

Introducción a la Nutrición de Caninos y Felinos

Luis Miguel Gómez O.¹

■ Resumen

La nutrición de mascotas tiene aspectos fundamentales que deben considerarse antes de elegir algún alimento o una dieta específica. Para esto, el mercado ofrece alternativas las cuales es preciso aprender a diferenciar de acuerdo con su objetivo, ya sea como suplemento o como alimento completo balanceado. El método de procesamiento y la calidad de los ingredientes son aspectos fundamentales que influyen en la calidad del alimento. De acuerdo con lo anterior, existen diferentes categorías de alimentos como Económicos, Premium y Súper-Premium que varían en la calidad de su materia prima, digestibilidad, palatabilidad y relación costo beneficio. Existen alimentos que están segmentados en su mayoría de acuerdo con los requerimientos de cada etapa de vida como cachorros, adultos en mantenimiento, animales gerontes (mayores de 7 años), animales gestantes, lactantes, entre otros. Hay un desarrollo relativamente nuevo de dietas orgánicas, naturales, vegetarianas y de ingredientes crudos que día a día gana más participación del sector. Por último, es importante poder evaluar de manera objetiva atributos de marca como completamente balanceado, palatabilidad, digestibilidad y contenido energético óptimo.

Palabras clave: mascotas, nutrición, palatabilidad, digestibilidad.

¹ Médico Veterinario Zootecnista, MSc en Inmunología, candidato a Doctor en Nutrición Animal, Director de Investigación y Desarrollo Solla S.A.
Autor para correspondencia: Email: imgomezo@solla.com



Introduction to Canine and Feline Nutrition

■ Abstract

The nutrition of pets has crucial aspects to be kept in mind before choosing a specific food or diet. For this purpose, there are alternatives in the market about which learning is important, in order to differentiate them according to the objectives pursued, whether they are intended to be used as a supplement or as a complete and balanced food. The method for their processing and the quality of their ingredients are crucial for the quality of the food. According to this there are several categories of food, such as economic, premium and super premium, with a variety of quality standards for their raw materials, palatability and cost/benefit ratios. There are food types usually segmented according to the life stage of the animal, such as for puppies, adult maintenance animals, older animals (above seven years of age) and infant animals, among others. There is a relatively new development of organic, natural, vegetarian and raw ingredients diets growing in the sector. Finally, it is important to objectively evaluate brand attributes such as fully balanced, palatability, digestibility and optimal energetic content.

Keywords: Pets, nutrition, palatability, digestibility.

Introdução à Nutrição de Caninos e Felinos

■ Resumo

A nutrição de mascotes tem aspectos fundamentais que devem considerar-se antes de eleger algum alimento ou uma dieta específica. Para isto, o mercado oferece alternativas as quais é preciso aprender a diferenciar de acordo com seu objetivo, já seja como suplemento ou como alimento completo balanceado. O método de processamento e a qualidade dos ingredientes são aspectos fundamentais que influem na qualidade do alimento. De acordo com o anterior, existem diferentes categorias de alimentos como Econômicos, Premium e Súper-Premium que variam na qualidade de sua matéria prima, digestibilidade, palatabilidade e relação custo benefício. Existem alimentos que estão segmentados em sua maioria de acordo com os requerimentos de cada etapa de vida como cachorros, adultos em manutenção, animais gerontes (maiores de 7 anos), animais gestantes, lactentes, entre outros. Há um desenvolvimento relativamente novo de dietas orgânicas, naturais, vegetarianas e de ingredientes crus que dia a dia ganha mais participação do setor. Por último, é importante poder avaliar de maneira objetiva atributos de marca como completamente balanceado, palatabilidade, digestibilidade e conteúdo energético ótimo.

Palavras importantes: mascotes, nutrição, palatabilidade, digestibilidade.

■ Introducción

A mediados del siglo XIX, la alimentación de los perros y gatos era realizada mediante el suministro de sobras de comida humana o dietas preparadas en casa. Hoy en día, los alimentos comerciales para mascotas, comprometen aproximadamente el 90% del espacio en las tiendas de mascotas. Esta evolución se debe en gran parte al avance y conocimiento que se ha desarrollado en aspectos de nutrición tanto de gatos como de perros. En algunos países como Estados Unidos, la mayoría de los propietarios de Mascotas alimentan a sus animales de compañía con concentrados comerciales. Estos productos varían de acuerdo con el método de proceso usado, los ingredientes incluidos, su contenido de humedad (pequeñas diferencias en el contenido de humedad afecta enormemente el contenido de materia seca del alimento húmedo) y los métodos de preservación (McKey, 1993). Los alimentos también pueden ser clasificados de acuerdo con su contenido nutricional, el propósito para el cual son formulados y la calidad de los ingredientes que estos poseen. Para el contexto latinoamericano, existen diferencias en cuanto a la cantidad de animales que reciben alimentos balanceados comerciales. Por ejemplo en ciudades como Bogotá, Medellín, Cali y Pereira, hay aproximadamente 1 millón de perros (Fundación Veterinaria para la Seguridad Social de la Mascota (FVSSM), 2005; Herrera-Giraldo, 2008) de los cuales, un gran porcentaje, es alimentado con sobras de alimentos humanos. Aunque no existe un censo completo en Colombia sobre población de perros y gatos, hay un porcentaje relativamente menor con respecto a los animales alimentados con sobras que consumen concentrado y es el que maneja la dinámica del sector de alimentos concentrados para mascotas en el país. Lo anterior se traduce en que debido a que al año los colombianos están invirtiendo cerca de 300 mil millones de pesos en alimentos, representado unas ventas totales de 125 mil toneladas (Revista Dinero,

2010). Es por esto que el estado, avances y tendencias de la nutrición para animales de compañía dependen en gran medida del país donde se analice. Para el caso de Colombia, hay un gran reto en poder disminuir la brecha entre animales que se alimentan con sobras y aquellos que reciben alimento balanceado. Una dieta basada en sobras de alimentos humanos tiene consecuencias negativas para la salud de la mascota.

