



Facultad de Veterinaria

Trabajo de  
Fin de Grado

**Mitos y realidades sobre las  
dietas sin cereales de animales  
de compañía**

Henar Pardo Rodríguez

**Grado en Veterinaria**

**Año 2024**

Modalidad del Trabajo: Revisión Bibliográfica

# Licencia

Excepto donde se haga constar explícitamente, esta obra pertenece a Henar Pardo Rodríguez y está bajo una licencia de “Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional”.



# 1. Resumen

## 1.1. Castellano

En los últimos años, los animales de compañía han adquirido un rol significativo dentro del núcleo familiar. La necesidad de realizar un mayor cuidado de estos ha llevado a un aumento en la popularidad de las dietas no tradicionales, entre las que se encuentran, las dietas sin cereales (*grain-free*). Este tipo de dieta se caracteriza por presentar una fuente de carbohidratos diferente al grano, normalmente legumbres y tubérculos.

El objetivo de este trabajo es realizar una revisión bibliográfica sobre las dietas *grain-free* para determinar su validez como opción alternativa de alimentación de las mascotas.

Para ello se han valorado tanto las indicaciones de este tipo de dietas y la población a la que estas le sería más favorable, como es el caso de aquellos animales de compañía que tengan problemas de salud, así como las contraindicaciones o efectos negativos que pueden aparecer tras el uso repetido de este tipo de alimentación, como es el caso de las alteraciones cardíacas.

Tras todo ello se ha podido concluir que la dieta *grain-free* podría ser una buena alternativa a las dietas tradicionales, pero que su prescripción debería estar sujeta a razones científicas sólidas.

Palabras clave: Dieta, grain-free, perro, indicaciones y contraindicaciones.

## 1.2. Inglés

In recent years, companion animals have acquired a significant role within the family nucleus. Therefore, the need to take greater care of these has led to an increase in the popularity of non-traditional diets, among which are *grain-free* diets. This type of diet is characterized by presenting a carbohydrate source other than grain, usually legumes and tubers.

The main aim of this work, is to conduct a review of the literature on *grain-free* diets to determine their validity as an alternative feeding option for pets.

To this end, both the indications for this type of diet and the population for which it would be most favorable have been evaluated, as is the case of those who have health problems, as well as the contraindications or negative effects that may appear after repeated use of this type of diet, as is the case of cardiac disorders.

After all this, it has been possible to conclude that the *grain-free* diet could be a good alternative to traditional diets, but that a more solid scientific basis would be valued for prescribing this diet.

Keywords: Diet, grain-free, dog, indications and contraindications.

### 1.3. Gallego

Nos últimos anos, os animais de compañía adquiriron un importante papel dentro do núcleo familiar. A necesidade de coidar máis deles levou a un aumento da popularidade das dietas non tradicionais, entre as que se atopan as dietas sen grans. Este tipo de dieta caracterízase por presentar unha fonte de hidratos de carbono diferente dos grans, normalmente leguminosas e tubérculos.

O obxectivo deste traballo, polo tanto, é realizar unha revisión da literatura científica sobre dietas sen grans para determinar a súa validez como opción de alimentación alternativa para animais de compañía.

Para iso, avaliáronse tanto as indicacións deste tipo de dieta como a poboación para a que sería máis favorable, como é o caso dos que presentan problemas de dixestibilidade. E as contraindicacións ou efectos negativos que poden aparecer tras o uso reiterado deste tipo de dietas, como é o caso das patoloxías cardíacas.

Tras a revisión realizada, púidose concluír que a dieta sen grans podería ser unha boa alternativa ás dietas tradicionais, pero que se valoraría dispoñer dunha base científica máis sólida para prescribir esta dieta.

Palabras chave: Dieta, *grain-free*, can, indicacións e contraindicacións.

## 2. Índice

<b>1. Resumen .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Castellano.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Inglés .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Gallego .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Índice .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Abreviaturas .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Introducción y objetivos.....</b>	<b>7</b>
<b>4.1. Objetivos.....</b>	<b>9</b>
4.1.1. Objetivo general .....	9
4.1.2. Objetivos específicos .....	9
<b>4.2. Metodología .....</b>	<b>10</b>
4.2.1. Búsqueda y fuentes de información .....	10
4.2.2. Criterios de selección .....	10
4.2.3. Presentación de los datos.....	11
<b>5. Exposición del tema .....</b>	<b>13</b>
<b>5.1. Características de la dieta .....</b>	<b>13</b>
5.1.1. Digestibilidad .....	17
5.1.2. Vaciado gástrico e índice glucémico .....	20
<b>5.2. Indicaciones de este tipo de dietas .....</b>	<b>22</b>
5.2.1. Reacciones adversas a la comida .....	22
5.2.2. Obesidad .....	24
5.2.3. Enfermedad periodontal .....	24
<b>5.3. Contraindicaciones .....</b>	<b>26</b>
5.3.1. Cardiomiopatía dilatada canina.....	26
5.3.2. Complejos ventriculares prematuros.....	29
<b>5.4. Justificación de consumición .....</b>	<b>30</b>
<b>6. Conclusiones .....</b>	<b>32</b>
<b>7. Bibliografía.....</b>	<b>33</b>

### 3. Abreviaturas

- AAFCO - Association of American Feed Control Officials o Asociación de Funcionarios Estadounidenses de Control de Alimentos para Animales.
- AI/Ao - Relación Atrio Izquierdo con Aorta.
- ANFAAC - Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos para Animales de Compañía.
- CMD - Cardiomiopatía Dilatada Canina.
- cTnI - troponina cardíaca I sérica.
- Cu - cobre.
- FDA - *Food and Drug Administration* o Administración de Alimentos y Medicamentos de EEUU.
- LVIDS - *Left Ventricular Internal Dimensión in Systole* o Diámetro Interno del Ventriculo Izquierdo en Sístole.
- Mg - magnesio.
- NDS - No Diferencia Significativa.
- NRC - *National Research Council* o Consejo Nacional de Investigación.
- NT-proBNP - péptido natriurético tipo B.
- Se - selenio.
- VI - Ventriculo Izquierdo.
- VPC - Complejos Ventriculares Prematuros.

## 4. Introducción y objetivos

En los últimos años, los animales de compañía han adquirido un rol significativo dentro del núcleo familiar (Conway y Saker, 2018; Banton et al., 2021; Kazimierska et al., 2021), lo que ha conllevado que los propietarios no duden en invertir más recursos en su cuidado. Existe por lo tanto una creciente preocupación por la alimentación de las mascotas, lo que se traduce en la búsqueda de los mejores ingredientes y en una mayor disposición a invertir considerables sumas de dinero para asegurar su bienestar (Banton et al., 2021). En este trabajo se tomarán como ejemplo las casuísticas de Estados Unidos y Europa por ser los principales referentes mundiales en los mercados relativos a los animales de compañía y por ser el contexto más relevante para la elaboración de esta revisión.

El número de animales de compañía ha superado los 100 millones en Estados Unidos (Pezzali et al., 2019) y los 340 millones en Europa (Kazimierska et al., 2021) y según el censo de 2021 de ANFAAC (Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos para Animales de Compañía) (ANFAAC, 2024) en Europa hay más de 104 millones de perros; mientras que en España hay 30 millones de mascotas de las cuales 9 313 098 son perros (FEDIAF, 2023).

Como consecuencia natural de este incremento en la cantidad de animales de compañía, se ha producido también un aumento de ganancias en el mercado de la alimentación animal. Por ejemplo, en Estados Unidos ha pasado de unas ganancias de aproximadamente 70 mil millones de dólares en 2017 (Pezzali et al., 2019) a más de 93 mil millones en 2020, y la previsión es que el crecimiento siga al alza (Choi et al., 2023) con unas tasas de aumento del 2,6 % anuales (Kazimierska et al., 2021). En el caso de Europa, dicho mercado de alimentación animal genera en torno a 29,1 mil millones de euros y la tasa de crecimiento media de los últimos años ha sido del 5,1 % (FEDIAF, 2023).

Al producirse este crecimiento en los mercados se ha puesto de relevancia la importancia que la alimentación de las mascotas tiene para el consumidor, por lo que resulta imprescindible asegurarse de que todos los piensos disponibles para consumo son seguros y no producen alteraciones en la salud de los animales (Kazimierska et al., 2021). En un intento por disminuir los posibles riesgos asociados a una alimentación de baja calidad, desde 1984 en Estados Unidos es obligatorio un etiquetado indicando los nutrientes que conforman cada pienso (Choi et al., 2023). En la actualidad en España el etiquetado se controla por el REGLAMENTO (CE) Nº 767/2009, por el que se obliga a plasmar todos los ingredientes del pienso en orden decreciente según su porcentaje y que se asegura de que estos ingredientes sean seguros (Reglamento [CE] Nº 767/2009, 2009). Sin embargo, las concentraciones de nutrientes en dichos ingredientes no están muy estudiadas y se siguen las recomendaciones de la AAFCO (*Association of American Feed Control Officials* o Asociación de Funcionarios Estadounidenses de Control de Alimentos para Animales) o de la NRC (*National Research Council* o Consejo

Nacional de Investigación), que sólo marcan diferencias entre cachorros y adultos o si es un perro pequeño, mediano o grande sin tener en cuenta la raza, o las necesidades específicas para las diferentes enfermedades (Mansilla et al., 2019), lo cual supone una dificultad para el consumidor a la hora de adaptarse a los requerimientos de cada mascota en concreto.

Las necesidades específicas de las mascotas, como las alergias, la tendencia de los consumidores a alimentar a sus mascotas de acuerdo con sus valores y conocimientos, y las estrategias de *marketing* de las empresas que buscan hacer que los alimentos sean más atractivos utilizando términos como “natural” o “sin aditivos”, entre otros, han llevado a un aumento en la popularidad de las dietas no tradicionales, entre las que se encuentran el objeto de análisis del presente estudio: las dietas sin cereales (*grain-free*) (Mansilla et al., 2019; Pezzali et al., 2019; Quilliam et al., 2021; Tanprasertsuk et al., 2022).

