DEL PESO DE REFERENCIA SEGÚN EL SEXO EN VARIAS RAZAS GIGANTES		
Razas grandes	Peso medio en el macho (kg)	Peso medio en la hembra (kg)	Razas gigantes	Peso medio en el macho (kg)	Peso medio en la hembra (kg)
Setter Irlandés	26,1 ± 1,9	25,5 ± 4,5	Rottweiler	46,8 ± 4,8	39,7 ± 4,9
Pastor Belga	27,1 ± 4,5	23,2 ± 2,0	Boyero de Berna	59,9 ± 6,9	43,3 ± 6,5
Braco Alemán	28,5 ± 0,9	24,6 ± 2,3	Leonberger	57,0 ± 6,4	49,9 ± 6,8
Spaniel Francés	29,4 ± 2,1	26,3 ± 3,6	Dogo de Burdeos	58,6 ± 7,3	46,8 ± 7,5
Braco de Weimar	33,6 ± 3,7	30,5 ± 4,3	Bull Mastiff	58,8 ± 7,5	47,7 ± 6,4
Golden Retriever	33,7 ± 3,4	30,4 ± 3,6	Lebrel Irlandés	63,1 ± 1,4	54,3 ± 4,9
Bóxer	33,9 ± 3,5	28,8 ± 2,4	Terranova	63,5 ± 6,2	51,1 ± 8,6
Labrador	35,5 ± 4,5	30,7 ± 3,4	Dogo Alemán	70,5 ± 8,2	56,6 ± 7,1
Pastor Alemán	35,9 ± 3,6	28,4 ± 2,7	San Bernardo	81,5 ± 7,2	61,0 ± 8,9
Doberman	39,0 ± 5,5	28,50 ± 5,0	Mastiff	87,0 ± 10,5	71,6 ± 9,2