De acuerdo con Hand, Thatcher, Remillard, Roudebush y Novotny (2010), hay tres formas básicas de alimentos para mascotas: secos, semi-húmedos y húmedos.

Alimentos Secos

Los alimentos secos contienen entre 3 a 11% de agua. El alto contenido de materia seca de estos alimentos permite la expresión de diferentes conceptos de formulación (Crane, Griffin y Messent, 2000). Esta categoría incluye alimentos extruidos, galletas, croquetas horneadas, entre otros. La mayoría de galletas para perros y gatos son horneadas, las cuales no tienen un componente balanceado de nutrientes. Además, tanto los alimentos horneados como los peletizados, han venido siendo reemplazados por productos extruidos. El proceso de extrusión consiste en la mezcla de todos los ingredientes de la fórmula en forma de masa, los cuales son cocinados bajo condiciones de altas presiones y temperaturas que van desde los 80°C hasta 150°C (Lankhorst, Tran y Hacenaar, 2007).

La extrusión ocasiona una rápida cocción de los almidones dentro de la masa incrementando la digestibilidad y palatabilidad. Dichas ventajas son debidas a la propiedad de los almidones para aumentar su gelatinización, la cual se logra con hidratación en presencia de altas temperaturas y donde puede existir concomitantemente presión. Lo anterior provoca la destrucción de la región cristalina y el aumento del volumen original de la molécula (Parker y Ring, 2001). Al final,



se logra la solubilización de la amilosa por el rompimiento tanto de los puentes de hidrógeno entre ésta y la amilopectina (los cuales son tipos de almidón como de la matriz proteína almidón y por lo tanto un incremento en la susceptibilidad a la degradación enzimática (Tester, Karkalas y Qi, 2004), en especial, por hidrólisis en monómeros de glucosa para posterior absorción de las células epiteliales del intestino delgado (Cowieson, 2005). Como consecuencia, se logra un mejoramiento en la digestibilidad del almidón el cual es uno de los ingredientes importantes en el aporte energético en la dieta de los perros (Kienzle, Dobenecker y Eber, 2001a).

Posteriormente, pasa el alimento al secador para disminuir su humedad hasta valores cercanos al 12%, aunque el limitante principal lo constituye el parámetro de actividad de agua o AW del alimento, el cual consiste en la relación entre la presión de vapor del alimento y del agua destilada bajo condiciones similares (Beuchat, 1983). En la práctica se interpreta como la cantidad de agua disponible para crecimiento de microorganismos en el alimento. Dicho parámetro debe estar en un rango inferior a 0,6 y debe ser analizado en asocio con la humedad ambiental. Luego, el alimento es sometido a un enfriador para aplicar grasa y potenciadores de palatabilidad en forma de spray en un tambor rotatorio. El tratamiento térmico y el almacenamiento ocasiona pérdidas en algunos nutrientes como vitaminas, los cuales se compensan con la inclusión de una mayor cantidad de estos o con procesos especiales de protección como la micro-encapsulación. La temperatura también esteriliza el alimento y el bajo contenido de humedad previene el crecimiento bacteriano y de hongos.

Los ingredientes más frecuentemente usados en dietas para mascotas incluyen materias primas como granos, carne, pollo, pescado, leche y sus derivados, grasas o aceites vegetales, vitaminas y minerales. La densidad calórica varía entre 3000-4500 kilocalorías (Kcal) de energía

metabolizable (EM) por kg de alimento seco. El contenido energético y proteico para gatos es ligeramente más alto que el de los perros. Suministrar alimento seco balanceado tiene ventajas grandes porque estos productos son más económicos que los alimentos húmedos o semi-húmedos, son bien almacenados y preservados para evitar contaminaciones con microorganismos patógenos y se pueden comprar cantidades para espacios de tiempo prolongados. Existe la creencia que los alimentos secos proporcionan beneficios en cuanto a la higiene dental. No obstante, un estudio en caniches no halló correlación entre la forma del alimento y la progresión de la enfermedad (Hoffman y Gaengler, 1996). Como desventaja, se puede mencionar su nivel inferior de palatabilidad aun en presencia de materias primas con digestibilidades aceptables (Harlow, 1997).

Alimentos Húmedos

Existen dos tipos de alimentos húmedos. Aquellos que dan una nutrición completa y balanceada y aquellos que son un suplemento dietario ya sea en forma de galleta o productos enlatados. Los húmedos balanceados contienen mezclas de ingredientes tales como carnes, pollo, pescado o sus subproductos, cereales, proteínas vegetales texturizados, vitaminas y minerales para hacer el producto nutricionalmente completo. Los productos enlatados basados en carne y que son complementarios se diferencian porque no tienen vitaminas y minerales agregados. Dichos alimentos no son formulados para tener una alimentación completa y balanceada. Muchos propietarios de mascotas agregan a los alimentos secos alimentos húmedos pues su alto contenido de grasa aumenta la palatabilidad de la mezcla. Aunque los alimentos secos son bastante palatables, muchos propietarios creen que los animales se aburren de comer siempre lo mismo en la misma forma.

En general los alimentos húmedos son más palatables y digestibles por su mayor contenido de grasa y proteína (Tabla 1). Cuando los alimentos húmedos son medidos en materia seca, el contenido de EM varía entre 3500-5000 kcal/kg. El contenido de grasa va desde 20% al 32% y lo niveles de proteína desde 28% al 50%.

Estos alimentos contienen una menor proporción de carbohidratos (Association of American Feed Control Officials AAFCO, 2008). El contenido de humedad promedio es del 75%. Algunas de las ventajas de estos alimentos son su larga vida de anaquel y su aceptabilidad.

