



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Trabajo Final presentado para optar al Grado de Médico Veterinario
Modalidad: Monografía

ALIMENTACIÓN VEGANA PARA PERROS

Alumno: Florencia Belén Pedernera Garay

DNI: 36227806

Director: Prof. Julio González Peralta

Río Cuarto – Córdoba

JUNIO/2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Alimentación Vegana Para Perros

Autor: Florencia Pedernera Garay

DNI: 36227806

Director: Prof. Julio González Peralta

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión
Evaluadora:

M.V. María Eugenia Ortiz

M.V. Mario Salvi

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Secretario Académico

ÍNDICE

CERTIFICADO DE APROBACIÓN	I
ÍNDICE	II
RESUMEN	1
SUMMARY	2
INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS	3
MATERIALES Y MÉTODOS	4
DESARROLLO	5
1. Veganismo	5
1.1 El por qué de una dieta vegana para perros	6
2. Proceso de Domesticación del perro	6
2.1 Evidencia científica de la domesticación	7
3. Fisiología digestiva del perro actual	8
3.1 Digestión de los hidratos de carbono	8
3.2 Digestión de las proteínas	9
3.3 Digestión de los lípidos	10
4. Influencia de la modernización humana en la alimentación canina	11
5. Alimentación	11
5.1 Comportamiento	11
5.2 Tipos de alimento	12
5.3 Crítica al alimento balanceado	15
6. Dietas	17
6.1 Requerimientos Nutricionales	17
6.2 Análisis de la dieta vegana	19

6.3 Formulación de una dieta vegana	25
CONCLUSIÓN	27
BIBLIOGRAFÍA CITADA	28

RESUMEN

El veganismo no concibe la alimentación con productos de origen animal como necesaria en la alimentación. Teniendo como fuente primaria de movilización a los conocidos tipos de producción y las condiciones en que viven y mueren los animales de granja, con el único fin de ser productos alimenticios. Y desde lo nutricional, donde existen fuentes de origen vegetal que aportan los nutrientes suficientes para vivir o el aporte de suplementos en caso de ser necesario, convirtiendo a la dieta vegana en apta y equilibrada para la alimentación humana.

Este movimiento que va en crecimiento en todo el mundo, demanda al mercado y a los profesionales veterinarios, la investigación y elaboración de formulaciones veganas para sus mascotas omnívoras (perros) y carnívoras (gatos).

Desde el origen de la civilización, el lobo ha ido insertándose en la sociedad para convertirse en lo que conocemos hoy como perro domestico. Este proceso ha involucrado cambios a nivel genético, como el aumento en la digestión del almidón que permiten en la actualidad que el perro pueda adaptarse a dietas altas en carbohidratos y bajas en proteína. Así mismo, el perro se ha ido adaptando además al cambio de vida de los humanos volviéndose más sedentarios, acostumbrados al contacto permanente con humanos, a vivir adentro de sus hogares, y al consumo de alimento balanceado comercial.

Este último punto ha recibido críticas en las últimas décadas por parte de organismos internacionales ya que las fábricas de alimento balanceado han sufrido dificultades con sus materias primas. Estas han llegado a hacerse públicas. A raíz de estos problemas, han nacido nuevas posturas que apoyan las dietas frescas hechas en casa, correctamente formuladas por profesionales idóneos en el tema. En esta categoría se incluyen las dietas veganas.

Por otro lado, existen en el mercado formulaciones veganas para perros y gatos. Estas se han investigado en varios estudios llegando siempre a la conclusión de que con una buena suplementación, son aptas para la vida del perro.

SUMMARY

The objective of this work was to collect information to determine if the dogs can live with a vegan diet without it being harmful to them.

Since the origin of civilization, the wolf has been inserted into society to become what we know today as the *canis domesticus* (dog). This process has involved changes at the genetic level, such as the increase in starch digestion that currently allows the dog to have a diet high in carbohydrates and low in protein. On the other hand, the dog has adapted to the change of life of human beings becoming more sedentary, accustomed to permanent contact with humans, to live inside their homes, and to the consumption of commercial balanced food.

This last point has been criticized in recent decades by international organizations that already have feed mills. These have become public. As a result of these problems, new positions have been born that support the diets just made at home, formulated correctly by qualified professionals in the field. This category includes vegan diets.

On the other hand, vegan formulations for dogs and cats exist on the market. These have been investigated in several studies, always reaching the conclusion that with a good supplementation, are suitable for the dog's life.

INTRODUCCIÓN

El proceso de domesticación por el que ha transcurrido el lobo hasta llegar al perro actual, involucra cambios que van desde su comportamiento, donde la interacción con el hombre ha sido fundamental para su exitosa inserción en la sociedad, hasta su alimentación, que se ha vuelto dependiente exclusivamente de sus dueños y que ha sufrido una adaptación a niveles genéticos traducidos en su fisiología y metabolismo.

Por su parte, en la cultura actual se identifican una diversidad de pensamientos y formas de vida, donde específicamente, el veganismo tiene cada vez más fuerza. Este sector de la población está requiriendo alimentos puramente de origen vegetal, equilibrados y balanceados, para la alimentación de sus mascotas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Analizar la posibilidad de los caninos de vivir con una dieta vegana.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Buscar bibliografía de manera exhaustiva.
- Analizar la bibliografía encontrada.
- Rever los conceptos sobre la alimentación cotidiana de los caninos.
- Desarrollar una visión crítica de la bibliografía encontrada
- Aprender a escribir de manera científica.

MATERIALES Y MÉTODOS

- **Estrategia de búsqueda y criterios de inclusión:** Se realizó una revisión sistemática de trabajos de investigación, tesis, libros de texto, artículos científicos, jornadas y congresos, revistas de interés para el médico veterinario, respecto a dieta vegana para perros como palabra clave. Analizando distintos aspectos, como: nutrición canina, requerimientos nutricionales caninos, dietas caninas, fisiología digestiva, entre otros.

Se utilizaron bases bibliográficas o directorios de información científica, como ScienceDirect, Elsevier, Pubmed, sciELO, REDVET. La información se buscó tanto en español como en otros idiomas donde el predominante fue el inglés, sin límite de fecha. Se analizaron además las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados con el fin de rescatar otros estudios potencialmente incluibles para la revisión.

En la búsqueda de literatura se incluyó todo tipo de documentos aportados por cada una de las bases bibliográficas.

Respecto a las revisiones sistemáticas y los estudios científicos se aplicó como criterio de inclusión los vinculados al tema (definiciones, evidencia científica, clasificaciones, requerimientos).

DESARROLLO

1. Veganismo

Existen actualmente muchas formas de vida y nuevas corrientes de pensamiento, dentro de ellas está el veganismo que trata de igualar los derechos y necesidades de los seres sintientes, es decir, "no hay superiores ni inferiores, si sentimos dolor, tenemos derecho a vivir libres"(Cotelo, 2013).

La ética, nos ayuda como sociedad a tolerarnos entre nosotros y respetarnos, son reglas que tratan de mantener el orden con la premisa de hacer lo que uno deba para sobrevivir, excepto el sufrimiento a los demás sin necesidad. El veganismo sostiene, que todos los seres vivos que son capaces de experimentar dolor, son incluidos en esa premisa, de lo contrario hay una discriminación a las demás especies por no ser humanos a la que denominan "especismo". Desde el punto de vista vegano, la alimentación con productos animales es innecesaria, siendo este un motivo no ético para generar sufrimiento en las especies involucradas, por esta razón el veganismo excluye de su dieta y de su vestimenta todo producto de origen animal (O'heare, 2013).

Por detrás de este movimiento social que se ha ido incrementando con el correr de los años, pero que existe desde hace mucho tiempo, hay fuertes convicciones de respeto hacia la vida, en referencia a los demás animales que tienen la capacidad (al igual que nosotros) de sentir dolor y emociones. Si no es posible saber exactamente y con certeza las necesidades de los demás animales, ya que no tienen la capacidad del lenguaje oral como los humanos, es posible percibir cuando un perro, o un caballo, etc. está sufriendo o esta alegre, hasta algunos pueden percibir (después de pasar tiempo con sus mascotas) necesidades más específicas, como, por ejemplo, saber cuándo tiene ganas de jugar o cuando quiere comer o simplemente cuando necesitan una caricia. Esta capacidad de "comprenderlos" se llama empatía. Para ir a un ejemplo más claro cualquier persona con una capacidad mínima de empatía que presencie una corrida de toros y trate de ponerse en el lugar del animal que va a morir, al observar sus gestos y su conducta, comprenderá que sufre. Pero aunque no sufriera, aunque se tratase de una muerte absolutamente indolora, a ese animal se le está privando su derecho de disfrutar la vida (Cotelo, 2013).

A partir de esta visión del mundo, que nace de la curiosidad de poder entender la conexión de las personas con los demás animales y por ende con la naturaleza misma, surge la necesidad humana de respetar aquellas vidas, que por ser inocentes y no poder expresarse, son utilizados como recursos y explotados como tal, de maneras antihumanitarias. Ese es el origen del veganismo, que surge gracias a la empatía y la consciencia de algunas personas, que buscan un límite en las acciones humanas por sobre los animales, para así lograr una mejor convivencia entre todos los habitantes de este mundo (O'heare, 2013).

1.1 El por qué de una dieta vegana para perros

Los veganos reconocen que ser un consumidor de “productos” animales es causar el dolor y sufrimiento que las industrias imparten para producir sus bienes y servicios. Inevitablemente, aquí están incluidos los productores de alimento balanceado comercial, por ello, aquellos dueños de mascotas que adoptan esta forma de vida, comienzan a cuestionarse si sus mascotas pueden vivir con una dieta similar y movilizan el mercado y al personal veterinario para poder cuidar de sus mascotas sin tener que matar a otros animales (O’heare, 2013).

