



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Estudio de la calidad proteica en los Alimentos enlatados para consumo canino por detección de aminoácidos

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ENLAFACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS PROFESIONAL
que para obtener el título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
presenta
JORGE GRIJALVA TORRERO

Asesores:

M. V. Z. Eglantina Zavaleta de Lucio
M. V. Z. Valerio Rivero Medina



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

- Resu men	1
- I n t r o d u c c i ó n	2
- M a t e r i a l y M é t o d o s	24
- R e s u l t a d o s	25
- D i s c u s i o n e s	28
- C o n c l u s i o n e s	31
- L i t e r a t u r a C i t a d a	32

RESUMEN

Grijalva Torrero Jorge. "Estudio de la calidad protéica en los alimentos enlatados para consumo canino por detección de Aminoácidos". (Bajo la dirección de los M.V.Z. Eglantina Zavaleta de Lucio y el M.V.Z. Valerio Rivero Medina). Se evaluó la calidad y cantidad proteínica de los tres alimentos enlatados para consumo canino que se encuentran actualmente en el mercado. Se utilizaron latas compradas al azar en diferentes centros comerciales, de las marcas Jorman, Ken-L-Guardian y Snupy. Los resultados obtenidos demostraron que dichos alimentos no son adecuados, ya que no llenan las necesidades nutricionales del perro en sus diferentes etapas fisiológicas. Los procedimientos utilizados fueron:

- a) Análisis químico proximal completo por el método del AOAC.
- b) Análisis químico proximal de proteína cruda por el método del AOAC.
- c) Análisis de Aminoácidos por el método de Beckman.

INTRODUCCION

Alimento.- son todas las sustancias que introducidas en el organismo sirven para compensar las pérdidas de materia y energía, suministrando a la vez, materiales para la composición de células y tejidos. (9)

La alimentación debe proveer la cantidad correcta de una dieta balanceada para lograr el efecto deseado en el animal. Este efecto puede ser reproducción, crecimiento, mantenimiento, pelaje sedoso y brillante ó alguna otra característica en su condición física. (8)

El estudio de los alimentos es un tema de singular importancia en la medicina veterinaria, sobre todo en la zootecnia. Hay diversas formas de estudiar los alimentos y una de ellas es desde el punto de vista puramente bromatológico (composición química, palatibilidad y digestibilidad). (9)

Los términos de nutrición y alimentación pueden resultar confusos; sin embargo, se puede considerar la nutrición como la ciencia de llenar las necesidades nutricionales de una especie, seleccionando los ingredientes necesarios. Alimentación en cambio es el hecho de suministrar sustancias que compensan la pérdida de materia y energía.

Cada perro debe ser tratado individualmente, en lo que a alimentación y cuidados concierne; debido a las extremas diferencias encontradas entre una raza y otra. Algunas razas llegan a pesar uno o dos kilos como es el caso del Yorkshire Terrier y el Chihuahua, incluso en ocasiones no llegan a alcanzar ni siquiera el kilo de peso, en cambio razas como el Pastor Alemán y Doberman son perros de un peso aproximado de 35 a 50 kg, y otros como el San Bernardo que alcanzan pesos de hasta 90 kg.

Ningún otro mamífero doméstico presenta variaciones tan amplias en su peso adulto como las encontradas en el perro.

Para la alimentación canina, no solo es necesario considerar las diferencias encontradas entre razas, sino también los niveles de actividad. Así puede considerarse a los que viven en departamento, perros de trabajo como los de pastoreo, de guardia y protección, de guerra, policías, jala trineos, de caza ó de carreras, que requieren mayor cantidad de energía. Aún perros con antecedentes genéticos y actividades iguales pueden utilizar los alimentos en diferentes proporciones. Es importante recordar que dentro de estas diferencias también existen las que se refieren a las diferentes etapas de desarrollo y que son: hembras reproductoras, antes del apareamiento, hembras en gestación, hembras lactantes, hembras en destete y en temporada de anestro o sea mantenimiento. Los machos reproductores necesitan más proteína que un animal no reproductor, y por supuesto las etapas de desarrollo de los cachorros. Por estas razones los perros deberán alimentarse de acuerdo a sus exigencias individuales y condiciones físicas. El cuadro 1 muestra las necesidades de proteína y energía en los diferentes estados fisiológicos. (12)