Este tipo de dieta, se caracteriza por presentar una fuente de carbohidratos diferente al grano, normalmente legumbres y tubérculos (Mansilla et al., 2019; Pezzali et al., 2019; Banton et al., 2021; Quilliam et al., 2021; Adin et al., 2022; Karp et al., 2023; Quilliam et al., 2023; Singh et al., 2023); y fuentes de proteína variada, desde las tradicionales como pollo y salmón a otras mucho menos habituales, como el jabalí, el bisonte y el canguro (Mansilla et al., 2019; Freeman et al., 2022).

Por lo tanto, tal y como se ha mencionado, debido a su relevancia tanto en los mercados y la economía como en las tendencias actuales de los consumidores en lo referente a la alimentación de sus mascotas y a una alerta lanzada por la Administración de Alimentos y Medicamentos de EE.UU. (FDA) en 2018 sobre esta dieta (Mansilla et al., 2019; Adin et al., 2021; Banton et al., 2021; Freid et al., 2021; Freeman et al., 2022; Bokshowan et al. 2023) se detecta la necesidad de llevar a cabo una revisión bibliográfica para analizar la literatura disponible sobre alimentación *grain-free* con la intención de determinar si se trata de una opción que cubre las necesidades de nuestras mascotas, si produce enfermedad y en qué caso se recomendaría su uso.

## **4.1. Objetivos**

### **4.1.1. Objetivo general**

El objetivo principal de este trabajo es:

- Realizar una revisión bibliográfica sobre las características de las dietas *grain-free* para determinar su validez como opción alternativa de alimentación de las mascotas.

### **4.1.2. Objetivos específicos**

- Estudiar los usos o indicaciones que tienen las dietas *grain-free* en la alimentación para perros.
- Valorar los efectos que tienen las dietas *grain-free* sobre la incidencia de diferentes patologías.

## 4.2. Metodología

### 4.2.1. Búsqueda y fuentes de información

Para la elaboración de este trabajo se llevó a cabo una búsqueda de artículos científicos en la base de datos de PubMed y se procedió a su lectura exhaustiva y a su análisis crítico. Dicha labor se realizó entre los días 4 de marzo de 2024 y el 16 de mayo de 2024.

Los términos de búsqueda utilizados para la presente revisión bibliográfica, unidos por los *booleanos* AND, fueron:

- “*animal*”, “*grain-free diet*”, “*dog*”, “*nutritional*”, “*needs*”, “*allergy*”.

Con esta búsqueda se consiguieron un total de 61, quedando 55 artículos no repetidos. Tras aplicar los criterios de selección y exclusión (expuesto en el punto 4.2.2.) quedaron 31 artículos.

Con una reactualización de la búsqueda, se añadieron dos artículos, resultando así en un final de 33 artículos (Figura1).

Además, se realizaron búsquedas en páginas oficiales para ampliar la información obtenida de los artículos usados como base. Estas búsquedas estaban relacionadas con la definición de dieta, el mercado y crecimiento de las dietas *grain-free*, el control de etiquetado y de las diferentes clasificaciones de los piensos.

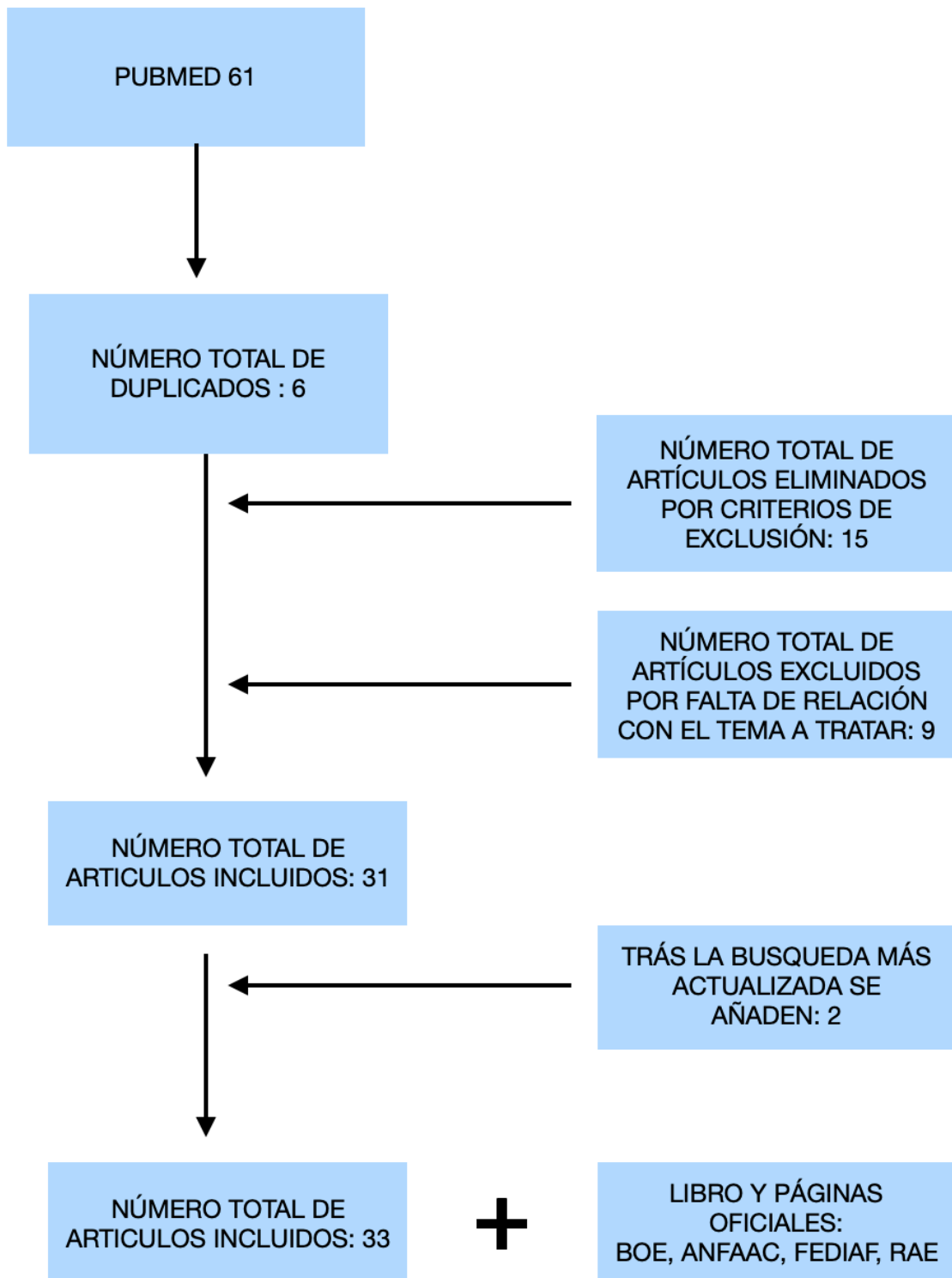
### 4.2.2. Criterios de selección

Para determinar qué artículos formarían parte de la revisión bibliográfica, se estableció una lista de criterios de inclusión y exclusión, los cuales se presentan a continuación (Figura 1):

- Criterio de exclusión:
  - Más de 10 años de antigüedad.
  - No relacionados con la temática.
  - Estudios realizados en gatos.
- Criterios de inclusión:
  - Relacionados con la temática.
  - Estudios realizados en perros.
  - Artículos científicos o con base oficial.

### **4.2.3. Presentación de los datos**

Para una mayor claridad en la exposición de los datos, se ha optado por proponer una comparativa entre la percepción de los consumidores de la dieta *grain-free*, con los datos empíricos sobre los que arroja luz la literatura actual y así poder llegar a una conclusión informada y justificada sobre la elección de las dietas *grain-free* para mascotas.



**Figura 1.** Metodología (Elaboración propia).

## 5. Exposición del tema

El término dieta se refiere al conjunto de alimentos que forman parte de la rutina nutricional de los seres vivos para los que está destinada. El término proviene del griego "*díaita*", que significa "régimen de vida". Por lo tanto, la dieta no solo es un hábito, sino que también representa un estilo de vida (RAE, 2023).

De manera más simple, podríamos decir que la dieta es el conjunto de alimentos que una especie o un individuo consume de manera habitual.

Existen numerosas opciones de dietas para nuestras mascotas, y más en concreto para los perros, pero en los últimos años se ha popularizado el uso de las dietas libres de cereales (*grain-free*). Esta popularización, en muchas ocasiones, es debido a factores comerciales más que a una base científica sólida que justifique su uso. Por esta razón, se procede a presentar un análisis para intentar dar respuesta al objetivo planteado de determinar la adecuación de la dieta *grain-free* para la población canina general o para casuísticas específicas.

### 5.1. Características de la dieta

Una dieta no es solo un ingrediente de forma individual, sino que también hay que tener en cuenta numerosos factores como la biodisponibilidad, la digestibilidad, los valores nutricionales y las interacciones de sus componentes, así como los procesos de producción a los que se han sometido los ingredientes, puesto que estos también cambian las características de la dieta, pudiendo disminuir o aumentar sus valores tóxicos o sus nutrientes, entre otros (Elices Minguez, 2010; Adin et al., 2021; Freeman et al., 2022).