Tabla 1. Contenido Nutricional de Alimentos Secos, Húmedos, Semi-Húmedos para perros.

	Como alimento	Materia Seca
Seco		
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-húmedo		
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
Húmedo		
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

Los alimentos húmedos gourmet para gatos no siempre son nutricionalmente completos y están compuestos de tejidos animales como pescado, camarones, atún, o hígado. Son vendidos en pequeñas porciones para ser servidos como premios para la mascota. Esto puede ser peligroso ya que a diferencia de los perros que tienen

comportamientos alimenticios de consumo de una extensa variedad de alimentos, los gatos son más propensos a la neofobia, rechazando aquellos alimentos a los que no han sido expuestos desde cachorros. Algunos gatos por ejemplo solo aceptan un tipo de comida durante toda la vida (Bradshaw, Healey y Thorne, 2000;



Stasiak, 2001). Esto puede traer problemas si la comida aceptada por el gato no es un húmedo del tipo balanceado. En general, los productos húmedos de tipo gourmet deben ser usados como suplementos más no como una dieta total.

Alimentos semi-húmedos

Los alimentos semi-húmedos contienen 15% a 30% de humedad y son hechos de materias primas como tejidos animales frescos, granos, grasas y azúcares simples. Son más suaves en textura que los alimentos secos, lo cual contribuye a su aceptación y palatabilidad para algunos animales. Existen varios métodos de preservación para aumentar su vida media y para prevenir la contaminación por hongos y bacterias. La inclusión de humectantes tales como sales, azúcares simples, glicerol y jarabe de maíz reducen la actividad de agua del alimento lo cual previene la contaminación con micro-organismos. También se usan algunos preservantes como sorbato de potasio, el cual evita el crecimiento de hongos y levaduras. Se añaden también ácidos orgánicos que disminuyen el pH y por lo tanto el crecimiento bacteriano.

El contenido promedio de EM de los alimentos semi-húmedos está entre 3000-4000 Kcal/kg en materia seca. Contiene entre 20-28% de proteína y de 8 a 14% de grasa en materia seca. La proporción de carbohidratos es similar a la del alimento seco (Tabla 1). La diferencia radica en que los alimentos semi-húmedos tiene carbohidratos simples mientras que en los alimentos secos predominan los almidones.

Galletas y golosinas

Las galletas y golosinas se han vuelto muy populares entre los propietarios de mascotas los cuales las suministran a las mascotas como un premio y manifestación de afecto mas no como alimento balanceado. La alimentación y el cuidado de la mascota durante su

crianza dándole golosinas especiales generan sentimientos positivos que mejoran la expresión del afecto. Las golosinas son también usadas para el entrenamiento de mascotas como refuerzo positivo, para premiar ciertas conductas deseadas o para el mejoramiento del status sanitario como por ejemplo la salud bucal (Morgan, 1997).

Aunque el beneficio emocional es el estímulo principal del propietario para comprar una golosina para su mascota, la palatabilidad y aceptabilidad es crucial. Los propietarios son poco conscientes del valor nutricional de la golosina porque están más pendientes de su aceptación.

Las primeras golosinas para mascotas fueron en forma de galletas horneadas. Hoy en día, hay un sinnúmero de golosinas de diversas formas, tamaños y colores. Actualmente, los propietarios buscan golosinas con sabores y aromas que enloquezcan y seduzcan a la mascota. En general las golosinas son altamente atractivas para las mascotas y son más costosas que otros alimentos. Gran parte de este costo se debe al esfuerzo desde las áreas de mercadeo para llamar la atención de los propietarios de mascotas. Un estudio realizado en 1000 hogares de Estados Unidos reveló que el 80% de los dueños de los perros utilizaban alimentos humanos o sobras de mesa como premios y casi de 9 de 10, respondieron que daban de comer premios o bocadillos preparados comercialmente (Better Homes and Gardens Consumer Panel, 1991). Una segunda encuesta concluyó que cerca del 60% de los perros recibían premios de alguna forma y el 30% recibía carne o jugo de carne (Slater, Robinson y Zoran, 1995). La investigación de mercado indica que más del 90% de los propietarios de perros que compran marcas comerciales de alimentos les dan este tipo de premios.

Clasificación de los alimentos para mascotas

Además de la clasificación de los alimentos por el tipo de proceso, estos pueden ser clasificados con respecto a su calidad global, tipo de ingredientes, disponibilidad y costo. Los más conocidos son los alimentos Premium, Súper-Premium y Económicos.

Alimentos Premium y Súper-Premium

El término "Premium" se refiere a alimentos con una nutrición óptima para perros y gatos durante diferentes estados de vida (Case, Carey, Daristotle, Hayek y Raasch, 2011). En general, sus materias primas son altamente digestibles con nutrientes disponibles en cantidades superiores. La mayoría de empresas dedicadas a la producción de alimentos para mascotas segmentan su producto de acuerdo con el estilo de vida y diferencias de tamaño entre las razas. Por ejemplo; existen dietas para perros de trabajo (dietas de desempeño), adultos (para mantenimiento), cachorros (para crecimiento), hembras lactantes, hembras gestantes, razas pequeñas y razas grandes.

Los alimentos Súper-Premium son aquellos que incluyen materias primas de alta calidad con varios tipos de ingredientes funcionales para beneficios específicos de la salud. Ejemplos de ellos son aquellos que contienen protección para las articulaciones para razas grandes, mejoramiento del sistema inmune, condición corporal apropiada para perros gerontes. La mayoría de estos productos son formulados con ingredientes fijos que no varían con la disponibilidad o costo relativo de las materias primas.