NECESIDADES DE PROTEINAS Y CALORIAS DE LOS PERROS
EN SUS DIFERENTES ESTADOS FISIOLÓGICOS

Estado Fisiológico	Necesidades de proteínas (gr referencia proteínica/Kg peso corporal 0.73 p/día)	Necesidades de calorías (Cal/Kg de peso corporal 0.73 por día)	Evaluación proteínica de la dieta (ND p Cal %)
Destete			
a) Iniciación	8.3	280	12.0
b) Final	6.7	280	10.0
Perro Joven	4.0	210	7.6
Adulto	1.6	140	4.6
Gestación	6.0	200	12.0
Lactancia	13.0	500	10.0

Tomado de N.R.C.

(17)

FACULTAD

VETERINARIA Y ZOOTECNIA

BIBLIOTECA - UNAM

Los alimentos deben ser convertidos en productos asimilables por el animal, para ello se requiere del proceso de digestión.

La etapa inicial es la masticación. Este proceso a su vez produce una mayor área de superficie para una degradación química más eficiente y rápida de los alimentos.

La salivación es una respuesta nerviosa condicionada. Con frecuencia la salivación se inicia cuando el perro observa el alimento o lo huele. La salivación tiene 3 funciones distintas:

- 1) Lubricante que ayuda en la deglución.
- 2) Proporciona humedad que se requiere para llevar a cabo las reacciones químicas.
- 3) Contiene una reducida cantidad de enzima (Amilasa salival) que se utiliza en la digestión de los almidones.

La última fase de la preparación es el paso al estómago (deglución).

La degradación de los alimentos en componentes químicos simples y nutrientes se inicia en el estómago principalmente.

La secreción de ácido clorhídrico y pepsina para la degradación de proteínas y la secreción de lipasa gástrica para la degradación de grasas, ocurre en el estómago.

La pepsina convierte a las proteínas en componentes más simples llamados proteasas y peptonas.

La mayor parte de los procesos químicos digestivos ocurren en el intestino delgado, ya que muchas enzimas digestivas se hallan presentes en el jugo pancreático. (1)

El perro necesita para estar saludable de 43 nutrientes que deben estar presentes en cantidades suficientes y condiciones que permitan su óptima utilización, estos nutrientes incluyen: Proteína (aminoácidos), energía (carbohidratos, grasa (ácidos grasos)), agua, vitamina A, vitamina D, vitamina K, vitamina E, tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina, ácido pantoténico, colina, vitamina B12, minerales, calcio, fósforo, magnesio, hierro, zinc, cobre, cobalto, sal (NaCl), potasio, yodo, selenio. Estos nutrimentos se pueden obtener de una gran variedad de fuentes que incluyen desperdicios de comida y complementos de compuestos químicos puros. (15)

Para que un alimento sea considerado completo y balanceado para todas las etapas de la vida de un perro, debe pasar por las pruebas de reproducción y crecimiento. El propósito de la reproducción o de los estudios sobre cría, es determinar si el alimento contiene las cantidades correctas y balanceadas de nutrimentos que los perros necesitan durante el periodo de gestación y lactancia. En la etapa de crecimiento se determina si el alimento mantiene el crecimiento normal del cachorro después del destete. Por último se prueba si el alimento es capaz de mantener las condiciones y pesos normales en un perro -- adulto. (14)