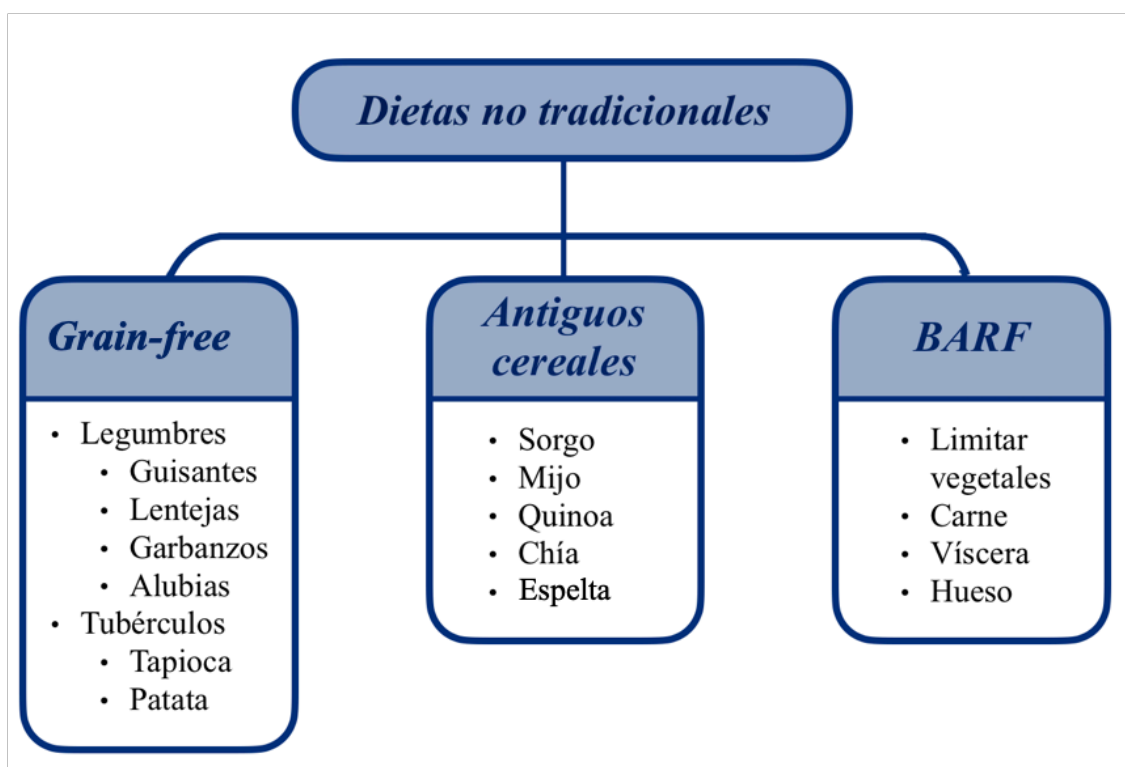
Además, también se considera relevante determinar qué es una dieta apropiada para los animales de compañía. Según el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España, una dieta para mascotas debe estar diseñada para proporcionar todos los nutrientes esenciales que los animales necesitan en las diferentes etapas de su vida y en función de su especie y tamaño. Esta dieta debe incluir proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales en proporciones adecuadas para mantener la salud y el bienestar del animal (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación [MAPA], 2024). No obstante, no solo se deben tener en cuenta los ingredientes y sus nutrientes, sino también la seguridad y la calidad de los alimentos para mascotas, pues son aspectos fundamentales. Los piensos y otros productos alimenticios deben ser seguros, libres de contaminantes y cumplir con la normativa de seguridad alimentaria para garantizar la salud de las mascotas (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación [MAPA], 2024).

Existen numerosas formas de clasificar un alimento para animales, como puede ser el porcentaje de agua que contiene, que los divide en secos si contienen entre un 3 % y un 12 % de agua, y húmedos si contienen más de un 60 % de agua (Elices Mínguez, 2010). Sin embargo, el factor de clasificación más relevante para este análisis es según su aportación nutricional. Siguiendo este parámetro, se encuentran alimentos “completos”, que son aquellos que, por sí mismos, cumplen con todos los requisitos nutricionales y contienen todos los nutrientes esenciales necesarios para la salud del animal, estando a la vez disponibles para su utilización. Los alimentos “complementarios”, que son suplementos con elevadas concentraciones de alguna sustancia específica y que pueden ser utilizados para completar otra dieta o como premio, por ejemplo (Reglamento [CE] N° 767/2009, 2009; Choi et al., 2023; ANFAAC, 2024). Los alimentos “dietéticos” son aquellos que atienden necesidades particulares de los animales, ayudando a controlar problemas médicos (ANFAAC, 2024). Finalmente existen otros como “pienso mineral”, “pienso de lactancia”, “soporte”, “objetivo de nutrición específico” o “pienso destinado a objetivos de nutrición específicos” regulados en el Reglamento [CE] N° 767/2009.

Como ya se ha mencionado anteriormente, existen diferentes alternativas de dietas para animales de compañía, pero resulta vital analizar su aporte nutricional de cara a poder proporcionar al consumidor una opción válida y segura para alimentar a sus mascotas.

En el mercado actual ya se han introducido varias dietas no tradicionales, en las que el régimen alimenticio difiere de las pautas dietéticas convencionales. Un ejemplo de estas dietas es el objeto de estudio de este análisis, las dietas *grain-free*, ya que sustituyen los carbohidratos provenientes de cereales como arroz, trigo o maíz por legumbres como guisantes, lentejas, garbanzos y alubias, así como tubérculos como la tapioca y las patatas (Mansilla et al., 2019; Pezzali et al., 2019; Banton et al., 2021; Quilliam et al., 2021; Adin et al., 2022; Karp et al., 2023; Quilliam et al., 2023; Singh et al., 2023) y, en algunos casos, las proteínas animales utilizadas tampoco son las tradicionales como pollo o salmón, sino que se introducen proteínas “exóticas” como el canguro, el jabalí o el bisonte (Mansilla et al., 2019; Freeman et al., 2022). Otros ejemplos de dietas no tradicionales son las dietas de antiguos cereales, que utilizan cereales que han sido menos modificados a lo largo de los años, como el sorgo, el mijo, la quinoa, la chía y la espelta (Pezzali et al., 2019) o las dietas BARF o ancestrales que se enfocan en limitar los alimentos vegetales, centrando la alimentación en productos de origen animal, como carne, vísceras y huesos (Tanprasertsuk et al., 2022) (Figura 2).

A la hora de aproximarse a estas dietas no tradicionales, es importante no olvidar que en muchas ocasiones se hace un acercamiento desde una perspectiva más comercial que desde un prisma empírico, pues términos como *grain-free* son en parte engañosos, ya que, en términos científicos, los guisantes y las judías también se consideran granos (Kazimierska et al., 2021).



**Figura 2:** Esquema de dietas no tradicionales (Elaboración propia)

No obstante, este hecho no hace a las dietas no tradicionales menos interesantes y relevantes como objeto de estudio, pues estas son cada vez más reclamadas por los propietarios de animales de compañía. De hecho, la dieta *grain-free* concretamente ya representa el 30 % de las dietas en Estados Unidos (Banton et al., 2021). Su popularidad entre los consumidores es debida a múltiples factores (Figura 3):

- Mayor conocimiento de los propietarios: los consumidores tienen cada vez un mayor acceso a información sobre la nutrición animal (Quilliam et al., 2021; Vastolo et al., 2023).
- Mayor humanización de las mascotas: lleva a sus tutores a buscar dietas “más saludables”, según su percepción (Pezzali et al., 2019; Choi et al., 2023), frecuentemente buscando dietas con alimentos más caros, considerándolas de mejor calidad (Conway y Saker, 2018; Mansilla et al., 2019).
- Necesidad de control de peso de las mascotas: las dietas *grain-free* contienen gran cantidad de proteínas, carbohidratos y fibra, y un bajo porcentaje de grasas. Estas características hacen que tengan una gran capacidad saciante y ayudan a prevenir la diabetes mellitus debido a su baja respuesta glucémica (Quilliam et al., 2021; Quilliam et al., 2023; Singh et al., 2023).
- Alergias o intolerancias alimentarias: sobre todo en situaciones en las que las alergias o intolerancias son debidas a cereales como el trigo y la cebada, o al gluten (Tanprasertsuk et al., 2022).

- Transferencia de las dietas humanas a las dietas animales: como puede ser el caso de las dietas veganas, sin gluten o sin aditivos (Quilliam et al., 2021, Tanprasertsuk et al., 2022, Choi et al., 2023).
- Estrategias de *marketing*: en las que se introducen términos como “natural”, “orgánico”, “sin conservantes” impulsando así el consumo de estas dietas (Banton et al., 2021; Quilliam et al., 2021). En una encuesta realizada por Conway y Saker, (2018) se observó que el 53,9% de los encuestados compraban el alimento de sus mascotas en base a la reputación de la empresa y el 2,6% lo compraban según el atractivo del empaquetado.



**Figura 3:** Esquema de las razones de consumo (Elaboración propia)

Si bien queda clara la perspectiva de los compradores sobre estas dietas no tradicionales, es importante demostrar desde un enfoque más científico su validez y en qué casos es óptima la elección de la dieta *grain-free* como método de alimentación para las mascotas. Para ello, en esta revisión se analizarán factores como la digestibilidad, el vaciado gástrico e índice glucémico, las reacciones adversas a la comida, la enfermedad periodontal, la CMD (Cardiomiopatía Dilatada Canina) y los complejos ventriculares prematuros.

### 5.1.1. Digestibilidad

La digestibilidad indica la capacidad que tiene un animal de digerir y absorber los nutrientes. Si estos no pueden digerirse al llegar al colon las bacterias los degradan (Reis et al., 2021). En el caso de las dietas *grain-free* la digestibilidad aparente total es de más del 80% (Clark et al., 2023).

Hay que tener en cuenta que el grado de digestibilidad depende de numerosos factores, como los ingredientes de la dieta (Kazimierska et al., 2021) o el procesamiento, que ayuda a la digestibilidad de ciertos alimentos (Pezzali et al., 2019), por ejemplo, mediante la gelatinización de los almidones al someterse a calor, hinchándose los gránulos de estos (Quilliam et al., 2023).

En una dieta tradicional comercial la mayor parte de carbohidratos provienen normalmente de los cereales. En estas dietas más tradicionales, los almidones suelen ser difícilmente digestibles en todos los casos; en cambio, en las dietas *grain-free* existe disparidad en cuanto a la digestibilidad de los almidones según el sustitutivo que se elija para el grano. Por un lado, se ha demostrado que las dietas a base de sorgo, arroz partido, maíz o mijo tienen una mejor digestibilidad, siendo el sorgo el mejor de estos (Kazimierska et al., 2021), mientras que otros estudios afirman lo contrario, que las dietas *grain-free*, en este caso a base de maíz, sorgo, lentejas, tapioca o guisantes, representan las de menor digestibilidad del almidón, dando como la más digestible la alimentación a base de tapioca (Pezzali et al., 2019).