2. Proceso de Domesticación del perro

El ancestro del perro doméstico es el *Canis lupus* (lobo gris), comenzó a separarse del coyote hace aproximadamente 1-2 millones de años. El origen geográfico del perro doméstico sigue siendo controvertido. En general, las evidencias genéticas y arqueológicas indican que, aunque en la historia del *homo sapiens* ha podido tener una relación entre estas especies, el proceso de la domesticación del perro probablemente se potenció en el período Neolítico cuando el hombre dejó de ser cazador nómada, para convertirse en sedentario agricultor. Este hecho es significativo, ya que indica que el perro podría haber estado presente antes y durante el desarrollo de la agricultura. Por lo tanto, el perro podría haber formado parte de las comunidades humanas cuando los aspectos más importantes de la cultura relacionados con la preparación y consumo de los alimentos se estaban desarrollando. Esto generó cambios en la dieta y los hábitos alimentarios del perro doméstico que se vieron muy influenciados por las prácticas y necesidades del hombre. La capacidad que tuvieron los lobos para subsistir con una dieta de origen no animal y con restos de comida ha sido crucial para la domesticación. Aunque todavía se desconoce cómo se produjo la domesticación, existen dos teorías sobre su origen. Una teoría indica que la domesticación se produjo mediante la captura y cría de lobeznos, y la otra sugiere que los lobos fueron “autodomeesticados” al sentirse atraídos por los asentamientos humanos en busca de restos de comida (Bowen, 2014; Knight y Leitsberger, 2016; Koscinczuk, 2017).

Durante los periodos de poca disponibilidad de presas debieron existir fases de domesticación voluntaria, en la cuales los animales atrevidos, sociables y con mayor atracción por los alimentos de origen no animal fueron los más favorecidos. Se ha sugerido que la característica principal que se fue transmitiendo a las camadas fue la disminución en el umbral de la “distancia de vuelo” (distancia a partir de la cual se desencadena una respuesta de evasión o escape), de manera que, durante las sucesivas generaciones, los lobos fueron aumentando la tolerancia hacia la proximidad del hombre. La motivación por el contrafreeloading (actuar para tener como recompensa el alimento) debió ser la base de las primeras interacciones con el hombre y del proceso de adiestramiento. La motivación que tiene el perro por obtener un refuerzo positivo en el condicionamiento operante es, por tanto,

intrínseca a su naturaleza. Según estudios que comparan la eficacia entre diferentes métodos de adiestramiento basados en la dominancia, el castigo o el refuerzo positivo con alimento, los mejores resultados se obtienen con el empleo del alimento como refuerzo positivo, y, además, es el método menos estresante para el animal. Probablemente, el adiestramiento basado en la recompensa con comida fue la base de la interacción entre el hombre y el perro, ya que nuestros antepasados en aquel entonces no podían tener al alcance el conocimiento del comportamiento social del lobo. A pesar del progreso de las técnicas agrícolas, la proteína de la carne o del pescado seguía teniendo un gran valor para el hombre. Los lobeznos criados por los hombres y los primeros perros domésticos se debieron alimentar a base de una dieta con una pequeña proporción de proteína de baja calidad, junto con restos de comida compuestos en su mayoría por grasas y carbohidratos. Sin embargo, probablemente, la frecuencia de las comidas era mayor que la de los lobos salvajes, reduciéndose la necesidad de competir y estableciéndose una relación con el hombre basada en la alimentación (Bowen, 2014; Knight y Leitsberger, 2016; Koscinczuk, 2017).

2.1 Evidencia científica de la evolución a nivel genético

Un estudio publicado por Axelsson (2013), compara al lobo con el perro domestico donde incluye cambios genéticos que se transcriben en modificaciones bioquímicas, como la expresión de genes que aumentaron la amilasa pancreática, la capacidad de convertir maltosa en glucosa, y el aumento de la captación de glucosa intestinal.

La descomposición del almidón en perros procede en tres etapas:

- El almidón se escinde primero a maltosa y otros oligosacáridos por la α -amilasa en el intestino.
- Los oligosacáridos se hidrolizan posteriormente por maltasa-glucoamilasa 20, sacarasa e isomaltasa para formar glucosa.
- La glucosa se transporta a través de la membrana plasmática por el cepillo SGLT1 proteína frontera 21.

Las siguientes son pruebas de selección en las tres etapas de la digestión del almidón durante la domesticación del perro, donde se registra una mayor expresión media de la digestión (28 veces) comparado con el lobo. Posteriormente cuantificaron la actividad de la amilasa en el suero congelado y encontraron que había 4,7 veces más actividad en el perro con respecto al lobo. En consecuencia, el perro doméstico es biológicamente omnívoro (Axelsson *et. al.*, 2013; Buff *et.al.*, 2014; Águila, 2015; Knight y Leitsberger, 2016; González y Muñoz, 2017).

3. Fisiología digestiva del perro actual

El proceso digestivo involucra, la acción mecánica de aprehensión, que ocurre en la boca, secreciones de órganos accesorios y de la mucosa gastrointestinal. Las glándulas salivales, el páncreas y el hígado proporcionan secreciones de electrolitos, agua, enzimas digestivas y sales biliares, todas las cuales son necesarias para la digestión luminal. La mucosa gastrointestinal secreta ácidos o bases en la luz, aportando en el mantenimiento de un pH óptimo para las enzimas digestivas. Otra función importante es el tránsito de los contenidos luminales, llamada función motora siendo un proceso que requiere energía y actúa bajo control neuroendocrino. Por último, la función de absorción que no es menos importante, aporta los nutrientes a la circulación y reabsorbe las secreciones endógenas evitando la deshidratación y el colapso circulatorio (Argenzio, 1999).

El conducto digestivo del perro, es relativamente corto y simple, siendo su intestino delgado de 4.14 metros, siendo la proporción longitud corporal a longitud intestinal de 1:6 (Argenzio, 1999).

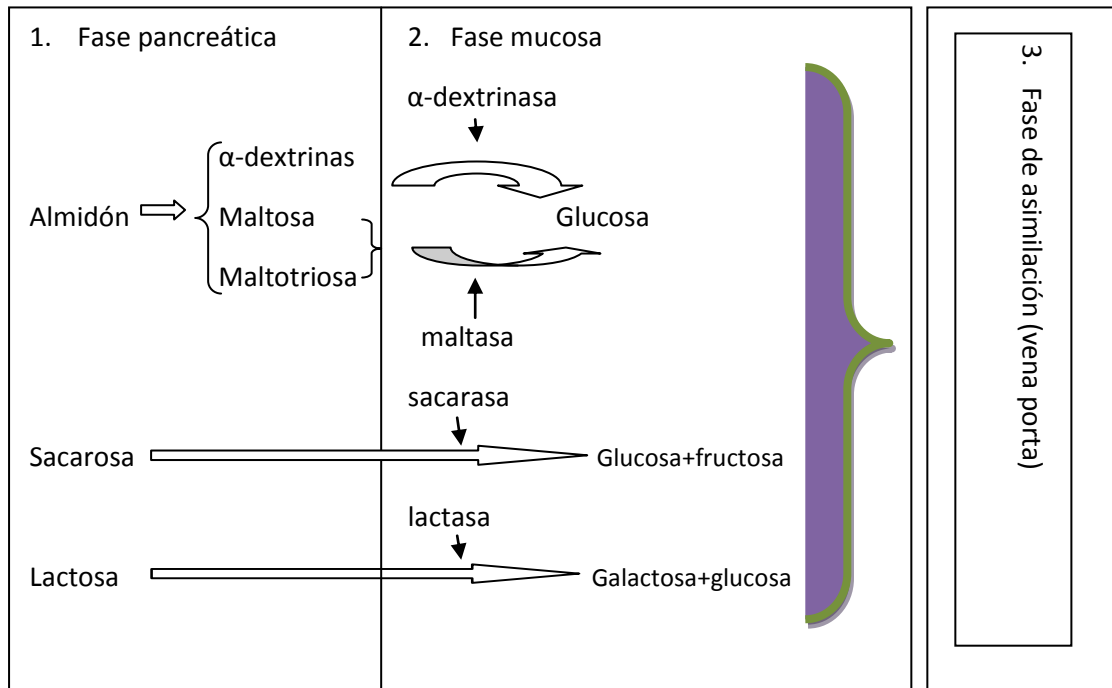
Los mecanismos principales de digestión y absorción de carbohidratos, lípidos y proteínas solubles, en el perro, se localizan en el intestino delgado proximal (Argenzio, 1999).

3.1 Digestión de carbohidratos

Los carbohidratos de los alimentos son principalmente almidones, sacarosa, lactosa y fibra. La fase luminal de la digestión del almidón consiste en la hidrólisis enzimática mediante la α -amilasa pancreática. Esta enzima es incapaz de hidrolizar polímeros de glucosa con enlaces β , por lo tanto los carbohidratos fibrosos que contienen este enlace no se digieren en el intestino delgado (Argenzio, 1999).

La mucosa no puede absorber los productos de la digestión luminal de carbohidratos, deben degradarse en monosacáridos antes de su transporte a la célula epitelial. La fase mucosa de esta degradación se logra mediante sacaridasas específicas en el borde en cepillo de la célula epitelial. Con excepción de la lactosa, estos sacáridos se hidrolizan tan eficientemente que el paso limitante suele ser la absorción de los monosacáridos por el mecanismo de transporte. La lactosa se degrada más lentamente, de este modo su hidrólisis es limitante para su asimilación total (Argenzio, 1999).