La nutrición total de los cachorros huérfanos recién nacidos debe ser proporcionada mediante un sustituto de la leche materna, recordando - que la leche de perra contiene 8% de proteína. (Vease cuadro 3), la proteína debe de ser de origen animal, así como otros elementos necesarios. La capacidad de crecimiento del cachorro es fenomenal. A las seis semanas su peso de nacimiento se multiplica de 6 a 10 veces. Durante este periodo la calidad y eficiencia de los alimentos en el ritmo de crecimiento es sumamente importante. El cuadro 2 presenta las necesidades del cachorro comparadas con las del adulto. La leche de perra contiene más del doble de proteína y grasa, y casi el doble de cantidades sólidas que la leche de vaca. (6) (13)

NECESIDADES NUTRICIONALES DEL PERRO
(Cantidad por kilogramo de peso corporal por día)

Nutrientes		Mantenimiento de Adultos	Cachorros en crecimiento
Proteína	g	4.4	8.8
Grasa	g	1.3	2.6

Los perros bien alimentados, son más resistentes a las infecciones bacterianas y parasitarias del tubo gastrointestinal.

Una buena alimentación mantiene los tejidos firmes, ayuda a la producción de anticuerpos y refuerza el sistema endotelial.

Aún cuando la nutrición juega un papel variable en la enfermedad, la buena nutrición juega un papel variable en la enfermedad, la -- buena nutrición es esencial cuando se está en periodo de recuperación de cualquier enfermedad ya sea viral, bacteriana o parasitaria.

Proteína son polipéptidos de peso molecular elevado, aunque muchas de ellas contienen otras sustancias que no son aminoácidos. Las proteínas simples son aquellas que solo tienen aminoácidos, y las que contienen otros materiales, son proteínas complejas.

Si las proteínas de la dieta son abundantes y en perfecto balance, la eficiencia de utilización y la velocidad de síntesis serán las óptimas. Sin embargo, cuando hay deficiencia de aminoácidos en la dieta, el perro trata de compensarla consumiendo más alimento, pero puede presentarse el caso de que la velocidad de crecimiento se mantenga, aunque la eficiencia en la utilización de la dieta no.

El exceso de un aminoácido da como resultado proteínas no balanceadas, y que no se presente el nivel requerido para la óptima velocidad de síntesis de proteínas.

Una proteína con valor biológico desde un punto de vista dietético, es aquella con un equilibrio de aminoácidos (aác.) en la proporción necesitada por el animal. El desequilibrio de aác. provoca una disminución en la utilización de la proteína, efectos adversos como depresión del crecimiento, aumento de la necesidad de un aác. por

incremento dietario de otro; así se puede resumir que, al ocurrir una ingestión de aác. en cantidades desproporcionadas se pueden - presentar los siguientes fenomenos:

- Deficiencia de aác.
- Exceso de aác. (toxicidad)
- Antagonismo entre aác.
- Interconversiones de aác.

De hecho los tres últimos se pueden presentar aun cuando la ingestión de aác. sea la adecuada, pero se manifiesta aún mas cuando es desproporcionada con relación a la demanda del metabolismo animal.

La diferencia entre desequilibrio de aác. y toxicidad se basa en el número de aác. en la dieta con respecto a la necesidad de cada animal. Cualquiera de estas condiciones (deficiencia, exceso, antago nismo), rompe el equilibrio o balance de aác.

Deficiencia es cuando la cantidad que está ingiriendo el perro es menor a la que este necesita.

La toxicidad se presenta por la ingestión excesiva de un aác., el mecanismo para ejercer el efecto tóxico de su estructura y metabolismo.

Se presenta antagonismo cuando un aác., por su cantidad desproporcionada, afecta la utilización de otro.

Se presentan interconversiones por la existencia de transaminasas y enzimas particulares del metabolismo de cada aác., de esta forma un aác. puede substituir nutricionalmente a otro. Se habla de que un 45% de los aác. aromáticos como son: la Fenilalanina y Tiro sina pueden ser cubiertos unicamente por Tirosina, que el necesi -

dad de Prolina es menor cuando la dieta es rica en ácido glutámico, y que la Cisteína puede cubrir parcialmente el ^{la necesidad} requerimiento de aác. azufrados.