Por otro lado, las dietas *grain-free* tienen un mayor porcentaje de fibra soluble, las cuales no se digieren hasta que llegan al intestino grueso por falta de enzimas capaces de digerirlo en el intestino anterior, siendo las bacterias del colon las que lo hacen (Pezzali et al., 2019). Esta fibra tiene la capacidad de retener agua aumentando la producción fecal (Clark et al., 2023) y hacer que con esto incremente la cantidad de heces en volumen fecal, pero no en materia seca (Pezzali et al., 2019). Sin embargo, en Clark et al. (2023) se determinó que una dieta *grain-free* con elevado contenido de proteínas tenía una digestibilidad aparente mayor en cuanto a la fibra total en relación a las dietas convencionales.

El grado de digestibilidad de las proteínas en este tipo de dietas también es controvertido, puesto que mientras que en unos estudios se considera que las dietas *grain-free* tienen una mayor digestibilidad aparente de proteínas y grasas (Kazimierska et al., 2021), en otros se determina que la digestibilidad es menor debido a una menor cantidad de proteínas y aminoácidos, una mayor presencia de amilosa, almidón resistente y fibra (Quilliam et al., 2023).

Se considera, por lo tanto, relevante conocer esta información a la hora de elegir el ingrediente principal de la dieta *grain-free* según las necesidades de la mascota (Tabla 1).

**Tabla 1:**

*Grado de digestibilidad de nutrientes según el ingrediente principal elegido en la dieta grain-free en comparación a dietas con grano. (Tabla de elaboración propia, basada en el artículo Quilliam et al., 2023)*

	<b>Arroz</b>	<b>Guisantes arrugados</b>	<b>Lentejas</b>
<b>Carbohidratos sin fibra</b>	Mayor	Mayor	Menor
<b>Almidón</b>	Mayor	Menor	Mayor
<b>Grasa</b>	Mayor	Menor	NDS
<b>Nutrientes</b>	Mayor	Mayor	Menor
<b>Cistina</b>	NDS	NDS	Menor
<b>Metionina</b>	Menor	Mayor	Menor
<b>Proteína</b>	Mayor	Menor	Menor
<b>Lípidos</b>	Mayor	NDS	Menor

NDS - No Diferencia Significativa

En el colon se produce una fermentación proteolítica (Reilly et al., 2021), dando como resultado fenoles, indoles, ácidos grasos de cadena ramificada (isobutirato, isovalerato y valerato) y amoníaco (Clark et al., 2023). Estas proteínas son una sumatoria de las proteínas provenientes de la dieta, de las secreciones corporales (orales, pancreáticas...) y en ocasiones del aumento de proteínas por enfermedad de forma directa, o indirecta, debido a un daño intestinal, que genera un aumento de sangre y moco (Algya et al., 2018). Estos compuestos resultantes son los que dan olor a las heces (Algya et al., 2018). Aunque algunos sean beneficiosos en pequeñas cantidades, como el indol, que puede mejorar la barrera intestinal y disminuir los marcadores de inflamación (Algya et al., 2018; Pezzali et al., 2019; Wernimont et al., 2020), el exceso de estos productos de la fermentación están relacionados con problemas para la salud del animal (disminuyendo la salud de la mucosa intestinal mediante la inflamación, la disminución de la motilidad y la toxicidad celular; estando relacionados a la vez con problemas renales; y en roedores, también se han visto ciertos efectos carcinógenos (Wernimont et al., 2020) inhibiendo a su vez la producción de ácidos grasos de cadena corta, cuya presencia favorece la salud intestinal (Wernimont et al., 2020; Clark et al., 2023).

En un estudio realizado por Reilly et al. (2021) en el que estudiaron la presencia de diferentes residuos fecales según el alimento predominante en la dieta se observaron las siguientes alteraciones (Tabla 2).

**Tabla 2:**

*Nivel de compuestos en residuos fecales según el ingrediente principal elegido en la dieta grain-free siendo mayor o menor en comparación con las otras dietas. (Tabla de elaboración propia, basada en el artículo Reilly et al., 2021)*

	<b>Fenol</b>	<b>Indol</b>	<b>BCFA</b>	<b>Amoniaco</b>
<b>Lentejas</b>	Menor	Menor	Menor	NDS
<b>Garbanzos</b>	Mayor	NDS	NDS	NDS
<b>Cacahuetes</b>	Mayor	NDS	Menor	Menor
<b>Levaduras</b>	Menor	Mayor	Mayor	NDS
<b>Aves</b>	Mayor	Mayor	NDS	Mayor

BCFA - Ácidos grasos de cadena ramificada; NDS - No Diferencias Significativas

Sin embargo, Algya et al. (2018) no vieron alteraciones relacionadas con estos valores en los perros alimentados con dietas *grain-free* en comparación con animales alimentados con dietas crudas o comerciales, pero en el estudio realizado por Clark et al. (2023) los animales alimentados con dietas *grain-free* tenían menor concentración fecal de indol y amoniaco, mientras que tenían una concentración mayor de ácidos grasos de cadena corta.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, estos resultados implicarían que las dietas *grain-free* están asociadas con una mejor salud intestinal, así como un menor riesgo de padecer problemas renales, etcétera (Wernimont et al., 2020).

Por otro lado, en el intestino grueso las bacterias sacarolíticas están encargadas de descomponer los carbohidratos complejos dando lugar a ácidos grasos de cadena corta (Reilly et al., 2021). Estos son la fuente de energía de los colonocitos y disminuyen el pH fecal, controlando así la presencia de patógenos intestinales (Algya et al., 2018), aunque en exceso atraen agua y sodio, aumentando la materia fecal (Pezzali et al., 2019).

Las dietas *grain-free* basadas en leguminosas y levadura seca aumentan las fermentaciones de estas bacterias (Reilly et al., 2021; Clark et al., 2023), aumentando así los ácidos grasos de cadena corta, siendo el acetato el más abundante (Clark et al., 2023), aunque en el caso de la dieta basada en garbanzos el acetato y el propionato estuvieron un una mayor concentración y

los animales alimentados con una dieta a base de levadura seca tuvieron una mayor concentración de butirato (Reilly et al., 2021).

### 5.1.2. Vaciado gástrico e índice glucémico

El vaciado gástrico indica la salida de alimento desde el estómago hacia el intestino, la velocidad de éste es dependiente de numerosos factores, como: el volumen de la ración (Rankovic et al., 2020), la concentración de fibra (McCauley et al., 2020) o la concentración de ácidos grasos volátiles (Richards et al., 2021).

Cuanto más rápido sea, mayor es la concentración de glucosa postprandial y si esta excede la capacidad de la insulina, se contribuye a la formación de triglicéridos y grasas de reserva, lo que acaba generando un aumento de peso (Richards et al., 2021).

El almidón, carbohidrato predominante en las dietas, está compuesto por amilopectina y amilosa. La amilopectina tiene más enlaces de hidrógeno y es ramificada, lo que la hace más fácil de digerir; y la amilosa, con una estructura lineal, es de difícil digestión (Rankovic et al., 2020; Richards et al., 2021; Vastolo et al., 2023).

Generalmente, la amilosa representa en torno al 20-35% del almidón, pero en el caso de las legumbres asciende hasta el 30-65% (Rankovic et al., 2020; Richards et al., 2021).

Como se ha comentado anteriormente, las dietas *grain-free* tienen un alto porcentaje de almidón resistente y de amilosa (Quilliam et al., 2021); estos llegan al intestino grueso donde la fermentación de las bacterias produce ácidos grasos volátiles (Clark et al., 2023), activando el freno ileocolónico, que disminuye el vaciado gástrico, controlando la motilidad del tracto digestivo (Richards et al., 2021). Debido a esto, el consumo de dietas *grain-free* está relacionado con concentraciones de glucosa posprandial, tasas de vaciado gástrico e índices glucémicos más bajos (Rankovic et al., 2020).

Un estudio posterior realizado en el año 2020 demuestra que los animales alimentados con una dieta *grain-free* presentaron menores índices glucémicos y menores concentraciones de glucosa posprandial que aquellos alimentados con dietas convencionales, aunque la tasa de vaciado gástrico fue más rápida (Richards et al., 2021). Consideraron tres posibles causas para este rápido vaciamiento gástrico. Por un lado, que la dieta *grain-free* utilizada contenía un elevado porcentaje de fibra no soluble y menor presencia de fibra soluble, que tiene la capacidad de aumentar la viscosidad gástrica, retrasando así el vaciado. Además, esta dieta también estaba asociada a una menor proporción de alimento digerible, dificultando la estimulación de unos receptores duodenales, con capacidad de retrasar el vaciado gástrico, debido a la baja presencia de sustancias descompuestas de grasas, proteínas y almidones. Por último, consideraron la opción de que la dieta objeto del estudio, con una elevada concentración de proteínas y grasas,

podía haber causado una desensibilización de estos receptores duodenales, puesto que el vaciado resultó similar para todas las dietas del estudio (Richards et al., 2021).

Cuando se produce el vaciado gástrico y el alimento llega al duodeno se produce el péptido 1, que tiene una estructura similar al glucagón, su presencia disminuye la producción de este y aumenta la de insulina, contribuyendo a la presencia de un índice glucémico postprandial bajo (Wernimont et al., 2020; Richards et al., 2021). También retrasa el vaciado gástrico, lo que tiene un efecto saciante y disminuye la ingesta de alimento (Wernimont et al., 2020).

## 5.2. Indicaciones de este tipo de dietas

Como se ha mencionado anteriormente, existen una serie de problemáticas en la salud de los animales de compañía que podrían beneficiarse del uso de una dieta *grain-free*.