Alimentos económicos

Dichos alimentos son vendidos en tiendas de cadena o en grandes distribuidoras que abastecen pequeños mercados. Su principal motivador de compra es la relación costo beneficio de un producto que cumple con todos los requisitos nutricionales al mínimo costo. El

precio unitario (costo por peso) es el medio más evidente para los consumidores para comparar costos. No obstante, puede ser un mal método para juzgar su valor. La mejor forma para evaluar este tipo de alimento es el costo por caloría o costo por día o por año. Su formulación varía de acuerdo con la disponibilidad de materias primas y el costo de las mismas. Por ejemplo, las vísceras de pollo pueden ser la fuente proteína en algún lote de alimento, pero al siguiente lote puede incluir como fuente proteica principal la harina de carne. Lo anterior no significa que la composición garantizada pueda variar, lo que puede cambiar son las fuentes de materia prima usadas para cumplir con dicha composición garantizada. Lo anterior significa grandes cambios en palatabilidad y aceptación del alimento lote tras lote. Además, se puede alterar la digestibilidad y en la mascota se puede generar trastornos gastrointestinales con heces voluminosas y con gran cantidad de agua.

Alimentos Orgánicos y Naturales

La venta de alimentos con productos naturales para mascotas aumentó de manera marcada en la década de 1990. No obstante, el término natural no está legalmente definido o regulado y es en consecuencia de amplia interpretación. Aunque este tipo de alimentos son escasos en nuestro país, hay un mercado creciente para ellos. Dichos alimentos representan el 5% del total de las ventas en el mundo, aunque su crecimiento es constante y en un futuro no muy lejano tendrán una porción mayor del mercado (Revista Petfood Industry, 2008). 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. En el año 2002, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, definió un programa nacional orgánico donde se enuncia claramente qué se puede llamar alimentos orgánicos para humanos. Los alimentos orgánicos son aquellos que usan ingredientes animales que no han recibido antibióticos u hormonas de crecimiento.



Además, los ingredientes vegetales no pueden haber recibido pesticidas, fertilizantes sintéticos o radiaciones iónicas. Organismos genéticamente modificados son prohibidos. No obstante, dicha regulación no tiene un alcance para el sector de alimentos para mascotas. Aunque la AAFCO no tiene una regulación escrita para alimentos orgánicos, recomienda seguir los parámetros del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Los alimentos naturales, se refieren a aquellos que no incluyen aditivos artificiales (como preservativos), agentes colorantes o saborizantes artificiales. Además, son promocionados como libres de pesticidas y metales pesados. Dichos alimentos son preservados con anti-oxidantes naturales como los tocoferoles, ácido ascórbico y extracto de romero. No obstante, dichos antioxidantes son menos potentes que los artificiales y por lo tanto la vida media de dichos productos es más corta.

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 precepción prevalente sobre el comportamiento cazador y patrones de consumo de los lobos y la relación entre éstos y los perros (Casey, 2008). Otros beneficios argumentados por los defensores de este tipo de dietas son los beneficios para el sistema inmune, mejoras en la vitalidad, estado de salud general, aumento de energía, disminución del olor corporal y mejoramiento del pelaje. No obstante, dichos beneficios tienen

carácter anecdótico pues no existen reportes científicos documentados que evidencien estos beneficios. 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 compradas 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 (Billinghurst, 1993). Existen también casos reportados de aislamientos fecales de *Salmonella spp* y salmonelosis en perros y gatos alimentados con carne cruda (Stiver, Frazier y Mael, 2003, Stone, Chengappa y Oberst, 1993, Billinghurst, 1993).

Dietas Vegetarianas

Un número grande de prácticas alimenticias son llamadas con el término vegetarianas. Porejemplo 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. La decisión de los propietarios de mascotas por iniciar una dieta vegetariana puede obedecer

a varias razones como por ejemplo por motivos religiosos, éticos o por consideraciones de salud basados en sus propias creencias. Wakefield, Shofer y Michel, (2006) reportaron en un estudio con 34 gatos vegetarianos, que 32 de ellos tenían propietarios vegetarianos que argumentaban su dieta por consideraciones éticas. Aquellos propietarios que son vegetarianos creen que la dieta que ellos siguen puede ser beneficiosa para su mascota y que los alimentos tradicionales para gatos y perros no son beneficiosos o saludables. Existen dietas comerciales para perros y gatos de tipo vegetariano. En el caso particular de los perros y dada su naturaleza omnívora, no es tan complicado formular una dieta de este tipo pues existen diferentes fuentes de proteínas vegetales que suplen los nutrientes necesarios para su crecimiento y mantenimiento. El reto está en los gatos los cuales son carnívoros estrictos. Nutrientes específicos en las dietas de gatos como taurina, pro-vitamina A y ácido araquidónico, se encuentran en tejidos animales y están ausentes en tejidos vegetales. Cuando se inicia una dieta vegetariana en gatos es fundamental suministrar de forma sintética estos tres nutrientes. Existen suplementos comerciales disponibles en el mercado que se venden como complementos a las dietas vegetarianas (Wakefield et al, 2006). A la hora de escoger una dieta vegetariana se debe ser cauteloso y buscar asesoría con el médico veterinario pues hay análisis que demuestran que algunas dietas vegetarianas no cumplen los requisitos nutricionales en los gatos de acuerdo con lo establecido por la AAFCO (Gray, Sellon y Freeman, 2004, Kienzle y Engelhard, 2001b). Las deficiencias más comunes son el bajo contenido de taurina, bajo contenido de proteína y baja cantidad de vitamina A preformada. Los efectos de una dieta vegetariana no se observan a corto plazo pues el organismo es capaz de sostener durante varios meses incluso años, niveles adecuados de los nutrientes anteriormente mencionados. Lo anterior demuestra la dificultad que existe para poder crear una dieta vegetariana para gatos que brinde todos los

nutrientes necesarios. Aunque los signos clínicos de deficiencia de taurina, vitamina A y vitamina B12 puedan desarrollarse en algunos meses, una respuesta a una dieta con bajas concentraciones de éstos, puede tardar años en manifestarse. Aquellos propietarios que deciden suministrar una dieta vegetariana a sus gatos, deben vigilar cuidadosamente el estado general del gato y realizar exámenes de sangre periódicamente.