Los aác. se relacionan con otros nutrimentos como las vitaminas y minerales para su metabolismo. Los aác. son los ladrillos que conforman la proteína, son compuestos químicos que contienen un grupo amino y uno carboxílico, básico y ácido respectivamente, unido al mismo átomo de carbono. Los aác. tienen características dipolares, de aquí - que las proteínas sean sustancias amortiguadoras de pH, en ésto radica su anfoterismo. (5)

La reacción más importante de los aác. es la formación del enlace peptídico. Cuando los grupos amino y carboxilo de los aác. se combinan para formar enlaces peptídicos, los aác. constituyentes se denominan residuos de aác. (11)

Los animales sintetizan las proteínas con 20 aác., mas ellos no pueden sintetizarlos todos, como las plantas. Los aác. que no pueden ser - sintetizados, al menos al ritmo requerido, se llaman aác. esenciales y los que sí pueden ser sintetizados por el perro y en cantidades suficientes se les llama aác. no esenciales.

Los aác. limitantes en un alimento son los denominados esenciales que se encuentran por abajo de las necesidades mínimas, para una especie. Se puede hablar también de aác. limitantes en materias primas aisladas en las que algún aác. esencial se encuentra en cantidades deficientes, en relación con lo que debería aportar esa materia prima.

El metabolismo de los aác. comprende la síntesis de proteína, la degradación y conversión de los esqueletos de carbono de los aác. a intermediarios anfibólicos, la síntesis de urea y la formación de una amplia variedad de compuestos funcionalmente activos. (11)

El grupo amino de la mayoría de los aác. puede ser transferido a un aceptor adecuado, un alfa-cetoácido, para producir otro aác., o liberarse como amoníaco. Así es como la célula puede mantener una concentración adecuada de los aác., que necesita para su propia síntesis proteínica. El proceso de transaminación mediado por aminotransferasas o transaminasas, no solamente mantiene el equilibrio de la concentración de aác. en la célula, sino también ayuda a excretar el nitrógeno del cuerpo. (5)

Los nutriólogos se refieren con frecuencia a los aác. nutricionalmente esenciales como "indispensables" y a los aác. no esenciales para la nutrición como "dispensables". (11)

NECESIDADES DE aác. EN EL PERRO

Esenciales para la nutrición	No esenciales para la nutrición
*Arginina **Histidina Isoleucina Leucina Lisina Metionina Fenil alanina Treonina Triptofano Valina	Alanina Asparagina Ac. aspártico Cisteína Ac. glutámico Glutamina Glicina **Hidroxiprolina Prolina Serina Tirosina

Tomado del N.R.C.

* Nutricionalmente semiesenciales sintetizadas en concentraciones para respaldar el crecimiento del cachorro.

** Inecesaria para la síntesis de proteínas, pero formada durante el procedimiento postsintético de la colágena. (11) (17)

Aminoácidos nutricionalmente no esenciales formados a partir de intermediarios anfibólicos:

- Alanina.- Se forma por transaminación a partir del piruvato, se encuentra en cantidades apreciables en la fibrina de la seda de araña, en la gelatina, en la elastina, en la globina de la sangre de caballo, en la sero-albúmina y en la seroglobulina, de sabor azucarado. La B alanina se encuentra en el tejido muscular combinado con la histidina formando carnosina.
- (Ala)
- Ac. Glutámico.- Se forma por la reacción catalizada por la L-glutamato deshidrogenasa, se le encuentra en la gliadina del trigo, en el maíz, en la gluteína, en la caseína, en la queratina de la lana, en la sangre, etc.
- (Glu)
- Ac. Aspártico.- se forma por la transaminación de oxalacetato y se encuentra en los chícharos, la amandina de las almendras, la proteína de los músculos, la gelatina, la sero albumina, la globina, etc.
- (Asp)
- Glutamina.- la L-glutamina y el L-glutamato son de fundamental importancia para la biosíntesis de los aác. en todas las formas de vida.
- (Gln)
- Asparagina.- la biosíntesis de la asparagina es catalizada por la asparagina sintetizada.
- (Asn)
- Serina.- existen dos vías para la biosíntesis de la serina en los tejidos de mamíferos, se encuentra en la serina de la seda, en la salmina, en la fibrina de la sangre, en la caseína de la leche.
- (Ser)