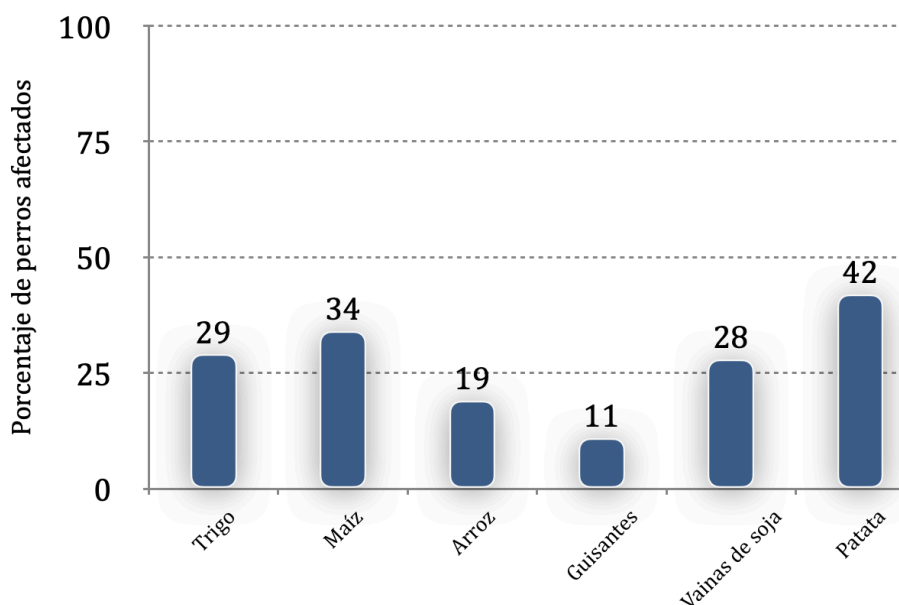
### 5.2.1. Reacciones adversas a la comida

Una de las razones en las que estaría justificado el uso de la alimentación *grain-free* es la aparición de una reacción adversa, inmunomediada (alergia) o no inmunomediada (intolerancia) (Verde et al., 2023), frente a uno de los componentes de la dieta común pudiendo causar signos gastrointestinales o cutáneos (Adam et al., 2022).

Tras la ingesta de un alérgeno el animal puede experimentar reacción adversa cutánea, teniendo una sensación de picazón y la aparición de eritema y pápulas y se ha visto que su manifestación puede verse disminuida tras la administración de una dieta *grain-free* (Verde et al., 2023).

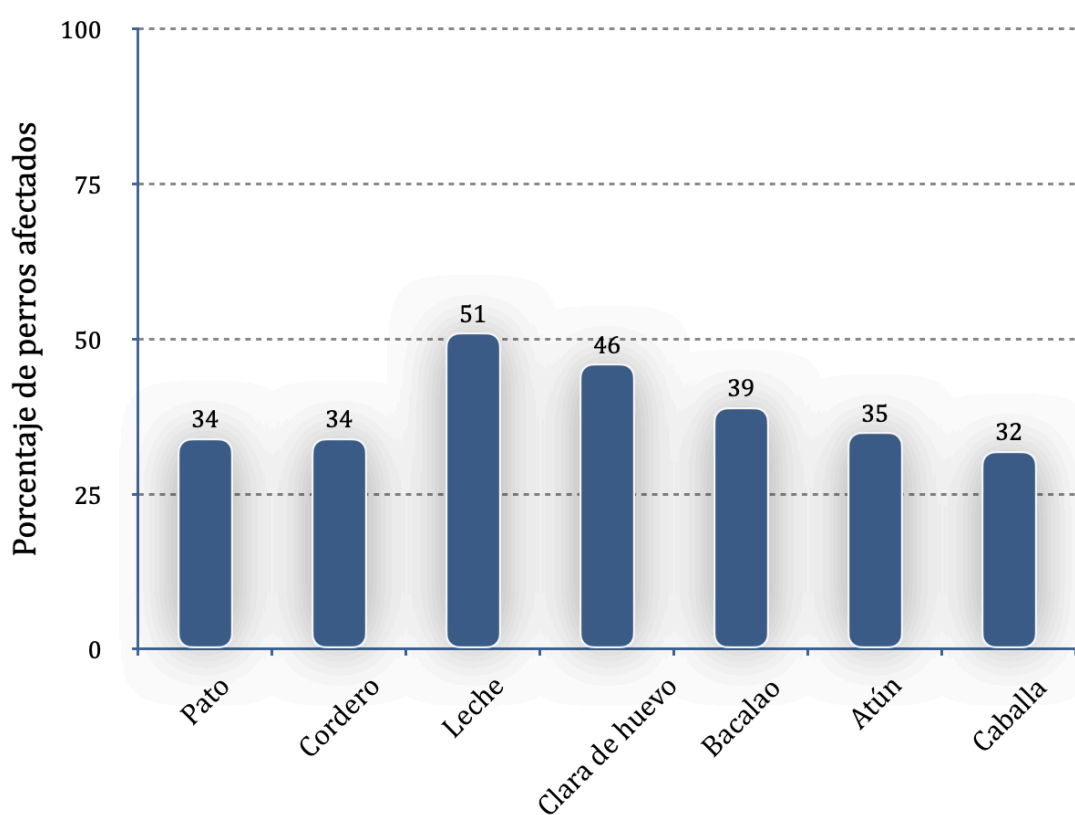
En una encuesta realizada en Canadá, Estados Unidos, Francia, Alemania y Reino Unido se observó que solo en el 7,8% de los casos en los que se realizó un cambio en la alimentación asociado a procesos alérgicos estaban diagnosticados como tal (Banton et al., 2021).

Cuando se sospecha de una alergia frente a un componente de la dieta, se debe determinar cuál de los ingredientes es el alérgeno, pues la respuesta inmune puede deberse a diversos alimentos. Un estudio realizado en Corea del Sur evaluó qué componentes de las dietas provocaban una respuesta inmune en el animal. En el caso de las dietas tradicionales, se demostró una respuesta frente al trigo (54/189), el maíz (64/189) y el arroz (28/189) (Figura 4), mientras que en dietas



**Figura 4:** Porcentaje de animales con reacción adversa a diferentes fuentes de carbohidratos. Gráfica de elaboración propia, basado en Adam et al. (2022).

*grain-free* se observaron posibles reacciones frente a los guisantes (20/189), las vainas de soja (52/189) o la patata (79/189). Pero hay que tener en cuenta que las fuentes proteicas animales pueden ser las mismas en ambos tipos de alimentación y en estas, hay un elevado número de reactividad: el pato (65/189), el cordero (64/189), el bacalao (73/189), el atún (66/189), la caballa (69/189), la leche (97/189) y la clara de huevo (87/189) (Adam et al., 2022) (Figura 5). Estos resultados indican, que las reacciones adversas a alimentos pueden ocurrir independientemente del tipo de dieta, ya que dependen únicamente de las respuestas del paciente a cada uno de los ingredientes de la misma. En aquellos pacientes donde se demuestre una reacción adversa a ingredientes de tipo grano, presentes en las dietas convencionales, estaría indicado utilizar una dieta *grain-free* para su alimentación.



**Figura 5:** Porcentaje de perros con reacción adversas a proteínas animales. Gráfica de elaboración propia, basado en Adam et al. (2022).

Otro aspecto que nos puede llevar a error es el método de conservación del pienso, puesto que, si este ha sido almacenado en ambientes húmedos, mal sellado o sin cerrar, es posible que se haya contaminado con mohos, ácaros e insectos, los cuales también pudieran ser la causa específica de la alergia (Adam et al., 2022).

### 5.2.2. Obesidad

La obesidad se define como una acumulación de tejido adiposo en el cuerpo y es el desorden nutricional más común en animales de compañía (Richards et al., 2021).

La obesidad no es solo un problema nutricional, sino que lleva consigo asociada numerosas afecciones, como problemas cardíacos, diabetes mellitus, problemas respiratorios, ortopédicos, etcétera, que están relacionadas con una menor esperanza de vida (Wernimont et al., 2020; Richards et al., 2021). Aunque no solo depende de la alimentación, esta cumple un importante papel (Wernimont et al., 2020).

En humanos, la obesidad está relacionada con la tasa de vaciado gástrico y con las concentraciones de glucosa posprandial (Richards et al., 2021). Los alimentos con bajo índice glucémico, como es el caso de las legumbres, presentes en las dietas *grain-free*, disminuyen el riesgo de padecer sobrepeso y enfermedades secundarias (Rankovic et al., 2020).

Aunque la velocidad del vaciado gástrico no resultó concluyente, puesto que los resultados eran dispares, se observó que tanto la concentración de glucosa posprandial como el índice glucémico de las dietas *grain-free* tenían valores bajos. En el caso de que los perros tengan la misma relación que los humanos entre la obesidad, el vaciado gástrico y las concentraciones de glucosa posprandial, podemos concluir que el uso de dietas *grain-free* puede resultar beneficioso para los animales que se encuentran por encima del peso ideal.

### 5.2.3. Enfermedad periodontal

La enfermedad periodontal es una patología habitual en la práctica clínica diaria, y se calcula que afecta al 65% de los perros (Oba et al., 2021), siendo más del 75% de los animales afectados mayores de tres años (Carrol et al., 2020). Se trata de una enfermedad inflamatoria que compromete a los tejidos que rodean y sostienen el diente (gíngiva, cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar) (Oba et al., 2021), pudiendo llegar a producir: pérdida dentaria; halitosis, debido a los compuestos volátiles azufrados generados por las bacterias; dolor y hasta pérdida ósea (Carrol et al., 2020). Por ello, el tratamiento y la prevención de este problema, han sido motivo de estudio en medicina veterinaria desde hace años.

Este tratamiento debe ser multimodal e incluir tanto métodos físicos (eliminación de la placa dental) como métodos químicos. En este sentido, el uso de masticables es una de las opciones más utilizadas para reducir la placa dental y prevenir de este modo la enfermedad periodontal. De hecho, recientemente se evaluó la eficacia de masticables de diferente composición (incluyendo masticables *grain free*) en la reducción de la placa dental, la halitosis, gingivitis y la composición de la microbiota oral. De forma general, los masticables disminuyeron el tamaño y grosor de la placa bacteriana, especialmente en el caso de los masticables *grain-free*, donde la

disminución de grosor de la placa fue significativamente mayor comparado con otros masticables (Carrol et al., 2020; Oba et al., 2021). También disminuyeron las calcificaciones de sarro y la halitosis, mientras que la gingivitis se vio inalterada (Carrol et al., 2020; Oba et al., 2021).