Figura 1. Digestión y absorción de carbohidratos (Argenzio, 1999).

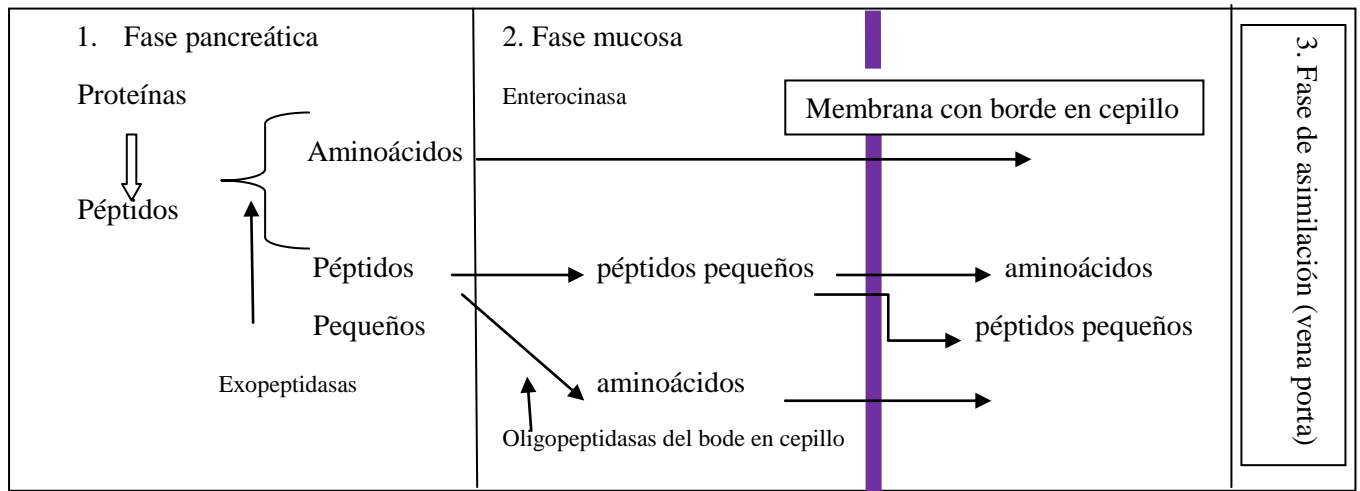


3.2 Digestión de proteínas

La digestión de proteínas ocurre principalmente en el intestino delgado proximal, aunque la hidrólisis proteica con pepsina comienza en el estómago. Las proteasas que actúan en el intestino son secretadas en el páncreas de manera inactiva y se pueden clasificar en dos grupos: las endopeptidasas (tripsinógeno, quimotripsinógeno y elastasa) y las exopeptidasas (carboxipeptidasas A y B). La activación de tripsinógeno por la enzima enterocinasa comienza el proceso (Argenzio, 1999).

Los productos de la hidrólisis con proteasas pancreáticas son aminoácidos neutros y básicos y oligopéptidos, que son péptidos pequeños que contienen diversas mezclas de aminoácidos. Estos últimos deben hidrolizarse más, porque el epitelio no puede absorber péptidos de más de tres aminoácidos (Argenzio, 1999).

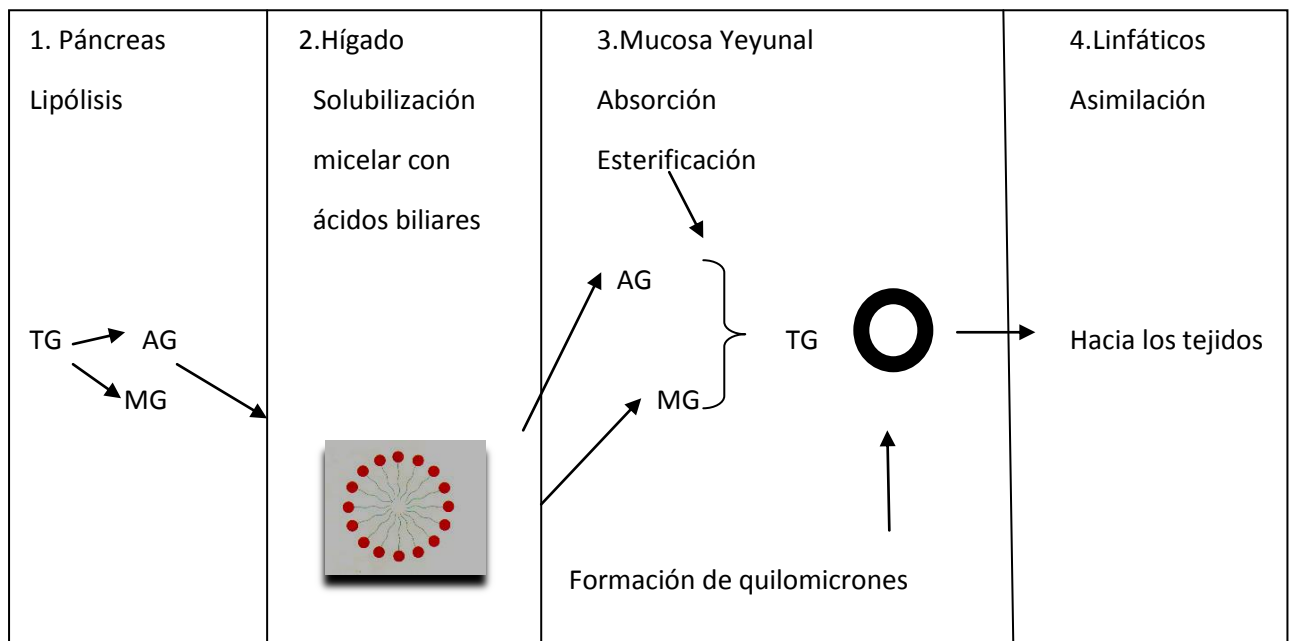
Figura 2. Fases de la digestión y absorción de las proteínas (Argenzio, 1999).



3.3 Digestión de lípidos

La mayoría de las grasas alimenticias están en forma de triglicéridos insolubles en agua y estos se emulsifican por la acción de las sales biliares. Se liberan lentamente grandes glóbulos de grasa hacia el duodeno. Este proceso de digestión es más complejo que los anteriores, por ello requiere más tiempo. Además de las sales biliares, las secreciones pancreáticas (lipasa pancreática) también participan en la digestión de lípidos en el lumen intestinal (Argenzio, 1999).

Figura 3. Digestión de Lípidos. TG (triglicérido), AG (acilglicérido), MG (monoglicérido) (Argenzio, 1999).



4. Influencia de la modernización humana en la alimentación canina

La alimentación y la vida del perro actual ha sido humanizada, hoy muchos viven adentro de la casa, duermen en las camas de sus propietarios y usan abrigo en invierno. Otros son adiestrados para ayudar a los bomberos como rescatistas, a niños con problemas de salud, perros pastores que ayudan en las tareas del campo y los famosos perros lazarillos para las personas ciegas. Previo al proceso de domesticación, las jaurías vivían de manera salvaje, su alimentación se obtenía a través de la caza durante la cual comían todo lo que podían para soportar largos períodos de hambruna (Bowen, 2014). Pasaron a tener horarios estipulados para alimentarse de comidas en granos, la mayoría sin hacer ejercicio físico, muchos encerrados en departamentos, en sus casas, es decir, una vida totalmente diferente (Knowles, 2016). Este cambio a través de miles de años en la historia del planeta nos lleva a una adaptación a nivel fisiológica que, en comparación con los lobos carnívoros, los perros omnívoros han desarrollado una capacidad superior para metabolizar los hidratos de carbono, y para subsistir en una dieta baja en proteína (Axelsson *et.al.*, 2013, Knight y Leitsberger, 2016).

5. Alimentación

Un alimento completo es todo producto, industrializado o no que, consumido por el animal, sea capaz de contribuir a su nutrición favoreciendo su desarrollo, mantenimiento, reproducción y/o productividad o adecuación a un mejor estado de salud (SENASA, 2003).

5.1 Comportamiento alimenticio natural

La conducta alimenticia va mas allá de los actos físicos de comer y beber, es un sistema complejo y dinámico que está constantemente influido por numerosas variables internas, como el hambre o apetito y externas como las relaciones sociales. Los comportamientos alimentarios están integrados en las relaciones reproductoras, paternas y sociales. La defensa de la accesibilidad a los recursos alimenticios puede conducir a comportamientos territoriales. Por otro lado, a lo largo del proceso de domesticación, ha habido una considerable selección de los comportamientos de caza, por ello es de esperarse que aún se conserven dichos rasgos agresivos (Wills y Simpson, 1994).

Un perro domestico saciado podría no defender una provisión constante de un alimento seco para perros de libre elección, mientras que es posible que sea extraordinariamente agresivo sobre un trozo de carne o sobre un juguete de cuero para masticar, los cuales son recursos muy codiciables. Si el agua es escasa o está restringida, también puede ser custodiada agresivamente (Wills y Simpson, 1994).

Desde la mirada de la etología canina, a pesar de pertenecer al orden de los carnívoros, el perro domestico muestra una conducta de alimentación extremadamente flexible (orientada a la aceptación y adaptación a dietas que no sean carnívoras u omnívoras exclusivamente) y puede incluso satisfacer

todos sus requerimientos nutricionales a partir de una dieta de origen vegetal. Esta flexibilidad es propia de los cánidos en general y es muy probable que en el perro haya aumentado como consecuencia del proceso de domesticación (Vilanova, 2002; Bowen, 2014), siendo la carne, prescindible para el perro (Águila, 2015).