Glicina.- en los mamíferos la síntesis de la glicina puede suceder de varias maneras, existe libre en pequeñas cantidades en los músculos de los mamíferos; se le encuentra en grandes cantidades en los moluscos, forma parte de algunos escleroprotidos, ejem.: la fibrina, la gelatina, tiene un sabor fuertemente azucarado.

Aminoácidos nutricionalmente no esenciales formados a partir de otros aác. nutricionalmente no esenciales:

Prolina.- en los mamíferos es biosintetizada a partir del glutamato, (Pro) se le encuentra en la gelatina, la caseína, la queratina, la salmina, la lactoalbúmina.

Hidroxiprolina.- la prolina sirve como precursora, tanto la prolina como la (HoPro) hidroxiprolina, son miembros de la familia de aác., el glutamato, se encuentra acompañado a la prolina generalmente en la gelatina, la caseína, la queratina, la salmina, la lactoalbúmina.

Aminoácidos nutricionalmente esenciales formados a partir de aác. nutricionalmente esenciales:

Cisteína.- se forma a partir de la metionina (nutricionalmente esencial) (Cis) y de la serina (nutricionalmente no esencial). No existe en productos de hidrólisis de los protidos, en su lugar se encuentra la cistina que proviene de la unión de dos moléculas de cisteína, con pérdida de dos hidrógenos. Se encuentra en la queratina de los caballos, en los cuernos, la seroalbúmina, la sero-globulina, la glutenina del trigo.

Tirosina.- formada a partir de la fenilalanina en la reacción catalizada por la fenilalaninahidroxilasa. Se le encuentra en la

fibrina de la seda, la sero-globulina, la sero albúmina, la globulina, la queratina, la gelatina.

Hidroxislisina.- la 5-hidroxislisina se encuentra en la colágena pero falta en
(Ho-Lis) otras proteínas de mamíferos. Se origina directamente de la lisina de la dieta y no de hidroxislisina de la misma.

Biosíntesis de aác. nutricionalmente esenciales a partir del glutamato:

Arginina.- aác. nutricionalmente importante para el desarrollo. Los
(Arg) microorganismos (bacterias) biosintetizan este aác. a partir del glutamato utilizando intermediarios N-acetilados. Es abundante en las proteínas y según Kossel, forma el núcleo de la molécula protéica.

Biosíntesis de aác. nutricionalmente esenciales a partir de intermediarios anfibólicos:

Lisina.- su biosíntesis comienza en las levaduras a partir de cetoglu
(Lis) tamato y acetyl-Co A y utiliza una serie de reacciones análogo a las del ciclo del ácido cítrico pero catalizadas por un conjunto de enzimas con especificidades de sustrato ligeramente diferentes. Se les encuentra en la salmón, la sero-albúmina, la fibrina, la lacto albúmina, la cerevicina, la levadura, la caseína y la gelatina.

Leucina, Valina e Isoleucina.-
(Leu, Val e Ile)

los tejidos de los mamíferos catalizan la interconversión de los tres aác. en sus correspondientes cetoácidos. Esto explica la capacidad de los cetoácidos apropiados para reemplazar sus aác. en la alimentación. Leucina uno de los aác. más abundantes; la sero-albúmina, lactoalbúmina, la caseína, la globina, la queratina, las escleroproteínas, la zeína del maíz, la avenina de la avena, etc. todas estas son muy ricas

en el aác. Valina se presenta en la caseína de la leche de vaca, las proteínas de la placenta, la queratina del cuerno, la vitelina del huevo, la globina de la sangre, la salmina, etc. Isoleucina se le encuentra en la albumosa de la fibrina.