Por otro lado, la microbiota oral juega un papel importante en el desarrollo de la enfermedad periodontal, por lo que la modificación de su composición nos puede indicar signos de mejoría o empeoramiento. De forma específica, los masticables *grain-free* modificaron la flora bacteriana bucal, reduciendo bacterias que proliferan en bocas enfermas, como *Porphyromonas* y *Treponema*, y aumentando bacterias que se encuentran en bocas sanas como: *Corynebacterium*, *Neisseria*, *Actinomyces* o *Lautropia* (Oba et al., 2021).

Estos resultados indican que el uso de masticables *grain free* pueden considerarse como una opción de prevención o tratamiento de la enfermedad periodontal. Sin embargo, estos no sustituyen a los métodos de prevención o tratamiento habituales, como la eliminación mecánica mediante cepillado, el uso de aditivos químicos, como clorhexidina y las limpiezas bucales por parte de los veterinarios (Carrol et al., 2020; Oba et al., 2021).

## 5.3. Contraindicaciones

En el año 2018 la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos de EE.UU.) emitió una alerta de una posible contraindicación sobre el consumo de las dietas *grain-free*. Esta alerta estimuló la investigación sobre los posibles efectos secundarios o contraindicaciones del uso de las dietas *grain-free* en pacientes caninos observando que el corazón es el principal órgano que puede verse afectado por este tipo de dietas (Mansilla et al., 2019; Adin et al., 2021; Banton et al., 2021; Freid et al., 2021; Freeman et al., 2022; Bokshowan et al. 2023).

### 5.3.1. Cardiomiopatía dilatada canina

La CMD es una enfermedad en la que el miocardio se deteriora, disminuyendo la función sistólica y produciéndose hipertrofia excéntrica del VI (Ventrículo Izquierdo), pudiendo llegar a producir la muerte (Mansilla et al., 2019; Bokshowan et al. 2023).

En los gatos ha sido demostrado que hay una relación entre el déficit de un aminoácido (Mansilla et al., 2019), concretamente el déficit de taurina y la aparición de una CMD. Esto hizo que se empezaran a realizar diversos estudios, en los que se comprobó que, en ciertas razas de perro, esta relación también ocurría. Incluso, se observó que la suplementación de taurina y l-carnitina podrían llegar a suponer una remisión de la enfermedad (Freeman et al., 2022).

Tras este primer descubrimiento, se redujo drásticamente el número de animales con CMD; pero, un aumento repentino de diagnósticos en animales no predispuestos puso bajo sospecha a las dietas *grain-free*, ya que los propios veterinarios que diagnosticaron la enfermedad se percataron de esta posible relación al realizar la anamnesis (Freeman et al., 2022). Debido a estas sospechas, y tras la emisión de la alerta en el año 2018 por parte de la FDA, se inició la recolección de datos por parte de los veterinarios, para poder evaluar la posible relación entre el uso de las dietas *grain-free* y la CMD (Mansilla et al., 2019; Adin et al., 2021; Banton et al., 2021; Freid et al., 2021; Freeman et al., 2022; Bokshowan et al. 2023). La alerta tuvo una buena respuesta por parte de los veterinarios, y a mediados de 2020 se habían obtenido más de 1100 datos (Karp et al., 2023).

Los diferentes estudios realizados, han puesto de manifiesto que la relación entre la alimentación *grain-free* y la presencia de CMD, puede deberse a varias posibles causas.

Una de esas causas es el nivel de taurina, que es un aminoácido que no forma parte de las proteínas, sino que se encuentra libre en el espacio intracelular, con un 60% de presencia en el corazón. Participa en la reabsorción de calcio para la contractibilidad del tejido cardíaco y en la ósmosis de las células cardíacas. Además, se conjuga con ácidos biliares formando el taurocolato, la sal biliar predominante (Mansilla et al., 2019; Banton et al., 2021).

Los perros sintetizan taurina a partir de aminoácidos azufrados (metionina y cisteína) y esta producción endógena generalmente es suficiente para cubrir sus necesidades. Sin embargo, estas necesidades varían según la edad, raza, obesidad, tamaño, estado de salud, etcétera. En contraste, los gatos no tienen la capacidad de sintetizar taurina endógena, por lo que deben de obtenerla por la dieta (Mansilla et al., 2019).

De forma fisiológica, ciertas razas (cocker spaniel, dálmata, bóxer, terranova, perro de aguas portugués, setter inglés, alaskan malamute y scottish terrier) presentan concentraciones más bajas de taurina en sangre (Mansilla et al., 2019). En los gatos está bien estudiado como el déficit de taurina puede provocar CMD secundaria. Del mismo modo, se observó que este vínculo también existe en perros, los cuales muestran mejoría tras la administración de taurina (Mansilla et al., 2019; Freeman et al., 2022; Singh et al., 2023).

Está demostrado que ciertas dietas, como las que incluyen salvado de arroz con harina de cordero, causan déficit de taurina, y se sospecha que las dietas altas en fibra también podrían producirlo (Mansilla et al., 2019). Las dietas con legumbres, como las dietas *grain-free*, tienen un bajo aporte de metionina, cisteína y triptófano (Banton et al., 2021). Esto puede hacer que la síntesis endógena de taurina no sea suficiente para cubrir las necesidades metabólicas del animal. Además, estas dietas, tienen un alto contenido en amilosa, almidón resistente y fibra (Quilliam et al., 2021), lo que incrementa la materia fecal y la eliminación de taurina en las heces, así como las cantidades de microflora intestinal, lo que degrada más taurina en el colon (Mansilla et al., 2019). También disminuye la digestibilidad de aminoácidos y macronutrientes (Quilliam et al., 2021).

Es importante tener en cuenta que tanto los cereales como las legumbres contienen factores antinutricionales (por ejemplo, inhibidores de tripsina, polifenoles) que dificultan la absorción de nutrientes y la digestión de proteínas. Sin embargo, muchos de los factores se destruyen durante los procesos de producción del pienso (como la extrusión y el aumento de temperatura). Por lo tanto, el riesgo de estos déficits no está relacionado únicamente con el tipo de alimento, sino también con el procesado previo del mismo (Mansilla et al., 2019). Pues, aunque el procesamiento tiene su parte positiva, también tiene efectos negativos, ya que el aumento de temperaturas puede causar daño a los aminoácidos a través de racemización (cambio de forma de L a D) o la formación de aminoácidos entrecruzados (Mansilla et al., 2019).

Por otro lado, se ha observado, que animales que tienen valores de taurina dentro de los rangos normales, con indicios de cardiomiopatías, pueden mostrar una mejoría con un cambio de alimentación, de una dieta *grain-free* a una dieta tradicional y con una suplementación de taurina. Estos resultados sugieren que los rangos de taurina son demasiado genéricos y que ciertas razas, incluso estando dentro de rango normal, podrían presentar niveles bajos para su raza o su estado fisiológico en concreto (por ejemplo, golden retriever) (Kaplan et al., 2018).

Por último, hay un tercer grupo, en el que se ha visto mejoría en animales que se alimentaban con dietas *grain-free* y que tenían parámetros cardíacos alterados, tras un simple cambio de dieta, sin la necesidad de suplementar con taurina. Estos resultados sugieren que algunas deficiencias de minerales (cobre, Cu; Magnesio, Mg; Selenio, Se), vitaminas (B1 y E) u otros aminoácidos como la l-carnitina, pueden ser otra de las causas de que las dietas *grain-free* estén relacionadas con la CMD (Freeman et al., 2022).

A nivel clínico, los estudios realizados para discernir la relación entre las dietas *grain-free* y la CMD se pueden clasificar en dos grandes grupos: aquellos que se centran en analizar los efectos de una dieta *grain-free* en un animal sano; y aquellos que emplean animales con enfermedades cardíacas, en los que se realizan cambios de dietas para comprobar si hay variación en sus valores cardíacos.

La administración de dietas *grain-free* en animales sanos reveló un incremento de los valores de cTnI (troponina cardíaca I) en plasma. La troponina es una proteína del aparato contráctil del corazón, que incluye el complejo troponina-miosina de los cardiomiocitos (Adin et al., 2021). Esta proteína se libera durante la muerte celular de los cardiomiocitos y tiene una vida media de unas 2 horas (McCauley et al., 2020), funcionando como un marcador con elevada sensibilidad y especificidad de daño miocárdico (Adin et al., 2021). Esta elevación en pacientes alimentados con dietas *grain-free* puede indicar un indicio de lesión subclínica; ya que no se observaron alteraciones en los valores ecocardiográficos (Adin et al., 2021).

Cuando se evaluó el efecto de las dietas *grain-free* en pacientes diagnosticados con CMD, se encontró que los animales que cambiaron a una dieta tradicional mostraron mejoras en los valores de cTnI, lo que implica un mejor pronóstico y una respuesta positiva. En un estudio en el que se permitía el tratamiento farmacológico, no se pudo determinar si la mejora se debía al cambio de alimentación (Freeman et al., 2022). Sin embargo, en otro estudio en el que no se permitía la medicación, se observó la misma tendencia de los valores de cTnI (Haimovitz et al., 2022), lo que sugiere que esta disminución de los valores de cTnI no se debió únicamente a la medicación, sino también al cambio de dieta.

Además, cuando se retiró la dieta *grain-free*, también se apreciaron mejoras de los valores ecocardiográficos. Estas, fueron significativas en el estudio donde el tratamiento farmacológico de los animales estaba permitido (Freeman et al., 2022) y, aunque no fue de manera significativa, también se observaron mejoras tanto en las medidas ecocardiográficas, como en los valores cardíacos en el estudio donde no se permitió la medicación (Haimovitz et al., 2022).

De forma más específica, los valores ecocardiográficos LVIDS (*Left Ventricular Internal Dimensión in Systole* o Dimensión Interna del Ventrículo Izquierdo en Sístole) y el ratio AI/AO (ratio Aurícula Izquierda/ Aorta) mostraban mejoras significativas en el grupo de animales que cambiaron de una dieta *grain-free* a una dieta tradicional, en comparación con los grupos de

animales que mantuvieron su dieta original, independientemente de que esta fuese tradicional o *grain-free* (Freid et al., 2021).