Evaluación de alimentos para Mascotas

Existe una cantidad de ofertas en el mercado de alimentos para mascotas y es importante aprender a diferenciar en aspectos como nutrientes óptimos, bienestar a largo plazo y relación costo-beneficio. Los alimentos comerciales son la fuente principal de la nutrición de la mascota y por eso es muy importante escoger adecuadamente un alimento. Los factores más importantes para considerar en evaluaciones de alimentos para mascotas son: Nutrición balanceada y completa, palatabilidad, digestibilidad, contenido de energía metabolizable, costo, reputación de la empresa que lo vende, contribución a la salud dental, contenido de taurina (gatos), propiedades para la salud urinaria (gatos).

Alimentos Completos y Balanceados

La frase completo y balanceado es usado en la industria de alimentos para mascotas como garantía de que dicho alimento contiene todos los nutrientes esenciales en los niveles que el animal los necesita. Las mascotas se alimentan de acuerdo con el contenido calórico de los alimentos y por esto todos los nutrientes deben estar relacionados con las calorías suministradas en la dieta. Las regulaciones de la AAFCO permite incluir en los empaques de los alimentos frases como "completo y balanceado" bajo dos premisas: la primera es que el alimento ha completado exitosamente una serie de evaluaciones en animales (de acuerdo con protocolos de investigación de la AAFCO). La segunda es que el alimento está formulado con los requerimientos mínimos a máximos establecidos por la AAFCO (Tabla 2).



Tabla 2. Etiquetas más comunes en empaques de alimento para mascotas y su interpretación.

Etiqueta	Interpretación
El alimento X está formulado para suministrar los niveles establecidos por la AAFCO para perros en todos sus estados de vida	Dicho alimento ha sido formulado con los parámetros mínimos de la AAFCO brindándole una adecuada y completa nutrición al perro
Pruebas en animales comprobaron que el alimento X brindándole una adecuada y completa nutrición al perro	El alimento ha sido sometido a pruebas basadas en los protocolos de la AAFCO, incluyendo animales en gestación, lactancia, crecimiento y mantenimiento.
El alimento X brinda una óptima y completa nutrición para mantenimiento de perros adultos	El alimento ha sido sometido a pruebas basadas en los protocolos de la AAFCO en pruebas de mantenimiento, pero no en animales en gestación, lactancia y crecimiento.
La dieta veterinaria X (fórmula gastrointestinal) debe ser suministrada intermitentemente o a modo de suplemento	El alimento para una dieta especial requiere de un diagnóstico veterinario previo, manejo y seguimiento.

Pruebas de preferencia y aceptación de los alimentos para mascotas

La preferencia y la aceptación son las técnicas de medición específicas que contribuyen con la investigación de sensaciones manifestadas de placer o desagrado de la ingesta de alimentos. Dichas pruebas deben tener el poder estadístico suficiente para evitar los errores de sesgo (Murphy y Myers, 1998). Las pruebas también deberían involucrar controles para variables potencialmente confusas como densidad calórica alta o baja, grado de voracidad del perro, sesgo por lateralidad (animales que siempre comen del mismo lado) y distracciones ambientales.

Los dos métodos más frecuentemente usados en estas evaluaciones son: la prueba de un solo alimento o "Monadic" (test de aceptación) y la prueba de dos alimentos o test de preferencia. La prueba de un solo alimento mide el grado de aceptación del mismo mientras que el test de preferencia mide el grado de escogencia entre dos alimentos que son ofrecidos simultáneamente en cada lado (Griffin, 1996). O dicho de otra manera, la preferencia es la medida cuantitativa de la variación de la palatabilidad. La hipótesis general es que si un perro consume más

de uno de los dos alimentos evaluados, es porque prefiere dicha dieta (Thorne, 2004). La preferencia involucra preguntas como ¿es este alimento malo, bueno o indiferente? (Kitchell, 1978). La preferencia fue definida por Griffing y Beidler (1984) como la relativamente alta verosimilitud de consumir uno de dos alimentos disponibles bajo condiciones muy específicas. Ellos argumentan que factores pre-alimenticios, método de evaluación, entre otros, pueden afectar el resultado de la prueba. La prueba de escogencia es el método más confiable para determinar la preferencia de los alimentos (Hutton, 2002). Waterhouse y Fritsch (1967) recomendaron que debido a la alta variabilidad biológica, un número amplio de animales es necesario para la precisión de la medición y un buen método estadístico para comparar los valores promedios. El número de perros y el número de días requerido para este tipo de pruebas depende del grado de confiabilidad deseada. En general, un estudio con 20 perros, durante dos días es adecuado. El test de Chi cuadrado es frecuentemente usado en este tipo de análisis para determinar si existen diferencias en los promedios de consumo. No obstante, Larose (2003) sugirió que 30 perros es el mínimo

número de animales para evaluar de manera óptima la palatabilidad y así reducir el sesgo inherente a este tipo de metodología. Larose (2003) también argumentó sobre la importancia de tener entrenados y validados los perros para pruebas de palatabilidad las cuales incluyen exposición previa a alimentos de diferentes categorías, acostumbramiento a comer en dos platos y socialización con otros perros con el objetivo de evitar interferencias relacionadas con una mala socialización y con hábitos alimenticios patológicos. Las pruebas de preferencia se miden mediante el índice de preferencia (IR) (Griffin, 1995) el cual corresponde a:

$$IR = A/(A+B)$$

Donde A y B son los consumos de alimentos diarios de un animal individual de cada uno de los diferentes alimentos. Como ejemplo, un animal ingiere 180 gramos de alimento A y 105 gramos de alimento B. Utilizando la ecuación, $IR = 180/(180+105) = 0,63$. Por lo tanto, el 63% del alimento consumido por el animal fue el A. Las proporciones mayores de 50% indican una preferencia por dicho alimento. Para grupos de animales de prueba, la relación puede ser resumida de dos formas. Primero, cualquier animal con una proporción mayor de 0,51, puede clasificarse como que prefiere el alimento A, mientras que los animales con valores menores de 0,49 pueden ser clasificados como preferentes del grupo B. Aquellos animales entre 0,49 y 0,51 son clasificados sin ninguna preferencia. El resultado para el grupo luego puede expresarse como porcentaje de animales que prefieren el alimento A, que prefieren el alimento B o que no presentan preferencias.

Tanto la palatabilidad y aceptación de un alimento es fundamental porque de esto

depende el suministro adecuado de nutrientes. La ingesta diaria óptima de nutrientes es función de la cantidad consumida y la concentración de nutrientes en el alimento. Un alimento no palatable será rechazado por el perro y el gato a pesar de que éste posea la mejor nutrición y combinación de nutrientes. A pesar de la creencia popular que los animales consumen lo que necesitan, los perros y gatos pueden alimentarse de forma desbalanceada hasta cuando se rompa el nivel fisiológico de nutrientes corporales y se desencadene una enfermedad. La palatabilidad se define como el placer subjetivo que un individuo experimenta asociado al consumo de un alimento en particular (Araujo, Studzinski y Larson, 2004). Por lo tanto, la palatabilidad no es una propiedad intrínseca del alimento como tal, es una percepción del animal y la particularidad de seleccionar un alimento sobre otro. La evaluación de la palatabilidad en gatos y perros ha llegado a ser bastante sofisticado con métodos que evalúan el olor, el sabor, y la textura de los alimentos.

Aspectos sensoriales de la palatabilidad

El sentido del olfato tanto de perros como de gatos es bastante desarrollado y por lo tanto el olor es un factor clave en la aceptación del alimento (Tabla 3). Las personas tienen cerca de 3 a 4 cm² de epitelio olfatorio. Los gatos alcanzan alrededor de 21 cm² y los perros de 18 a 150 cm² con una alta densidad de neuronas del sistema nervioso central relacionadas al olfato (Dodd y Squirrell, 1980; Bradshaw et al, 2000). Kalmus (1955) reportó que dicho sistema olfatorio tan desarrollado le permite a los perros detectar concentraciones extremadamente bajas concentraciones (1×10^{-11} molar) de algunas soluciones y discriminar entre dos aromas de gemelos idénticos.



Tabla 3. Características del sistema Olfatorio de varias especies.

Especie	Superficie epitelio olfativo en cm ²	Receptores olfatorios en millones
Perro	18-200	150-300
Gato	7-21	67
Humano	2-10	5-10

La percepción de olores puede ser por aromas que llegan a través de la respiración (por olfateo), vía nasal (antes de comer o en el jadeo) y retranasal (durante la alimentación por la garganta) (Bradshaw, 1991). El olfato está intrínsecamente ligado al gusto, el cual es el segundo en importancia después del olfato durante la selección de un alimento y en especial, por su participación en el efecto prolongado por el alimento (Haupt, Hintz y Shepherd, 1978). Por ejemplo, cuando los gatos no pueden escoger por el olfato, lo hacen por el gusto (Hullar, Fekete y Andrasofszky, 2001). El tacto es otro sentido importante en la palatabilidad. Este determina como se distribuyen las partículas en la boca y que tanta sensación hedónica generan (Thombe, 2004). Ni a los gatos ni a los perros les gustan las partículas pegajosas. Cuando el tamaño de la croqueta se incrementa, esto disminuye la tasa de consumo pues el animal tarda más tiempo masticando de lo que demoran con croquetas más pequeñas. Los gatos son más sensibles a las formas y texturas de las croquetas pues estos comen más despacio y tardan más tiempo masticando. Los gatos rechazan croquetas con formas puntiagudas porque generan una sensación desagradable en el paladar y pueden lastimar sus encías.

La visión es importante para el comportamiento de cacería y búsqueda de las presas en los animales salvajes. Sin embargo, se desconoce cualquier relación entre la visión limitada de los colores de los perros y gatos y su preferencia por los alimentos de colores. Debido a lo anterior, es solo especulación el grado por el cual el estímulo

visual influye en la preferencia de alimentos. Son comunes los alimentos coloreados, que en realidad parecen más atractivos para los dueños que para sus mascotas.

Factores que afectan las preferencias de alimentos

Desde el punto de vista del alimento, hay ciertas materias primas más palatables que otras. La calidad de los ingredientes y la forma como ellos son cocinados, procesados y almacenados afectan significativamente la aceptabilidad y la palatabilidad. Por ejemplo, la extrusión de granos da una textura agradable y olores deseables para el perro. Sin embargo, si estos granos han sido contaminados por hongos, inmediatamente se generará un rechazo del alimento. Almidones sometidos a procesos de extrusión débiles, tendrán densidades altas, lo cual afectará negativamente la textura y la masticación del producto. La temperatura a la cual se sirve el alimento influye en la preferencia de los alimentos. Los perros y gatos prefieren el alimento servido a la temperatura corporal (Sohail, 1983). Los perros y gatos prefieren los alimentos enlatados y semihúmedos a los secos, independiente del sabor y aroma que estos posean (Kitchell, 1972).