Histidina.- este aác. al igual que la arginina, es nutricionalmente semi esencial. Los seres humanos adultos, las ratas y los perros han sido mantenidos en equilibrio nitrogenado durante cortos periodos en ausencia de histidina. En cambio los animales en crecimiento si requieren de este aác. La biosíntesis co mienza a partir del 5-fosforribosil-1 pirofostato, el cual se condensa en el ATP. Se le encuentra en la globina, la casef na, la lactoalbúmina, la gelatina, la queratina, la salmina, etc.

Otros aminoácidos nutricionalmente esenciales que no fueron referidos en párrafos anteriores y que son de importancia para el equilibrio dietético son:

Metionina.- se ha obtenido por hidrólisis enzimática de la caseína, se encuentra en la queratina del cuerno, la ovo-albúmina, la -- lactoalbúmina, la elastina, la gliadina y en casi todas las proteínas de origen animal.

Norvalina.- ha sido aislada en algunos hiroalizados de la queratina del cuerno y de la caseína.

Norleucina.- se le encuentra en los nervios y médula espinal.

Fenil-alanina.- existe en casi todas las proteínas
(Fen)

Triptofano.- se le encuentra en la lactoalbúmina, la sangre, la sero-blo gulina, los músculos, la caseína, etc.
(Tri)

La incorporación de los aác. en la síntesis proteínica es sumamente importante, pues es la culminación del estudio de la nutrición nitrogenada, los aác. sufren modificaciones de acuerdo a las necesidades de cada animal para mantener su homeostasis. En la sangre los aác. se encuentran libres y de aquí pasan a ser utilizados por el tejido que los necesite. (19)

Las células vivas producen una gran cantidad de macromoléculas (proteínas, ácidos nucleicos y polisacáridos) que son los componentes estructurales, biocatalizadores, hormonas, receptores y reservorios de la información genética. Las macromoléculas son biopolímeros - constituidos por unidades monoméricas, para los polisacáridos las unidades monoméricas son los derivados de los azúcares, para la proteína los aác., para los ácidos nucleicos los nucleótidos. Muchas de las propiedades biológicas de las proteínas son determinadas por los aác. presentes, el orden en que se encuentran dispuestos en la cadena polipeptídica y la relación espacial de un aác. con otro. (11)

Las proteínas son utilizadas para muchos propósitos y se encuentran en todos los órganos y aparatos que forman a un perro o a cualquier ser viviente. Por supuesto que forman tejidos tales como músculos, pelo, ligamento, se combina con grasas, carbohidratos y minerales - para formar enzimas, hormonas, varios fluidos corporales y anticuerpos. Las proteínas eran paráticamente en todas y cada una de las fases de actividades corporales de los perros y de cualquier forma de vida. (15)

Una de las formas de clasificar a las proteínas es de acuerdo a sus funciones biológicas: Proteínas catalíticas, estructurales o de transporte. Las catalíticas conforman el grupo más numeroso y se clasifican a su vez según la reacción que catalizan, lo cual se relaciona perfectamente con su función biológica.