Recientemente, se investigó la posibilidad de algún otro factor, además de la taurina, que justificase la relación entre las dietas *grain-free* y la CMD. De este modo, se valoró si la rafinosa, un trisacárido no digerible presente en las legumbres, podría estar relacionado con la disfunción cardíaca. Los resultados indicaron que los valores de NT-proBNP (péptido natriurético tipo B, indicador de estiramiento y sobrecarga cardíaca) estaban más elevados en pacientes con consumo de dietas ricas en rafinosa (dietas guisantes arrugados, *grain-free*). Aun así, también se observó un leve incremento de NT-proBNP en pacientes alimentados con dietas que no contenían rafinosa (Bokshowan et al., 2023).

Los resultados de este estudio indicaron que la presencia de rafinosa en la dieta es suficiente, pero no necesaria, para observar un aumento en los valores de NT-proBNP, aunque no se produjeron cambios en la función cardíaca tras 5 semanas de alimentación. No está claro si esto podría progresar hacia una reducción de la función cardíaca con una alimentación a más largo plazo (Bokshowan et al., 2023).

### **5.3.2. Complejos ventriculares prematuros**

Durante un estudio realizado por Adin et al. (2021) buscando la relación entre la CMD y la alimentación *grain-free* se realizaron electrocardiogramas a los pacientes apreciándose una anomalía en el ritmo cardíaco denominada complejos ventriculares prematuros (VPC). Los animales alimentados con dietas *grain-free* presentaban VPC de forma más frecuente (12%) que aquellos que consumían una dieta tradicional (3%), siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

Gracias a estos datos Coppinger et al. (2024) decidieron realizar un estudio retrospectivo, con Irish Wolfhounds, ya que es una raza con predisposición a la CMD. Durante el estudio se observó de forma reiterada que los animales que consumían dietas *grain-free* tenían un porcentaje mucho mayor de VPC frente a los animales que tomaban dietas tradicionales (17% vs. 2%).

## 5.4. Justificación de consumición

Una vez analizada la información previamente expuesta, se considera relevante determinar si las razones por las que el consumidor decide emplear las dietas *grain-free* están justificadas o, por el contrario, no tienen base científica.

Dentro de las razones que dan los propietarios (mencionadas en el apartado 5.1) para elegir la dieta *grain-free* para sus mascotas, tres de ellas no tienen un interés específico, sino que es una preferencia, por lo que no cuentan con evidencia científica que apoye la elección de la dieta *grain-free*. Estas razones son la humanización de las mascotas (Mansilla et al., 2019; Pezzali et al., 2019; Choi et al., 2023), transferencia de las dietas humanas a las dietas animales (Quilliam et al., 2021, Tanprasertsuk et al., 2022, Choi et al., 2023) y estrategias de marketing (Banton et al., 2021; Quilliam et al., 2021).

Las siguientes razones por las que los propietarios eligen este tipo de dietas para sus mascotas, se mantienen sobre una premisa científica: la necesidad de control de peso de las mascotas (Quilliam et al., 2021 Quilliam et al., 2023, Singh et al.,2023), las alergias o intolerancias alimentarias (Tanprasertsuk et al.,2022) y un mayor conocimiento de los tutores (Quilliam et al., 2021; Vastolo et al.,2023).

En las situaciones en las que el paciente canino tenga una reacción adversa al alimento, el uso de una dieta *grain-free* puede estar justificado siempre y cuando la reacción adversa frente al alimento se deba a un cereal (Tanprasertsuk et al., 2022). A pesar de que las alergias a las proteínas animales son mucho más comunes que las alergias a los granos en los perros, de forma general, la creencia de los tutores es que una dieta libre de cereales puede ser beneficiosa para todos los pacientes alérgicos. Esta creencia se justifica debido a que en ocasiones las dietas *grain free* se publicitan como beneficiosas para el tratamiento de alergias, como dietas de ingredientes limitados para “pieles sensibles” o como dietas de proteínas poco comunes (Banton et al., 2021).

Por último, los consumidores tienen un mayor acceso a información en internet (foros, anuncios, páginas de piensos, artículos de periódico, etcétera), puede llevar a los tutores a alimentar a sus mascotas con dietas *grain-free* (Rankovic et al., 2020; Richards et al., 2021). En ocasiones debido a que su mascota presenta alguna de las enfermedades analizadas durante el trabajo. Pero también puede ser falsas premisa de “más saludables”, “mejor calidad”, “más parecido a su alimentación ancestral”, etcétera (Conway y Saker, 2018; Pezzali et al., 2019; Choi et al., 2023). Una encuesta destacó que es más fácil cambiar la opinión sobre las dietas *grain-free* de quienes lo consideran bueno pero no lo usan en sus mascotas, que de aquellos que ya lo utilizan como pienso para sus perros (Conway y Saker, 2018).

Por el contrario, en el caso en el que un animal padezca patologías como las cardiomiopatías dilatadas y los complejos ventriculares prematuros y que este esté siendo alimentado con dietas *grain-free*, puede resultar interesante realizar un cambio de dieta a una “tradicional” y suplementar con taurina, independientemente de los valores de taurina del animal, así como tratar médicamente según recomendación veterinaria (Freid et al., 2021; Freeman et al., 2022; Haimovitz et al., 2022).

## 6. Conclusiones

Las dietas *grain-free* son una realidad en el mercado actual de la alimentación en pequeños animales donde su consumo se está incrementando.

Las principales razones descritas para la alimentación de un perro con dieta *grain-free* son: el mayor conocimiento de los propietarios, la mayor humanización de las mascotas, la necesidad de control de peso de las mascotas, alergias o intolerancias alimentarias, la transferencia de las dietas humanas a las dietas animales y las estrategias de *marketing*.

De forma general, el uso actual de las dietas *grain-free* no está basado en evidencia científica, si no en campañas publicitarias o creencias individuales de los tutores caninos.

Aunque los estudios indican que las dietas *grain-free* son seguras para la alimentación animal, es una realidad que el consumo de estas dietas se ha asociado a patologías cardíacas caninas como la CMD o VPC.

Se desconoce exactamente cuál es el mecanismo por el que el consumo de dietas *grain-free* está relacionado con patologías cardíacas, pero los valores de ciertos aminoácidos en la dieta (metionina, cisteína y taurina) junto con la presencia de otros elementos en elevada concentración (por ejemplo rafinosa) podrían explicar esta relación.

El uso de dietas *grain-free* puede estar justificado científicamente sobre todo en casos de pacientes con reacciones adversas al grano. Sin embargo, es un mito que el uso de dietas libres de grano sea el adecuado para todos los pacientes con alergias o intolerancias alimentarias.

Existen otras situaciones en las que el uso de dietas libres de grano podría tener indicación médica, como en el caso de la obesidad o la diabetes mellitus. Sin embargo, todavía no existe evidencia científica clara que permita una recomendación sobre estos casos.

## 7. Bibliografía

- 1 Adam, G. O., Park, Y. G., Cho, J. H., Choi, J., & Oh, H. G. (2022). Detecting common allergens in dogs with atopic dermatitis in South Korean Provinces using a serological immunoglobulin E-specific allergen test. *Veterinary world*, 15(8), 1996–2003.
- 2 Adin, D. B., Haimovitz, D., Freeman, L. M., & Rush, J. E. (2022). Untargeted global metabolomic profiling of healthy dogs grouped on the basis of grain inclusivity of their diet and of dogs with subclinical cardiac abnormalities that underwent a diet change. *American journal of veterinary research*, 83(9), ajvr.22.03.0054. <https://doi.org/10.2460/ajvr.22.03.0054>
- 3 Adin, D., Freeman, L., Stepien, R., Rush, J. E., Tjostheim, S., Kellihan, H., Aherne, M., Vereb, M., & Goldberg, R. (2021). Effect of type of diet on blood and plasma taurine concentrations, cardiac biomarkers, and echocardiograms in 4 dog breeds. *Journal of veterinary internal medicine*, 35(2), 771–779. <https://doi.org/10.1111/jvim.16075>
- 4 Algya, K. M., Cross, T. L., Leuck, K. N., Kastner, M. E., Baba, T., Lye, L., de Godoy, M. R. C., & Swanson, K. S. (2018). Apparent total-tract macronutrient digestibility, serum chemistry, urinalysis, and fecal characteristics, metabolites and microbiota of adult dogs fed extruded, mildly cooked, and raw diets<sup>1</sup>. *Journal of animal science*, 96(9), 3670–3683. <https://doi.org/10.1093/jas/sky235>
- 5 ANFAAC. *Datos sectoriales*. Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos para Animales de Compañía. Recuperado el 10/06/2024 de <https://www.anfaac.org/datos-sectoriales/>
- 6 Banton, S., Baynham, A., Pezzali, J. G., von Massow, M., & Shoveller, A. K. (2021). Grains on the brain: A survey of dog owner purchasing habits related to grain-free dry dog foods. *PloS one*, 16(5), e0250806. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250806>
- 7 Banton, S., Pezzali, J. G., Verbrugge, A., Bakovic, M., Wood, K. M., & Shoveller, A. K. (2021). Addition of dietary methionine but not dietary taurine or methyl donors/receivers to a grain-free diet increases postprandial homocysteine concentrations in adult dogs. *Journal of animal science*, 99(9), skab223. <https://doi.org/10.1093/jas/skab223>
- 8 Bokshowan, E., Olver, T. D., Costa, M. O., & Weber, L. P. (2023). Oligosaccharides and diet-related dilated cardiomyopathy in beagles. *Frontiers in veterinary science*, 10, 1183301. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1183301>
- 9 Carroll, M. Q., Oba, P. M., Sieja, K. M., Alexander, C., Lye, L., de Godoy, M. R. C., He, F., Somrak, A. J., Keating, S. C. J., Sage, A. M., & Swanson, K. S. (2020). Effects of novel dental chews on oral health outcomes and halitosis in adult dogs. *Journal of animal science*, 98(9), skaa274. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa274>
- 10 Choi, B., Kim, S., & Jang, G. (2023). Nutritional evaluation of new alternative types of dog foods including raw and cooked homemade-style diets. *Journal of veterinary science*, 24(5), e63. <https://doi.org/10.4142/jvs.23037>