5.2 Tipos de alimento

A mediados del siglo XIX, la alimentación de los perros era mediante el suministro de sobras de comida humana o dietas preparadas en el hogar. Hoy en día, los alimentos comerciales para mascotas son la opción elegida por los propietarios (Gómez, 2013). Este tipo de alimentación se debe principalmente a dos motivos: la escasa (y hasta nula) disponibilidad de tiempo o disposición de los dueños de las mascotas para cocinarles, y la consecuente comodidad que conlleva comprar el alimento listo para servir (Knowles, 2016).

Estos productos varían de acuerdo con los métodos de procesamiento utilizado, los ingredientes incluidos, su contenido de humedad y métodos de preservación (Maino et.al, 2010; Gómez, 2013).

Hay tres formas básicas de alimentos para mascotas: secos, semi-húmedos y húmedos (Maino et.al., 2010; Gómez, 2013).

- Secos: Contienen entre 3 a 11 % de agua. Esta categoría incluye alimentos extruidos como galletas, croquetas horneadas, entre otros. Estos alimentos pasan por los procesos de extrusión, donde son sometidos a altas presiones y temperaturas (80-150°C) generando dicho proceso alteraciones químicas que favorecen la digestibilidad y palatabilidad del producto. Posteriormente, se seca para disminuir la humedad, luego se lo enfría para aplicar grasa y potenciadores de palatabilidad en forma de spray. El tratamiento térmico y el almacenamiento ocasionan pérdidas en algunos nutrientes como vitaminas, los cuales se compensan con la inclusión de métodos de protección como el proceso de micro-encapsulación (Maino et.al., 2010; Gómez, 2013).
- Semi-Húmedos: El porcentaje de humedad va de 15 a 30%, tienen más palatabilidad que los alimentos secos. En esta categoría, para aumentar su vida media y prevenir la contaminación por hongos y bacterias, se utilizan humectantes tales como sales, azúcares simples, glicerol y jarabe de maíz que reducen la actividad de agua previniendo la contaminación con microorganismos. Además se utiliza el sorbato de potasio para impedir el crecimiento de hongos y levaduras y se añaden ácidos orgánicos para disminuir el pH (Maino et.al., 2010; Gómez, 2013).
- Húmedos: Dentro de este tipo de alimento existen dos productos, los alimentos húmedos completos, que pueden ser utilizados solos ya que contienen aportes adecuados, y los

suplementos, que son para complementar con la alimentación. En general son los mas palatables y digestibles por su mayor contenido en grasa y proteína. La humedad es de 75 % (Maino *et.al.*, 2010; Gómez, 2013).

Tabla 1. Contenido Nutricional de Alimentos Secos, Húmedos, Semi-Húmedos para perros (Gómez, 2013).

	Como Alimento	Materia Seca
Secos		
Humedad (%)	6-12	0
Grasa (%)	7-20	8-22
Proteína (%)	16-30	18-32
Carbohidratos (%)	41-70	46-74
EM (Kcal/kg)	2800-4050	3000-4500
Semi-Húmedos		
Humedad (%)	15-30	0
Grasa (%)	7-10	8-14
Proteína (%)	17-20	20-28
Carbohidratos (%)	40-60	58-72
EM (Kcal/kg)	2550-2800	3000-4000
Húmedos		
Humedad (%)	75	0
Grasa (%)	5-8	20-32
Proteína (%)	7-13	28-50
Carbohidratos (%)	4-13	18-57
EM (Kcal/kg)(*)	875-1250	3500-5000

(*)EM: energía metabolizable

Además de las clasificaciones por tipo de proceso, pueden ser clasificados con respecto a su calidad global, tipo de ingredientes, disponibilidad y costo. Los más conocidos son: “premium”, “super premium” y “económicos”. A estos tres, se le suman los alimentos orgánicos y naturales, dietas crudas y dietas vegetarianas, dichos alimentos existen en el mercado y difieren un poco más con los mencionados al comienzo (Gómez, 2013).

- Premium: Alimento generalmente especializado, con una nutrición optima durante diferentes estados de la vida. Las materias primas empleadas son altamente digestibles, con nutrientes disponibles en cantidades superiores. Existen formulaciones para las distintas necesidades, por ejemplo: perros adultos, cachorros, hembras gestantes, lactantes, etc. (Maino *et.al.*, 2010; Gómez, 2013).
- Super Premium: Similar al anterior en cuanto a calidad de los ingredientes pero además incluye otros ingredientes específicos que traen beneficios para la salud, como es el caso de aquellas formulaciones para proteger las articulaciones, estimular el sistema inmunitario. Los ingredientes son fijos, no varían con la disponibilidad de las materias primas (Maino *et.al.*, 2010; Gómez, 2013).

- Económico: La mayoría en esta clasificación, utilizan formulaciones variables. Ello implica que los ingredientes incluidos en una marca concreta varían entre diferentes lotes, dependiendo de la disponibilidad del ingrediente y de su costo. Cuando se utiliza una fórmula variable, el panel de análisis garantizado no sufre modificaciones, pero la fuente y la calidad de los ingredientes pueden sufrir modificaciones sin previo aviso. Dicha alteración origina un producto con una calidad y digestibilidad variables (Maino *et.al.*, 2010; Gómez, 2013).
- Orgánicos y naturales: Ellos representan el 5% del total de las ventas en el mundo. Existe un gran interés por este tipo de alimentos el cual es debido, en gran medida, a las tendencias de los alimentos orgánicos para humanos. Estos alimentos utilizan ingredientes animales que no hayan recibido antibióticos u hormonas de crecimiento, además, los ingredientes vegetales no pueden haber sido tratados con pesticidas, fertilizantes sintéticos o radiaciones iónicas. Los organismos genéticamente modificados están prohibidos. Tampoco incluyen aditivos artificiales, como colorantes, saborizantes, conservantes. Son preservados con antioxidantes naturales como los tocoferoles, ácido ascórbico y extracto de romero, que al ser menos potente que los artificiales, su vida media es más corta (Gómez, 2013).
- Dietas crudas: Existe una tendencia entre propietarios y criadores de perros y gatos que las dietas crudas pueden tener un mejor impacto en el estado general de la mascota que los alimentos extruidos. La principal motivación se relaciona con la creencia popular de la historia evolutiva del perro como carnívoro. Los defensores de estas dietas proponen que los ancestros de los perros cazaban y consumían presas y que los perros de hoy en día están mejor alimentados con dietas que no han sido sometidas a procesos de cocción. Dicho argumento refleja la percepción prevalente sobre el comportamiento cazador y patrones de consumo de los lobos y la relación entre éstos y los perros (Casey, 2008). Es importante tener en cuenta dos aspectos a la hora de preferir una dieta cruda. El primero, es el adecuado balance nutricional de la dieta ofrecida y el segundo la seguridad microbiológica y alimentaria del alimento. Freeman y Michel, (2001) evaluaron el contenido nutricional de cinco tipos de dietas crudas. Tres de estas dietas fueron hechas de forma casera y dos fueron comercialmente preparadas. De las tres dietas hechas en forma casera presentaron deficiencias nutricionales cuando fueron comparadas con los requerimientos de la AAFCO para caninos. Los dos productos comerciales tuvieron desbalances marcados comparados con los parámetros AAFCO. Por ejemplo, existió una deficiencia de calcio y fósforo con una tasa que es realmente peligrosa (0.15). Estas dietas tenían niveles exagerados de Zinc. Las dietas crudas comerciales tenían excesos de Vitamina D. El riesgo alimentario se puede generar por obstrucciones o perforaciones gastrointestinales por la inclusión de huesos. Sin embargo, el peligro más importante es la contaminación por bacterias de la carne y los huesos y la transmisión tanto a las mascotas como a los humanos (Gómez, 2013).

- Dietas vegetarianas: Un número grande de prácticas alimenticias son llamadas con el término vegetarianas. Por ejemplo ovovegetarianas consumen plantas y huevos, lactovegetarianas consumen plantas, huevos y productos lácteos. Uno de los más restrictivos es el veganismo el cual consiste en el consumo exclusivo de alimentos de fuentes vegetales sin consumir alimentos de fuentes animales. En el caso particular de los perros y dada su naturaleza omnívora, se puede formular una dieta de este tipo pues existen diferentes fuentes de proteínas vegetales que suplen los nutrientes necesarios para su crecimiento y mantenimiento. Los signos de las deficiencias nutricionales se observan a los varios meses e incluso años, ya que el organismo es capaz de suplir la disminución en la ingesta (Gómez, 2013).

5.3 Crítica al alimento balanceado comercial

El Cornucopia Institute de Estados Unidos (ONG que nuclea a granjas y productores de alimentos orgánicos), en 2015 ha reportado una serie de críticas hacia los alimentos comerciales de las grandes compañías. Aseguran que la comida de mascotas está altamente procesada que resulta muy difícil confiar en sus ingredientes. Además menciona cómo el marketing y el negocio se involucran para que sea rentable la fabricación de alimentos.

La industria de los alimentos para mascotas está controlada por fabricantes líderes, entre los cuales están: Colgate-Palmolive (Hill's Pet Nutrition®), Del Monte (9Lives®, Gravy Train®, Milk-Bone® y Meow Mix®), Mars (Pedigree®y Whiskas®), y Procter & Gamble (Iams®, junto con Affinity Petcare® –España-), Nestlé® (Suiza), Nutriara Alimentos® (Brasil), Royal Canin® (Francia) y Saturn Petcare ® (Alemania). Los cuatro principales importadores de alimentos para mascotas son Japón, Canadá, Unión Europea y EE. UU. Al mismo tiempo, este último, es el segundo exportador de alimentos para mascotas a nivel mundial. El principal exportador de alimentos para mascotas es China, que suministra más de la mitad del mercado de importación de los Estados Unidos. China también suministra ingredientes que entran en los alimentos para mascotas fabricados en EE. UU y Canadá, que incluyen proteína de guisantes, proteína de soja, vitaminas y minerales (Cornucopia Institute, 2015).