Aquellos alimentos mal almacenados pueden contener aceites y grasas oxidadas. Altas concentraciones de aldehídos producidos por la oxidación de grasas y aceites son poco palatables para el animal. La palatabilidad es altamente correlacionada con el porcentaje de proteína del alimento. No obstante, aquellas dietas cuyas

fuentes de proteína son de origen animal son más palatables que las de fuentes vegetales. Aunque procesos como la extrusión de la soya aumentan de manera importante su palatabilidad. Materias primas excesivamente cocidas también van en contra de la palatabilidad.

Digestibilidad

La digestión son los diversos procesos de degradación mecánica, química, y bacteriológica que reducen una sustancia alimentaria compleja a elementos absorbibles como aminoácidos, péptidos, ácidos grasos y azúcares en sus formas de monosacáridos y disacáridos. La Digestibilidad de un alimento es un criterio importante porque mide directamente la proporción de nutrientes del alimento que están disponibles para la absorción. Los dos aspectos medibles de la digestibilidad son "aparente" y "verdadera". La primera se cuantifica midiendo la diferencia entre el contenido de materia seca de un nutriente individual en el alimento y la cantidad de heces (Lewis, Morris y Hand, 1987). Los niveles de algún nutriente en heces pueden estar influenciados por hechos que no dependen de la dieta. Un ejemplo es la proteína la cual puede estar influenciada por la muerte de células intestinales, bacterias, moco, sangre amoníaco y urea los cuales afectan los valores de la digestibilidad aparente.

La digestibilidad aparente y verdadera solo puede ser medida a través de ensayos controlados. Los resultados de estos ensayos arrojan coeficientes de digestibilidad para nutrientes en materia seca, como proteína cruda, grasa cruda y extracto libre de nitrógeno (medida de la fracción de los carbohidratos presentes). Las digestibilidades en alimentos secos Premium y Súper Premium están entre 89%, 95%, y 88% de proteína cruda,

grasa cruda y carbohidratos, respectivamente. Un alimento bajo en digestibilidad contiene una gran proporción de ingredientes que no pueden ser digeridos por las enzimas del tracto gastrointestinal. Estos componentes pasan a lo largo del tracto gastrointestinal donde son parcialmente degradados y fermentados por bacterias del colon. Esto ocasiona rápidamente la producción excesiva de gas, heces líquidas y sin forma y ocasionalmente diarrea. Como la cantidad de alimento se incrementa, la tasa de pasaje por el tracto gastrointestinal también. En general los perros y gatos digieren mejor los ingredientes de fuentes animales que las vegetales lo cual se debe principalmente a la cantidad de lignina, celulosa y otras fibras no fermentables de las plantas. Los perros tienen coeficientes de digestibilidades aparentes más altos que los gatos. Esto se debe a una mejor capacidad de los perros de fermentar cierto tipo de fibras que los gatos.

Contenido de Energía Metabolizable

El contenido de energía metabolizable de un alimento, representa la cantidad de energía disponible para el uso de un animal. La densidad energética se expresa en Kcal de energía metabolizable por unidad de peso (kg). Dicha medida puede ser obtenida con ensayos controlados o usando valores energéticos estándar para proteína, carbohidratos y grasas (Atwater, s.f.; National Research Council NRC, 2004). La densidad energética es un factor clave cuando se trata de evaluar un alimento pues el consumo está limitado por la cantidad de energía del alimento. Por lo general, los alimentos que deben tener más densidad energética son aquellos indicados para perros de trabajo, perras y gatas lactantes.



■ Referencias

- Atwater, W.O. (s.f.) Principles of Nutrition and nutritive value of food. Farmer's bulletin. 142
- Araujo, J.A., Studzinski, C.M., Larson, B.T. (2004) Comparison of the Cognitive Palatability Assessment Protocol and the Two Pan Test for Use in Assessing Palatability of Two Silimar Foods in Dogs. *Am J Vet Res*; 65:1490-1496.
- Association of American Feed Control Officials (AAFCO). (2008) Pet Food Regulations. AAFCO Official Publication.
- Beuchat, L.R. (1983) Influence of water activity on growth, metabolic activities, and survival of yeasts and molds. *J Food Prot* 46:135-141,150
- Better Homes and Gardens Consumer Panel. Results of a Survey (1991)
- Bradshaw, J.W., Healey, L.M y Thorne, C.J. (2000) Differences in food preferences between individuals and populations of domestic cats (*Felis sylvestris catus*). *Appl Anim Behav Sci*; 68:257-268.
- Billinghurst, I. (1993) Feeding the adult dog: give your dog a bone. Bridge Printery pp 265-280.
- Bradshaw, J.W. (1991) Sensory and Experimental Factors in the Design of Foods for Domestic Dogs and Cats. *Proc Nutr Soc*; 50:99-106.
- Casey, L.P. (2008) Perspectives on domestication: the history of our relationship with man best friend. *J Anim Sci*; 86:3245-3251.
- Case, L.P., Carey, D.P., Daristotle, L., Hayek, M.G. y Raasch, M.F. (2011) Type of Pet Foods. En: *Canine and Feline Nutrition*, 3ra edición. Estados Unidos de Norteamérica: Mosby Elsevier. p.163-176
- Cowieson, A.J. (2005) Factor that affect the nutritional value of Maize for broilers. *Animal Feed Science and Technology*; 119:293:305.
- Dodd, G.H. y Squirrell, D.J. (1980) Structure and mechanism of the mammalian olfactory system. *Symposia of the Zoological Society of London*; 445:35-58.
- Freeman, L.M. y Michel, K.E. (2001) Evaluation of Raw Food Diets for Dogs. *J Am Vet Med Assoc*; 218:705-709.
- Fundación Veterinaria para la Seguridad Social de la Mascota (FVSSM). (2005) Análisis de la Población canina en el Distrito Capital 2005. Informe final. Bogotá D.C.
- Gray, C.M., Sellon, R.K. y Freeman, L.M. (2004) Nutritional Adequacy of Two Vegan Diets for Cats. *J Am Vet Med Assoc*; 225(11):1670-5
- Griffin, R. (1995) Palatability testing: lab versus home setting. En: *Proceedings. Focus on Palatability. Petfood Industry*; 124-145
- Griffin, R.W. (1996) Palatability testing - Two-pan tests: methods and data analysis techniques. *Petfood Industry*; 4-6
- Griffin, R.W. y Beidler, L.M. (1984) Studies in canine olfaction, taste and feeding: a summing up and some comments on the academic-industrial relationship *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*; 8:261-3.
- Crane, S.W., Griffin, R.W. y Messent, P.R. (2000) Introducción a los alimentos comerciales para mascotas. En: *Nutrición Clínica en Pequeños Animales*, 5ta ed.
- Hand, M. S., Thatcher, C. D., Remillard, R. L., Roudebush, P. y Novotny, B. J., (2010) Capítulo 8. En: *Small Animal Clinical Nutrition*, 5th ed. p.p. 157-190.