- 11 Clark, S. D., Hsu, C., McCauley, S. R., de Godoy, M. R. C., He, F., Streeter, R. M., Taylor, E. G., & Quest, B. W. (2023). The impact of protein source and grain inclusion on digestibility, fecal metabolites, and fecal microbiome in adult canines. *Journal of animal science*, *101*, skad268. <https://doi.org/10.1093/jas/skad268>
- 12 Conway, D. M. P., & Saker, K. E. (2018). Consumer Attitude Toward the Environmental Sustainability of Grain-Free Pet Foods. *Frontiers in veterinary science*, *5*, 170. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00170>
- 13 Coppinger, L. M., Freeman, L. M., Tyrrell, W. D., Jr, Rosenthal, S. L., Dentino, M. E., Abrams, F. L., & Rush, J. E. (2024). Echocardiographic and electrocardiographic findings in Irish Wolfhounds eating high-pulse or low-pulse diets. *Journal of veterinary internal medicine*, 10.1111/jvim.17075. Advance online publication.
- 14 Elices Minguez, R. (2010). *Atlas de nutrición y alimentación práctica en perros y gatos* (Vol. 1). Servet.
- 15 FEDIAF. (2023). Annual report 2023. Federación Europea de la Industria de Alimentos para Mascotas. Recuperado el 10/06/2024 de: [https://europeanpetfood.org/wp-content/uploads/2023/07/FEDIAF\\_Annual-Report\\_2023.pdf](https://europeanpetfood.org/wp-content/uploads/2023/07/FEDIAF_Annual-Report_2023.pdf)
- 16 Freeman, L., Rush, J., Adin, D., Weeks, K., Antoon, K., Brethel, S., Cunningham, S., Santos, L. D., Girens, R., Goldberg, R., Karlin, E., Lessard, D., Lopez, K., Rouben, C., Vereb, M., & Yang, V. (2022). Prospective study of dilated cardiomyopathy in dogs eating nontraditional or traditional diets and in dogs with subclinical cardiac abnormalities. *Journal of veterinary internal medicine*, *36*(2), 451–463. <https://doi.org/10.1111/jvim.16397>
- 17 Freid, K. J., Freeman, L. M., Rush, J. E., Cunningham, S. M., Davis, M. S., Karlin, E. T., & Yang, V. K. (2021). Retrospective study of dilated cardiomyopathy in dogs. *Journal of veterinary internal medicine*, *35*(1), 58–67. <https://doi.org/10.1111/jvim.15972>
- 18 Haimovitz, D., Vereb, M., Freeman, L., Goldberg, R., Lessard, D., Rush, J., & Adin, D. (2022). Effect of diet change in healthy dogs with subclinical cardiac biomarker or echocardiographic abnormalities. *Journal of veterinary internal medicine*, *36*(3), 1057–1065. <https://doi.org/10.1111/jvim.16416>
- 19 Kaplan, J. L., Stern, J. A., Fascetti, A. J., Larsen, J. A., Skolnik, H., Peddle, G. D., Kienle, R. D., Waxman, A., Cocchiaro, M., Gunther-Harrington, C. T., Klose, T., LaFauci, K., Lefbom, B., Machen Lamy, M., Malakoff, R., Nishimura, S., Oldach, M., Rosenthal, S., Stauthammer, C., O'Sullivan, L., ... Ontiveros, E. (2018). Taurine deficiency and dilated cardiomyopathy in golden retrievers fed commercial diets. *PloS one*, *13*(12), e0209112. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209112>
- 20 Karp, S. I., Freeman, L. M., Rush, J. E., Karlin, E. T., LaMastro, J. N., & Hicks, J. M. (2023). Comparison of echocardiography, biomarkers and taurine concentrations in cats eating high- or low-pulse diets. *Journal of feline medicine and surgery*, *25*(2), 1098612X231154859. <https://doi.org/10.1177/1098612X231154859>

- 21 Kazimierska, K., Biel, W., Witkowicz, R., Karakulska, J., & Stachurska, X. (2021). Evaluation of nutritional value and microbiological safety in commercial dog food. *Veterinary research communications*, 45(2-3), 111–128. <https://doi.org/10.1007/s11259-021-09791-6>
- 22 Mansilla, W. D., Marinangeli, C. P. F., Ekenstedt, K. J., Larsen, J. A., Aldrich, G., Columbus, D. A., Weber, L., Abood, S. K., & Shoveller, A. K. (2019). Special topic: The association between pulse ingredients and canine dilated cardiomyopathy: addressing the knowledge gaps before establishing causation. *Journal of animal science*, 97(3), 983–997. <https://doi.org/10.1093/jas/sky488>
- 23 McCauley, S. R., Clark, S. D., Quest, B. W., Streeter, R. M., & Oxford, E. M. (2020). Review of canine dilated cardiomyopathy in the wake of diet-associated concerns. *Journal of animal science*, 98(6), skaa155. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa155>
- 24 Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. *Alimentación animal*. Recuperado el 10/06/2024 de: <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/alimentacion-animal/>
- 25 Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. *Guía para comprar y vender piensos por internet* Recuperado el 10/06/2024 de: [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/alimentacion-animal/guiaparacompraryvenderpiensosporinternet\\_tcm30-561064.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/alimentacion-animal/guiaparacompraryvenderpiensosporinternet_tcm30-561064.pdf)
- 26 Oba, P. M., Carroll, M. Q., Alexander, C., Somrak, A. J., Keating, S. C. J., Sage, A. M., & Swanson, K. S. (2021). Dental chews positively shift the oral microbiota of adult dogs. *Journal of animal science*, 99(7), skab100. <https://doi.org/10.1093/jas/skab100>
- 27 Pezzali, J. G., & Aldrich, C. G. (2019). Effect of ancient grains and grain-free carbohydrate sources on extrusion parameters and nutrient utilization by dogs. *Journal of animal science*, 97(9), 3758–3767. <https://doi.org/10.1093/jas/skz237>
- 28 Quilliam, C., Reis, L. G., Ren, Y., Ai, Y., & Weber, L. P. (2023). Effects of a 28-day feeding trial of grain-containing versus pulse-based diets on cardiac function, taurine levels and digestibility in domestic dogs. *PLoS one*, 18(5), e0285381. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0285381>
- 29 Quilliam, C., Ren, Y., Morris, T., Ai, Y., & Weber, L. P. (2021). The Effects of 7 Days of Feeding Pulse-Based Diets on Digestibility, Glycemic Response and Taurine Levels in Domestic Dogs. *Frontiers in veterinary science*, 8, 654223. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.654223>
- 30 Rankovic, A., Adolphe, J. L., Ramdath, D. D., Shoveller, A. K., & Verbrugghe, A. (2020). Glycemic response in nonracing sled dogs fed single starch ingredients and commercial extruded dog foods with different carbohydrate sources. *Journal of animal science*, 98(8), skaa241. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa241>
- 31 Real Academia Española. (2023). Dieta. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 2 de julio de 2024, de <https://dle.rae.es/dieta>
- 32 Reglamento (CE) N° 767/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de julio de 2009 sobre la comercialización y la utilización de los piensos. Diario Oficial de la Unión Europea, L 229/1.

- 33 Reilly, L. M., He, F., Rodriguez-Zas, S. L., Southey, B. R., Hoke, J. M., Davenport, G. M., & de Godoy, M. R. C. (2021). Use of Legumes and Yeast as Novel Dietary Protein Sources in Extruded Canine Diets. *Frontiers in veterinary science*, *8*, 667642. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.667642>
- 34 Reis, L. G., Morris, T., Quilliam, C., Rodrigues, L. A., Loewen, M. E., & Weber, L. P. (2021). The Effects of Fermentation of Low or High Tannin Fava Bean-Based Diets on Glucose Response, Cardiovascular Function, and Fecal Bile Acid Excretion during a 28-Day Feeding Period in Dogs: Comparison with Commercial Diets with Normal vs. High Protein. *Metabolites*, *11*(12), 878. <https://doi.org/10.3390/metabo11120878>
- 35 Richards, T. L., Rankovic, A., Cant, J. P., Shoveller, A. K., Adolphe, J. L., Ramdath, D., & Verbrugghe, A. (2021). Effect of Total Starch and Resistant Starch in Commercial Extruded Dog Foods on Gastric Emptying in Siberian Huskies. *Animals : an open access journal from MDPI*, *11*(10), 2928. <https://doi.org/10.3390/ani11102928>
- 36 Singh, P., Banton, S., Raheb, S., Templeman, J. R., Saunders-Blades, J., Kostiuik, D., Kelly, J., Marinangeli, C. P., Verbrugghe, A., Verton-Shaw, S., & Shoveller, A. K. (2023). The Pulse of It: Dietary Inclusion of Up to 45% Whole Pulse Ingredients with Chicken Meal and Pea Starch in a Complete and Balanced Diet Does Not Affect Cardiac Function, Fasted Sulfur Amino Acid Status, or Other Gross Measures of Health in Adult Dogs. *The Journal of nutrition*, *153*(5), 1461–1475. <https://doi.org/10.1016/j.tjnut.2023.03.027>
- 37 Tanprasertsuk, J., Tate, D. E., & Shmalberg, J. (2022). Roles of plant-based ingredients and phytonutrients in canine nutrition and health. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, *106*(3), 586–613. <https://doi.org/10.1111/jpn.13626>
- 38 Vastolo, A., Gizzarelli, M., Ruggiero, A., Alterisio, M. C., Calabrò, S., Ferrara, M., & Cutrignelli, M. I. (2023). Effect of diet on postprandial glycemic and insulin responses in healthy dogs. *Frontiers in veterinary science*, *10*, 1201611. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1201611>
- 39 Verde, M. T., Villanueva-Saz, S., Navarro, L., Loste, A., Marteles, D., Fernández, A., & Pereboom, D. (2023). Non-controlled, open-label trial to assess clinical and immunological parameters in atopic dogs feeding monoprotein grain free diet versus a standard grain diet. *The veterinary quarterly*, *43*(1), 1–7.
- 40 Wernimont, S. M., Radosevich, J., Jackson, M. I., Ephraim, E., Badri, D. V., MacLeay, J. M., Jewell, D. E., & Suchodolski, J. S. (2020). The Effects of Nutrition on the Gastrointestinal Microbiome of Cats and Dogs: Impact on Health and Disease. *Frontiers in microbiology*, *11*, 1266. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.01266>