En 2007, hubo un retiro de alimentos para mascotas, que comenzó el 16 de marzo de dicho año, e involucró a más de 100 alimentos para mascotas, empresas y millones de kilos de comida. Hasta 18.000 perros y gatos murieron como resultado de la adulteración de harina de trigo, debido al uso de melamina de bajo costo y otros compuestos, como el ácido cianúrico, ammeline y ammelide. (Proporcionada por China). La combinación de melamina y el ácido cianúrico es más tóxica que cualquiera de los dos compuestos individuales solos y causa insuficiencia renal. Los alimentos comerciales involucrados incluyeron 109 marcas para perros, 91 para gatos y fueron aquellas de mayor venta, como Iams®, Eukanuba®, Purina® y Hill's®. El retiro también aplicó a marcas

premium específicamente comercializado como "natural", como Azul Buffalo®, Champion Pet Food®, Evolve®, Mulligan's Stew®, Natural Balance®, y Nutro®, entre otros (Cornucopia Institute, 2015).

Por otro lado los entes reguladores de los alimentos de mascotas (AFFCO y FDA) en sus legislaciones mencionan una salvedad, referida a la inclusión de animales muertos previo a la faena, en tanto para consumo humano esto no está permitido. (Cornucopia Institute, 2015).

Además, la industria de alimento balanceado incluye en su composición a los llamados "animales 4D" por sus siglas en inglés (animales enfermos, muertos por enfermedad, moribundos, o con órganos atrofiados) (Bischoff y Rumbelha, 2012; O'heare, 2013; Cornucopia Institute, 2015; Knight y Leitsberger, 2016).

El pentobarbital sódico es empleado en la eutanasia de animales, restos de este compuesto han sido encontrados en los granos de algunos alimentos balanceados (ya que el pentobarbital no se degrada con el proceso de fabricación del alimento). Cabe mencionar que se desconocen los efectos de la exposición prolongada a bajas dosis de dicho compuesto. Esto último va orientado a la sospecha de la inclusión de perros y gatos en la producción (Cornucopia Institute, 2015).

Knight y Leitsberger (2016) y O'heare (2013), consideran que el alimento balanceado comercial de menor calidad (económicos) no es adecuado para la vida del perro ya que siempre hay deficiencias nutricionales o un desequilibrio en los nutrientes y la calidad de los ingredientes (los considerados "económicos") además de contener muchos componentes artificiales como conservantes para evitar que el producto se deteriore con rapidez.

Dentro de los antioxidantes sintéticos más usados en alimentos, se encuentran el hidroxitolueno (BHT), hidroxianisol butilado (BHA), butilhidroxiquinona terciaria (TBHQ) y los esterres del ácido gálico, como el galato de propilo. Sin embargo, estos antioxidantes tienen la desventaja de ser volátiles y se descomponen fácilmente a altas temperaturas. Adicionalmente, los antioxidantes sintéticos han sido fuertemente cuestionados en torno a su seguridad y toxicidad (Valencia et al. 2008; Maya Isaza et al. 2013).

Kahl y Kappus (1993) y Pandey *et. al.* (2014) describen la toxicología de los conservantes BHA y BHT. Se ha observado efectos tóxicos específicos en el pulmón con BHT. Dichos efectos a menudo ocurren solo después de una alta dosis y un tratamiento a largo plazo. Sin embargo, el BHA induce a los animales, tumores de estómago, que son dependientes de la dosis. Mientras que el BHT, induce tumores hepáticos en experimentos a largo plazo. Todos los hallazgos publicados concuerdan con el hecho de que BHA Y BHT son promotores tumorales. La ingesta de altas dosis necesarias para

producir las consecuencias mencionadas está contraindicada en humanos debido a sus probados efectos cancerígenos en animales.

Ito *et al.* (1985) informaron que la adición de BHA en la dieta de ratas indujo altas incidencias de papiloma y carcinoma de células escamosas del estomago de ambos sexos. En hámsteres machos se administro el mismo antioxidante por 24 semanas y también desarrollaron un papiloma que mostraba un crecimiento hacia abajo en la submucosa del estómago. Estos resultados indican que la BHA debe clasificarse en la categoría de “evidencia suficiente de carcinogenicidad” según los criterios de la IARC (de sus siglas en ingles de Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer).

Referido a los ensayos de laboratorio, estos se realizan sobre una pequeña muestra y por cortos periodos de tiempo. Las deficiencias de nutrientes y enzimas son indetectables, y sólo aparecen al cabo de un plazo largo. De esta manera, los análisis de calidad siempre devuelven buenos indicadores y sólo así el lema de "completo y balanceado" resulta no ser falso (Bischoff y Rumbelha, 2012; O'heare, 2013; Cornucopia Institute, 2015; Knight y Leitsberger, 2016).

Hay mucha resistencia en aceptar dietas puramente vegetales para caninos, no obstante, es de público conocimiento que existen numerosas situaciones por las que un canino recibe dietas incompletas o totalmente desbalanceadas: los perros en situación de abandono, perros comunitarios, los alimentados con sobras o con balanceados de baja calidad y aún se pone en duda el impacto de los considerados bueno balanceados (Koscinczuk, 2017).

6. Dietas

Una dieta, es aquella, cuyo alimento preparado en distintas formas de presentación y distribuido para el consumo de perros y gatos, es capaz de satisfacer por sí sola los requerimientos nutricionales de estos. Un ingrediente es, cualquier sustancia, incluidos los aditivos, que aporta nutrientes, empleada en la fabricación o preparación de un alimento completo para perros y gatos y esté presente en el producto final, aunque posiblemente modificada (SERNAC, 2014).

Por su lado, aditivo es aquel, cuyo carácter inocuo ha sido evaluado toxicológicamente, considerando especialmente los efectos cancerígenos, muta génicos y teratógenos, en diferentes especies de animales como asimismo en estudios bioquímicos y metabólicos (SERNAC, 2014).

6.1 Requerimientos Nutricionales

La AAFCO (American Association Feed Controls Officials) es una asociación que agrupa a los funcionarios del estado encargados de controlar la producción, distribución y venta de alimentos y fármacos para animales, que además de investigadores de estaciones experimentales, tiene una

publicación oficial anual, en la cual establece los perfiles nutritivos que deben cumplir, entre otros, los alimentos para perros y gatos. Estos perfiles, están descriptos como concentraciones mínimas y máximas para las dietas para perros y gatos, fueron definidos para dos categorías de dietas (expresados en base seca): crecimiento y reproducción, que se considera también para gestación y lactancia, y mantenimiento (AAFCO, 2014).

Tabla 2. Perfil nutricional para perros, basado en la materia seca (AAFCO)

Nutrientes	Unidades	Crecimiento y reproducción (min.)	Mantenimiento (min.)	Máximo
PROTEINAS				
Proteína Bruta	%	22.5	18.0	
Arginina	%	1.0	0.51	
Histidina	%	0.44	0.19	
Isoleucina	%	0.71	0.38	
Leucina	%	1.29	0.68	
Lisina	%	0.90	0.63	
Metionina	%	0.35	0.33	
Metionina-Cistina	%	0.70	0.65	
Fenilalanina	%	0.83	0.45	
Tirosina-fenilalanina	%	1.30	0.74	
Treonina	%	1.04	0.48	
Triptofano	%	0.20	0.16	
Valina	%	0.68	0.49	
GRASAS				
Grasa Cruda	%	8.5	5.5	
Acido Linoleico	%	1.3	1.1	
Acido α -linolenico	%	0.08		
Acido elcosapentaenoico + docosahexaenoico		0.05		

MINERALES				
Calcio	%	1.2	0.5	1.8
Fosforo	%	1.0	0.4	1.6
Relación Ca:P		1:1	1:1	2:1
Potasio	%	0.6	0.6	
Sodio	%	0.3	0.08	
Cloruro	%	0.45	0.12	
Magnesio	%	0.06	0.06	
Hierro	mg/kg	88	40	
Cobre	mg/kg	12.4	7.3	
Manganeso	mg/kg	7.2	5.0	
Zinc	mg/kg	100	80	
Iodo	mg/kg	1.0	1.0	11
Selenio	mg/kg	0.35	0.35	2
VITAMINAS y otras				
Vitamina A	UI/kg	5000	5000	250000
Vitamina D	UI/kg	500	500	3000
Vitamina E	UI/kg	50	50	
Tiamina	mg/kg	2.25	2.25	
Riboflavina	mg/kg	5.2		
Acido pantotenico	mg/kg	1.2		
Niacina	mg/kg	13.6	13.6	
Piridoxina	mg/kg	1.5	1.5	
Acido fólico	mg/kg	0.216	0.216	
Vitamina B12	mg/kg	0.028	0.028	
Colina	mg/kg	1360	1360	

(Tabla extraída de AAFCO, 2014).

6.2 Análisis de la dieta vegana

Los resultados de diversos estudios evidencian que es posible alimentar a un canino con una alimentación exclusiva de origen vegetal conservando su salud y bienestar:

6.2.1 Proteínas y aminoácidos

El perro requiere en los aportes de su dieta, de 10 aminoácidos esenciales, arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina (Grandjean y Hayamann, 2013).