- Harlow, J. (1997) US Pet Food Trends. En: Proceedings of the petfood forum, Chicago.
- Herrera, C. (2008) Comunicado de la Alcaldía de Pereira N° 114. Recuperado de: www.pereira.gov.co/docs/2008/comunicados/COMUNICADO%20141.pdf [7/01/2010]
- Hoffman, T. y Gaengler, P. (1996) Epidemiology of periodontal disease in poodles. *J Small Anim Practice*;37:309-16.
- Houpt, D.A., Hintz, H.A. y Shepherd, P. (1978) The role of olfaction in canine food preferences. *Chemical Senses and Flavor*;3: 281-290.
- Hullar, I., Fekete, S. y Andrasofszky, E. (2001) Factors Influencing the Food Preference of Cats. *J Anim Physiol Anim Nutr*; 85:205-211.
- Hutton, J. (2002) How to test palatability. *Feed International*; 14-17.
- Kalmus, H. (1955) The discrimination by the nose of the dog of individual human odours and in particular of the odours of twins. *British Journal of Animal Behaviour*; 3: 25-31.
- Kienzle, E., Dobenecker, B. y Eber, S. (2001a) Effect of cellulose on the digestibility of high starch versus high fat diets in dogs. *J Anim Physiol Anim Nutr*; 85:174-85.
- Kienzle, E. y Engelhard, R. (2001b) A Field Study on the Nutrition of Vegetarian Dogs and Cats in Europe. *Compend Contin Educ Pract Vet*; 23:81.
- Kitchell, R. L. (1972) Dogs know what they like. *Friskies Research Digest*, Fall. 1-4.
- Kitchell, R. L., (1978) Taste perception and discrimination by the dog. *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*; 22:287-314.
- Lankhorst, C., Tran, Q.D. y Havenaar, R. (2007) The effect of extrusion on the Nutritional Value of Canine Diets as assessed by in vitro indicators. *Anim Feed Sci Tech*; 138:285-297.
- Larose, C. (2003) Criteria to assure reliability of palatability tests. *PETS International Magazine*; 14-15.
- Lewis, L.D., Morris, M.L. y Hand, M.S. (1987) *Small Clinical Animal Nutrition III*. Topeka: Mark Morris Associates; 1-1-1,14.
- McKey, E. (1993) New study examines pet food trends. *Pet Business*; 19:270-300.
- Morgan, T. (1997) Treat trends. *Pet Food Ind.* pp 32-37.
- Murphy, K. y Myors B. (1998) Statistical power analysis: a simple and general model for traditional and modern hypothesis tests. Londres: Lawrence Erlbaum Associates.
- National Research Council (NRC). (2004) *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*.
- Parker, R. y Ring, S.G. (2001) Aspects of the physical chemistry of Starch. *Journal of Cereal Science*;34:1-17.
- Alimentos para Animales: engranaje exitoso de la cadena. (2010, 27 de julio). REVISTA DINERO.
- Alternative pet food sales booming in the US and Canada. (2008, September). REVISTA PETFOOD INDUSTRY.
- Slater, M.R., Robinson, L.E. y Zoran, D.L. (1995) Diet and exercise patterns in pet dogs. *J American Vet Med Assoc*;207:187.
- Sohail, M.A. (1983) The ingestive behavior of the domestic cat. A review. *Nutritional abstracts and Reviews. Series B*;53:177-86.



Stasiak, M. (2001) The effect of early specific feeding on food conditioning in cats. *Dev Psychobiol*; 39:207-215.

Stiver, S.L., Frazier, K.S. y Mael, M.J. (2003) Septicemic Salmonellosis in two cats fed a raw meat-diet. *J Am Anim Hosp Assoc*; 39:538-542.

Stone, G.G., Chengappa, M.M. y Oberst, R.D. (1993) Application of Polymerase Chain Reaction for the Correlation of Salmonella serovars recovered from Greyhound feces with their diet. *J Vet Diagn Invest*; 5:378-385.

Tester, R.F., Karkalas, J. y Qi, X. (2004) Starch structure and digestibility enzyme-substrate relationship. *Worlds poultry science journal*;60:186-195.

Thorne, A.G. (1997) Behaviour and Palatability Testing. *Proceedings of the Pet Food Forum, Chicago*.

Thombe, A. G. (2004) Oral delivery of medications to companion animals: palatability considerations. *Advanced Drug Delivery Reviews*; 56: 1399-1413.

Wakefield, L.A., Shofer, F.S. y Michel, K.E. (2006) Evaluation of Cat Fed Vegetarian Diets and Attitudes of their Caregivers. *J Am Vet Med Assoc*; 229:70-73.

Waterhouse, H.N. y Fritsch, C.W. (1967) Dog food palatability tests and sources of potential bias. *Laboratory Animal Care*;17:93-102.