Se conoce que existe una categorización en calidad de proteínas de acuerdo a la proporción de aminoácidos esenciales y su digestibilidad. Así la proteína del huevo y de la leche y sus derivados son considerados con mejores atributos. Sabemos que las carnes como alimento, brindan un adecuado porcentaje de proteínas, vitaminas y minerales para los perros, y además tiene un alto porcentaje de digestibilidad que le permite al intestino absorber más del 80 % de los aportes. En comparación con estos productos alimenticios están los alimentos vegetales que tienen una completa composición de la mayoría de las vitaminas y nutrientes, sin embargo, aquellos considerados específicos, tales como, taurina, vitamina A, vitamina B12, ácido araquidónico, están ausentes o, en forma de trazas en algunas algas, algas rojas y marrones que contienen este último (Van Ginneken et. Al., 2011). También varios de los aminoácidos esenciales están limitados en la mayoría de las fuentes vegetales, lo que sugiere la necesidad de utilizar las formas sintéticas de algunos nutrientes y uso informado de suplementos para compensar una dieta vegana y equilibrada (Semp, 2014).

Por otro lado, la proteína de origen vegetal puede aportarse a partir de alimentos ricos en ellas como la harina de soja, harina de gluten de maíz, que tiene muy buena digestibilidad y la calidad de la proteína es alta pudiendo compararla con las harinas de ave utilizada como materia prima en la fabricación de alimento balanceado para caninos (Yamka *et.al.* 2003). Gran parte de los alimentos secos para mascotas son a base de cereales generalmente de arroz, maíz, trigo y cebada, a los cuales se le agrega diferente proporción de harinas de origen animal de acuerdo a la categoría del balanceado (Semp, 2014, Fascetti y Delaney, 2012).

Las células utilizan aminoácidos derivados de proteínas de los alimentos, siendo indistinta la procedencia (arroz, soja, pollo) ya que la única importancia es que todos los aminoácidos esenciales estén presentes en el alimento en cantidades suficientes para sintetizar una proteína particular (Semp, 2014).

La taurina, amino péptido de origen animal, actúa como un neurotransmisor y neuromodulador y está involucrada con la regulación de la temperatura corporal, manteniendo la estructura normal de la retina y la función cardíaca. La deficiencia de taurina puede provocar fallos en la reproducción y la degeneración retiniana central, por otra parte, es sabido que la deficiencia de taurina puede causar cardiomiopatía dilatada en el cocker americano y golden retriever. Aunque los perros en general son capaces de sintetizar taurina, se recomienda complementarlo en las comidas con el fin de garantizar el suministro suficiente, ya que un estudio reveló cierta deficiencia en la síntesis

de taurina en los perros de raza terranova comparado con los de raza beagle. Por tanto, es necesaria una suplementación en el caso de las dietas de origen vegetal (Backhus *et. al.*, 2006, Semp, 2014).

La L- carnitina no se produce naturalmente en las plantas, sólo en pequeñas cantidades y se puede sintetizar a partir de lisina por el perro. Sin embargo; para garantizar un suministro adecuado, se sugiere la suplementación (Semp, 2014). La avena, arroz virgen, cebada, porotos de soja, maní y generalmente los productos con porotos son altos en arginina. La proteína de soja aislada, porotos de soja, germen de trigo y los productos con porotos son altos en lisina, metionina y triptófano. Además la proteína de soja aislada, harina de soja, harina de maní, también son ricos en triptófano (O'haire, 2013).

Hay alguna coincidencia en afirmar que la harina de soja y la de gluten de maíz pueden reemplazar completamente a la harina de ave, siendo adecuado el aporte de aminoácidos esenciales, con la suplementación de carnitina y taurina (Yamka *et.al.* 2003; Fascetti y Delaney, 2012; Semp, 2014).

Siempre se dudó de la digestibilidad de las fuentes de origen vegetal ya que poseen un mayor porcentaje de fibra y eso aumenta la velocidad de pasaje en el intestino, disminuyendo el tiempo en que el alimento está presente en el tracto digestivo evitando la máxima absorción de nutrientes y más notorio en esta especie que además posee un tracto digestivo mucho más corto disminuyendo aún más la absorción comparado con otras especies. Se realizó un estudio que compara la digestibilidad de la harina de soja con la de harina de ave, dando como resultado una diferencia mínima favorable para la fuente vegetal (81,1% y 78,8% respectivamente), concluyendo que la harina de soja es una buena alternativa para reemplazar a la harina de ave en las formulaciones (Clapper *et. al.*, 2001; Semp, 2014).

6.2.2 Ácidos Grasos

Los ácidos grasos esenciales para el perro son el omega 3 y 6, quienes por ser esenciales deben ser aportados por la dieta ya que no pueden ser sintetizados. El ácido alfa linolénico pertenece a la familia de omega 3 y es necesario para el cerebro y la función de la retina, lo que contribuye a la celda de fluidez de la membrana y salud de la piel. Los miembros de la familia de omega 6 incluyen el ácido linoleico, ácido gama linoleico y araquidónico (este no es esencial en los perros, si en los gatos) (Grandjean y Hayamann, 2013). Los aportes de estos ácidos grasos son adecuados en una dieta exclusiva de origen vegetal (Semp, 2014).

6.2.3 Vitaminas

Las formas activas de la vitamina B12 son coenzimas: adenosilcobalamina y metilcobalamina, participan en el funcionamiento de una docena de sistemas de enzimas y tienen un papel importante en procesos bioquímicos. Las dos reacciones más importantes que implican a esta vitamina son, la

conversión de metilmalonil-coenzima a succinil CoA y la Re metilación de la homocisteína que conduce a la síntesis de metionina (esta enzima sintetizada es necesaria para la biosíntesis de pirimidina –ADN-). La deficiencia de cobalamina primero se convierte en un problema en los tejidos con rápida división celular (enterocitos, células de medula ósea, etc.) ya que estos dependen de la vitamina mencionada. La deficiencia puede resultar en pobre crecimiento y neuropatías, pero también conducir a signos gastrointestinales y complicaciones sistémicas tales como la deficiencia inmune y anemia. Los signos clínicos de deficiencia no ocurren inmediatamente, ya que las reservas de vitamina B12 en el hígado pueden ser movilizadas (Grandjean y Hayamann, 2013; Semp, 2014).

Para detectar la deficiencia temprana, la medición de ácido metilmalonico o la homocisteína plasmática total puede ser útil, ya que la deficiencia de la vitamina conduce a una menor actividad de estos sistemas enzimáticos. También puede evaluarse directamente mediante la determinación de los niveles de cobalamina en suero. Esta vitamina, solo se obtiene de alimentos de origen animal. Los ruminantes y herbívoros pueden sintetizar cantidades suficientes de cobalamina gracias a la flora y fauna que poseen en su tracto digestivo, no es el caso del perro quien basa su digestión principalmente en enzimas digestivas y la flora intestinal solo puede sintetizar ciertas cantidades de esta vitamina en presencia de cobalto. Por lo tanto, en este tipo de dietas es indispensable suministrar vitamina B12 a manera de suplemento. El resto de las Vitaminas del complejo B están presentes en la levadura nutricional, la proteína de soja aislada puede ser una fuente de vitamina B-6 pero una suplementación con complejos de vitaminas B deberían ser suministrados (Semp, 2014).

La vitamina D es una vitamina soluble en grasa que funciona en el intestino, hueso y riñón, mediante la mejora de la absorción intestinal de calcio y fosforo, estimula la deposición de calcio en los huesos y el aumento de la reabsorción renal de calcio. La sustancia más importante en el cuerpo con la función de la vitamina D son: colecalciferol (vitamina D3), que se produce principalmente en los animales y el ergocalciferol (D2) que se produce predominantemente en plantas. Esta última se dice que es utilizada de manera menos eficiente que la vitamina D3 (Semp, 2014).

Esta vitamina es requerida por el aporte dietario ya que la conversión ocurrida por la exposición a los rayos ultravioleta es poco eficiente en los perros. (Pibot *et.al.*, 2006; Grandjean y Hayamann, 2013; Semp, 2014). Se sugiere la, suplementación, como en el caso de la cobalamina. Se conoce que ciertos alimentos que poseen vitamina D3, como son la papa, el tomate, el pimiento y algunos hongos (Jäpelt y Jakobsen, 2013).

El tofu, agar, proteína de soja aislada son alimentos ricos en calcio, sin embargo es fácilmente suplementado cuando es necesario (O'haire, 2013).

El germen de trigo; proteína de soja aislada; maní son buena fuente de zinc. El zinc debería ser suplementado si es necesario a menos que suficiente germinado de trigo sea usado para satisfacer los requerimientos (O'haire, 2013).

El retinol es la fuente animal de vitamina A. El betacaroteno es una vitamina A no animal, que puede encontrarse en zanahorias; batata; col rizada; calabaza. Generalmente, los vegetales (particularmente los amarillos brillantes y los anaranjados) son buenas fuentes de vitamina A (O'haire, 2013, Fascetti y Delaney, 2012).

6.2.4 Hierro

El hierro es un micro mineral que desempeña un papel fundamental en varias enzimas y otras proteínas responsables de la activación de oxígeno, para el transporte de electrones, y para el transporte de oxígeno (metahemoglobina y mioglobina). El 67% de hierro en el cuerpo se encuentra presente en la hemoglobina, 27% en los sitios de almacenamiento, 4% en el tejido muscular como la mioglobina y el resto en diversos sistemas enzimáticos que son importantes en el metabolismo energético, pero el papel principal del hierro es la síntesis de hemoglobina y mioglobina, donde funciona como aglutinante y transportador de oxígeno (Semp, 2014; Grandjean y Hayamann, 2013).

El hierro en los alimentos existe de dos formas, hierro hemo presente en la carne y el hierro no hemo presente en los granos y fuentes de plantas (Semp, 2014).

La absorción del hierro no hemo esta marcadamente influenciada por el estado del hierro y por varios factores dietarios tales como fitatos, taninos, y excesos de fósforo, manganeso, zinc, cobre y ácido ascórbico. Se ha demostrado que los alimentos ricos en ácido ascórbico tienen influencia positiva en la absorción de hierro. El calcio es un factor que inhibe tanto el hierro hemo como el no hemo (Semp, 2014).

Los signos de deficiencia son anemia hipocrómica microcítica y un bajo porcentaje de saturación de transferrina de plasma, crecimiento pobre, membranas mucosas pálidas, letargo, debilidad, diarrea, hematoquecia y melena (Semp, 2014).

El hierro en las dietas vegetales puede aportarse a partir de algas marinas, soja, lentejas, espinacas y pulpa de remolacha. Sin embargo, cuando la alimentación es con alimento comercial se debe suplementar para garantizar una ingesta adecuada (Semp, 2014).

En resumen, los elementos que requieren suplementación son: taurina, hierro, L- carnitina, vitamina B 12, vitamina D (Semp, 2014).

6.2.5 Otras consideraciones

La proteína vegetal tiene un pH más elevado que la proteína animal, este hecho tiende a promover una orina alcalina y la consecuente formación de estruvita. Este tipo de dietas suele tener bajo aporte de metionina que, además de ser esencial es un precursor en la síntesis de cisteína, ambos aportan acidez a la orina. Estas dietas también tienen más aporte de glicina que a su vez es un antagonista de

la metionina funcional, todos factores que favorecen la alcalinidad de la orina. Para ello se pueden brindar alimentos ricos en el aminoácido metionina como son las semillas de sésamo, nueces de Brasil, arroz y maíz. Otros aportes que pueden favorecer la acidez urinaria son la vitamina C y las píldoras de arándanos. Se recomienda un control regular del pH urinario (O`heare, 2013; Semp, 2014; Knight y Leitsberger, 2016).

En Alemania se realizó un control a 20 perros y 15 gatos de propietarios que los alimentaron con un mínimo de tiempo de 6 meses con una dieta vegana, ya sea alimento balanceado comercial o dieta casera, a dichos animales les realizaron mediciones de: hematología completa, bioquímica de hígado, riñón y páncreas; mediciones de magnesio, hierro, proteínas totales, ácido fólico, vitamina B12 y carnitina; evaluación clínica que incluía la condición corporal, piel, pelaje, ganglios linfáticos, signos vitales, sistema cardiovascular, sistema respiratorio, digestivo y análisis de la materia fecal. Los resultados de esta evaluación, para los perros, no mostraron diferencias significantes en ninguno de los parámetros, en comparación con perros alimentados con dietas convencionales. Tampoco hubo niveles bajos de hierro o vitamina B12 (Semp, 2014).

Existen casos en que perros y gatos se pudieron mantener con éxito con dietas veganas a largo plazo y prosperar con ellas, inclusive obteniendo beneficios, como, mejores condiciones de pelaje, control de alergias, control de peso, mejora de salud y vitalidad, regresión de artritis, diabetes, resolución de cataratas, menor incidencia de cáncer, infecciones, hipotiroidismo, ectoparásitos. Por otro lado, las desviaciones de los rangos normales, en las pruebas de sangre, ocurren, pero son poco comunes y rara vez aparecen con signos clínicos asociados (Aboglio, 2013; Knight y Leitsberger, 2014).

6.2.6 Superalimentos

Existen alimentos cada vez más difundidos en la dieta para humanos, que en el caso de las dietas veganas, es una opción ya que cada uno aporta nutrientes específicos que pueden ser útiles a la hora de suplementar. Son llamados "Superalimentos" y cumplen al menos tres requisitos: son fuente excelente de fibra, vitaminas, minerales; con alto contenido en fitonutrientes y compuestos antioxidantes como las vitaminas A y E y el betacaroteno; y de baja densidad calórica:

- Chía es valorado como el ingrediente más nutritivo del mundo. La actual Salvia hispánica o chía es muy rica en ácidos grasos omega 3 y es una fuente excelente de fibra. Contiene 6 veces más calcio que la leche, 3 veces más hierro que la espinaca y 15 veces más magnesio que el brócoli. También contiene antioxidantes.
- El germinado de trigo es otro de esos alimentos. Es muy pobre en colesterol y sodio. También es una buena fuente de fibra dietaria, proteína, vitamina B6, folato, magnesio y cobre, y una buena fuente de tiamina, fósforo, cinc, magnesio y selenio.

- Proteína de soja aislada es una fuente concentrada de aminoácidos y una buena forma de suplementar una dieta de alimentos integrales para incrementar el contenido proteico cuando sea necesario. Es muy pobre en grasas saturadas y sodio y no posee colesterol. También es una buena fuente de riboflavina, folato y potasio, y una buena fuente de proteínas, tiamina, niacina, vitamina B6, vitamina B12 ácido pantoténico, hierro, fósforo, cinc y cobre.
- Perejil, es una fuente altamente concentrada de muchos nutrientes. Es pobre en grasas saturadas y no tiene colesterol. Es también una buena fuente de proteínas, tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6, ácido pantoténico, fósforo y cinc, y una muy buena fuente de fibra dietaria, vitamina A, vitamina C, vitamina K, folato, calcio, hierro, magnesio, potasio, cobre y manganeso.
- Melaza es pobre en sodio, y muy pobre en grasas saturadas, sin colesterol. Es también una buena fuente de vitamina B6 y selenio, y es una buena fuente de calcio, hierro, magnesio, potasio, cobre y manganeso.
- Quinoa es una fuente excelente de proteína altamente digerible. Es también una buena fuente de magnesio y fósforo, y una muy buena fuente de manganeso (O`heare, 2013).

En el mercado argentino y en el mundo, hay balanceados veganos comerciales para perros, aprobados por los respectivos organismos estatales de control de calidad. Se menciona, Veguis® en Argentina, Bicho Green® en Brasil, Veggie® en España, Benevo® en Reino Unido, entre otros. ¹

Las propuestas de formulaciones veganas que existen en el mercado, son alimentos que contienen antioxidantes sintéticos, siendo esta una controversia expuesta previamente. Los propietarios pueden elegir en base a las opciones que existen, si comprar estas formulaciones, ignorando los riesgos que esto implica o bien, concurrir con un profesional que lo asesore de manera adecuada para empezar a alimentar a su mascota con una dieta vegana preparada en casa.

6.3 Formulación de una dieta vegana

Dieta básica para un perro saludable de 30kg (65lb) en una condición promedio, con ejercicio de bajo a moderado. Esta dieta fue formulada para ser balanceada y completa por Susan Dillon, nutricionista y etóloga canina estadounidense. Incluida en el libro Vegan Dogs de O`heare (2013).

Receta: dieta de arroz y porotos de soja

Ingredientes:

- Arroz blanco de grano medio cocinado con sal.....279 g

¹ www.veguis.com; www.bichogreen.com.br; www.veggie.com; www.benevo.com

- Porotos de soja maduros, cocinados, hervidos sin sal.....172 g
- Batata/camote horneado sin sal100 g
- Lentejas, maduras, cocinadas, hervidas sin sal.....99 g
- Harina de avena cocinada sin sal.....78 g
- Aceite de maíz14 g (1cucharada)
- Citrato de calcio (sin fósforo o vitamina D incluidos)1250 mg
- Zinc..... 15 mg
- Metionina.....500 mg
- Multivitaminas masticables para niños (*).....1 tableta
- L-Carnitina6 g
- Taurina3 g

(*) Contiene: Espirulina, Vitamina C, Vitaminas grupo B, Vitamina E.

COMPONENTES	MEDIDA
Tamaño de la porción (diaria)*	742 g
Kcal por porción	1040
Contenido de Humedad	69 %
Proporción calórica	
• Hidratos de carbono	58 %
• Grasas	26 %
• Proteínas	16 %
Grasas totales	31 g
Carbohidratos totales	148 g
Proteínas	48 g

(*)Porción diaria repartida en varias veces.

Recomendaciones del autor:

Aplaste los ingredientes juntos y sirva. Algunos perros prefieren una textura de pan o croqueta y si ese es el caso puede esparcir los ingredientes en un molde para hornear en un horno a temperatura media-baja hasta que permanezcan juntos, o hasta ponerlos en una máquina para hacer pan. Algunas veces podrá necesitar agregar un poco de agua para mejorar la textura en esos casos. Unas pocas verduras y frutas varias pueden ser una buena manera de obtener más fitoquímicos. Un poco de semillas de chía mezcladas luego de que la comida se haya enfriado puede también ser beneficioso pero recuerde no hacer estas adiciones de más del 10% de la ración diaria. Evitar hacer cantidades mucho mayores a lo que será consumido en alrededor de tres días para mantener la comida fresca y los nutrientes intactos.

CONCLUSIÓN

Se concluye, que una dieta vegana balanceada, es una posibilidad valida de alimentación para los caninos.

Se recomienda la elaboración de una formulación vegana casera, con asesoramiento con un profesional de la nutrición veterinaria.

Proyecciones

Los cambios a nivel fisiológico y adaptaciones que ha sufrido el perro a lo largo de la historia del planeta puede que sigan en auge. A partir de este hecho, surgen crecientes interrogantes para la realización de investigaciones futuras acerca de las continuas adaptaciones de nuestras mascotas a los cambios ambientales que ocurren constantemente en el mundo y al impacto de estos cambios en su genética y fisiología.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. ABOGLIO, A.M. 2013. Compañeros Animales Saludables, Dieta Vegana para Perros. En: <http://www.anima.org.ar/wp-content/uploads/2015/12/perros-saludables.pdf>. Consultado el: 05/03/2018.
2. AAFCO. 2014. AAFCO methods for substantiating nutritional adequacy of dog and cat foods. En: https://www.aafco.org/Portals/0/SiteContent/Regulatory/Committees/Pet-Food/Reports/Pet_Food_Report_2013_MidyearProposed_Revisions_to_AAFCO_Nutrient_Profiles.pdf. Consultado: 09/05/2018.
3. ÁGUILA REYES, R.2015. Nutrición Canina Básica, Omisiones y confusiones vs hechos científicos. 1° Congreso Internacional de Ciencias Veterinarias. FMVZ. UNAM, Ciudad de México, México. P. 1-10.
4. ARGENZIO, R.A.1999. Cap. 19. En: SWENSON, M.J., W.O. REECE. **Fisiología de los animales domesticos de Dukes**. 2° edición. Ed. Uteha, noriega editors. Mexico. 362-375p.
5. AXELSSON, E., RATNAKUMAR, A., ARENDT, ML., MAGBOOL, K., WEBSTER, MT., PERLOSKI, M., LIBERG, O., ARNEMO, JM., HEDHAMMAR, A., LINDBLAD-TOH, K. 2013. The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. **Nature** 495:360-365.
6. BACKUS, R.C., K.S. KO, A.J. FASCETTI, M.D. KITTLESON, K.A. MACDONALD, D.J. MAGGS, J.R. BERG, Q.R. ROGERS. 2006. Low Plasma Taurine Concentration in Newfoundland Dogs is Associated with Low Plasma Methionine and Cysteine Concentrations and Low Taurine Synthesis. **The Journal of Nutrition**. 136(10):2525-2533.
7. BENEVO. 2018. Animal friendly animal foods. En: www.benevo.com. Consultado el 14/03/2018
8. BICHOGREEN. 2018. Mais saudável e funcional alimentos para caes e gatos. En: www.bivhogreen.com.br. Consultado el 14/03/2018
9. BISCHOFF, K., W.K. RUMBEIHA. 2012. Pet food recalls and pet food contaminants in small animals. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. 42(2): 237-250.
10. BOWEN, J. 2014. Comportamiento Alimentario Canino. **Veterinary Focus**. 24(3): 8-15.
11. BROWN, WY.2009. Nutritional And Ethical issues regarding vegetarianism in the domestic dog. The Recent Advances in Animal Nutrition. University of New England, Armidale, New South Wales, Australia. 17: 137-143
12. BUFF, P.R., R.A., CARTER, J.E., BAUER, J.H. KERSEY. 2014. Natural Pet Food: A Review of natural diets and their impact on canine and feline physiology. **American Society of Animal Science**. 92:3781-3791

13. CARETHY. 2018. Carethy. En: <https://www.carethy.es/infancia/health-aid/p-706>. Consultado: 14/03/18
14. CASEY, L. 2008. Perspectives on domestication: the history of our relationship with man's best friend. **Journal of animal science**. 86:3245-325.
15. CLAPPER, G.M., C.M. GRIESHOP, N.R. MERCHEN, J.C. RUSSETT, J.L. BAENT, Jr, G.C. FALLEY, JR.2001. Ileal and total tract nutrient digestibilities and fecal characteristics of dogs as affected by soybean protein inclusion in dry, extruded diets. **American Society of Animal Science**. 79:1523-1532.
16. CORNUCOPIA INSTITUTE. 2015. Decoding pet food: adulteration, toxic ingredient, and the best choices for your companion animals. En: <https://www.cornucopia.org/wp-content/uploads/2015/11/DecodingPetFoodfullreport.pdf>. Consultado: 08/05/2018.
17. COTELO, S. 2013. **Veganismo de la teoría a la acción**. 2º ed. Ed. Ochodoscuatro ediciones, Madrid, España. 22, 39, 40,76p.
18. DILLON, S. 2013. Dieta vegana para perros. En: Vegan dogs. O'HEARE, J. 4º edition. Ed. Behaveted. Publishing, Ottawa, Ontario, Canada. P.3-10.
19. FASCETTI, A. J., S.J. DELANEY. 2012. **Applied Veterinary Clinical Nutrition**. Ed. Wiley-Blackwell. West Sussex, Reino Unido. Cap. 2 p. 9-22 y Cap. 8 p. 95-108.
20. FREEMAN, L.M.; K.E. MICHEL. 2001. Evaluation of raw food diets for dogs. **Journal of the American veterinary medical association**. 218:705-709
21. GÓMEZ, L. M. 2013. Introducción a la nutrición de Caninos y Felinos. **Journal of Agriculture and Animal Science**. 2(2):52-67.
22. GONZALEZ FUENTES, J.A., J. MUÑOZ DURAN. 2017. Comportamiento social y preferencias alimentarias en la evolución de los cánidos actuales. **Revista Mexicana de la Biodiversidad**. 88:192-206.
23. GRANDJEAN, D.; F. HAYAMANN. 2013. **Enciclopedia Del perro**. Ed. Royal canin Argentina. Italia, Turin. Cap.6 p. 631-696.
24. ITO, N., S. FUKUSHIMA, H. TSUDA. 1985. Carcinogenicity and modification of the carcinogenetic response by BHA, BHT and other antioxidants. **Critical reviews in toxicology**. 15:109-150.
25. JÄPELT, RB; JAKOBSEN, J. 2013. Vitamin D in plants: are view of occurrence, analysis,and biosynthesis. **Frontiers in plant science**. 4(136):1-20
26. KAHL, R., H. KAPPUS. 1993. Toxikologie der synthetischen antioxidantien BHA und BHT im vergleich mit dem natürlichen antioxidans vitamin E. **Zeitschrift fur Lebensmittel-Untersuchung und-forschung**. 196:329-338.
27. KNIGHT, A., M. LEITSBERGER. 2016. Vegetarian versus Meat-Based for companion Animals. **Animals**. 6(9):1-20.

28. KNOWLES, G. 2016. **Cocina sana para tu perro ¡No mas piensos!** Ed. La esfera de los libros. España. 1-10p.
29. KOSCINCZUK, P. 2017. Domesticación, bienestar y relación entre el perro y los seres humanos. **Revista Veterinaria**. Facultad de Ciencias Veterinarias UNNE. 28(1):78-87.
30. MAINO, M., G. ANDRADE, C. KOBRICH. 2010. Sección III. En: VIII Congreso de economistas agrarios. Pensando la agricultura del 2010, desafíos, ajustes y política. Santiago, Chile. 327-336p.
31. MAYA ISAZA, Y. L., D.A. RESTREPO MOLINA, J.H. LOPEZ VARGAS. 2013. Oxidación lipídica y antioxidantes naturales en derivados cárnicos. **Journal of engineering and technology**. Vol 2 (2):50-66.
32. O'HEARE, J. 2013. **Vegan Dogs**. 4° edición. Ed. Behavetted. Publishing, Ottawa, Ontario, Canada. P.3-10.
33. PANDEY, H., V. KUMAR, B.K. ROY. 2014. Assessment of genotoxicity of some common food preservatives using as a test plant. **Toxicology Reports**. 1:300-308.
34. PIBOT, P., V. BOURGE, D. ELLIOTT. 2006. **Enciclopedia de la Nutrición Clínica Canina**. 1° Edición. Ed. Royal Canin Argentina. Cap.9 p: 371-408.
35. SEMP, P.G. 2014. *Nutrition Vegan of dogs and cats*. Tesis de Maestría. Universität Wien Institut für Tierernährung und funktionelle Pflanzenstoffe, Viena, Austria. 104p.
36. SENASA. 2003. Anexo. Capítulo I: Definiciones. En: http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/ANIMAL/EQUINOS/INDUSTRIA/ALIM_ANIM/FIRMAS_Y_ESTABL/ELAB_PLANT_PROP/NORMA/Anexo_Resoluci%20341_2003.pdf. Consultado: 11/05/2018.
37. SERNAC, Departamento de Calidad y Seguridad de Productos. 2014. Evaluación de la calidad de alimentos completos para perros. En: <https://www.sernac.cl/wp-content/uploads/2014/05/Evaluacion-de-la-calidad-alimentos-completos-para-perros-v.1.0.pdf>. Consultado: 07/05/2018.
38. VALENCIA, I., M.N. O'GRANDY, D. ANSORENA, I. ASTIASARAN, J.P. KERRY. 2008. Enhancement of the nutritional status and quality of fresh pork sausages following the addition of linseed oil, fish oil and natural antioxidants. **Mezt Science**. 80:1046-1054.
39. VAN GINNEKEN, V., J. HELSPER, W. DE VISSER, H. VAN KEULEN, WA. BRANDEBURGO. 2011. Polyunsaturated fatty acids in various macroalgal species from north Atlantic and tropical seas. **Lipids in Health and Disease**. 10(104):1-8
40. VEGGIE ANIMALS. 2018. Pienso natural. En: www.veggieanimals.com. Consultado el 14/03/2018
41. VEGUIS. 2018. El primer balanceado 100% vegetal producido en Argentina. En: www.veguis.com. Consultado el 14/03/2018

42. VILANOVA, X. M. 2002. **Etología, Clínica veterinaria del perro y del gato.** 2º edición. Ed. Mulitmédica. Barcelona, España. p.35
43. WILLS, J.M., K.W. SIMPSON. 1994. El libro de Waltham de nutrición clínica del perro y el gato. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza, España. Cap.1: 1-19p., Cap. 8: 123-138p., Cap. 9:139-152p.
44. YAMKA, R.M., S.E. KITTS, A.D. TRUE, D.L. HARMON. 2003. Evaluation of maize gluten meal as a protein source in canine foods. **Animal Feed Science and Technology.** 116:239-248.