Las proteínas difieren en cada especie animal, en cada tejido las proteínas tienen diferentes funciones. La síntesis protéica es común - en cada animal. La síntesis es controlada por el ácido desoxirribonucleico (ADN), que se encuentra en el núcleo de las células, el ADN es el que guarda la información genética que determina la estructura de cada proteína y controla el desarrollo de las proteínas celulares controlando la formación de los ácidos ribonucleicos (ARN). (18)

En el cuerpo los tejidos tienen sus propias proteínas y la mayor parte de ellas son sintetizadas por las propias células del tejido. -- Algunos tejidos producen proteínas para excreción, ejem.: el hígado - sintetiza fibrinógeno, albúmina y la mayor parte de las globulinas - del plasma; los linfocitos sintetizan las gamaglobulinas y las hormonas protéicas son sintetizadas por diferentes órganos. El organismo animal no almacena aác. libres, sólo los que existen en un momento da do en la sangre, de esta forma los animales no tienen capacidad de al macenar proteínas a diferencia de lo que sucede con las grasas y carbohidratos. Las reservas mínimas disponibles de los macromoléculas referidas son las proteínas que se han incorporado a la estructura -- del hígado y algo del músculo. (4)

La estructura de las proteínas se considera a diferentes niveles de organización. La estructura primaria dada por el orden de los aác. individuales en la cadena o cadenas polipeptídicas que componen la - proteína familiar por el estudio de la secuencia de los péptidos.

La estructura secundaria, dada por el plegamiento de las cadenas polipeptídicas en estructuras enrolladas y dobladas que se conservan - unidas mediante enlaces de hidrógeno, o con pliegues estabilizados - por puentes disulfuro.

Terciaria.- el ordenamiento global y la interrelación de las diversas regiones y de los residuos individuales de aác. de una cadena polipeptídica única.

Se dice que las proteínas poseen estructura cuaternaria si contienen dos ó más cadenas polipeptídicas unidas por enlaces no covalentes.(11)

El valor nutricional de la proteína dietética es en función de la calidad y cantidad. La calidad proteínica está dada en la eficiencia de digestión de la proteína, la eficiencia de utilización de aác. La aparente digestibilidad de la proteína y su valor biológico, son directamente medibles en términos del balance de nitrógeno; sus productos y la utilización neta de proteína. Sin embargo los resultados de los experimentos del balance del nitrógeno son influenciados por muchas condiciones experimentales, incluyendo la entrada de energía y proteínas. Otras pruebas que se realizan se basan en cuanto a medidas de crecimiento o análisis de aác. (aminogramas).

El intervalo de eficiencia proteínica se ha convertido en un patron oficial de la calidad proteínica, otras pruebas más complicadas dan resultados similares. Una proteína es comparada a un estandar de caseína efectuado en ratas recién destetadas durante veintiocho días, bajo las condiciones específicas. El promedio de ganancia de peso diario se divide entre el promedio diario de ingestión de proteína para obtener un coeficiente. Por lo general 2.5 para la caseína.

Los bioanálisis del intervalo de eficiencia proteínica (REP) suponen que la ganancia de peso corporal está en función directa de la retención del nitrógeno en el cuerpo. Estas suposiciones han sido apoyadas con pruebas experimentales realizadas en ratas. Sin embargo la ganancia de peso en los perros en desarrollo no es un índice consistente de retención de nitrógeno. Estas discrepancias descartan -- cualquier bioanálisis del REP en cachorros en crecimiento. La pregunta es si la relevancia de una prueba de crecimiento en ratas machos para la calidad proteínica es igual para los perros. Esta pregunta depende de las necesidades óptimas de aác. esenciales en ratas contra la de los perros, que se creen ser similares sobre la base

de la similitud en la composición de los aác. en los tejidos de ambas especies. (10)

Los perros bien alimentados, son más resistentes a las infecciones bacterianas y parasitarias del tubo gastrointestinal. Una buena alimentación mantiene los tejidos firmes, ayuda a la producción de anticuerpos y refuerza el sistema endotelial. Aún cuando la nutrición juega un papel variable en la enfermedad, la buena nutrición es esencial cuando se está en periodo de recuperación de cualquier enfermedad, ya sea viral, bacteriana o parasitaria.

Los animales enfermos en general necesitan de una dieta rica en proteínas, que sea digerible y apetitosa. Infecciones leves, traumas u operaciones causan un catabolismo significativo. La pérdida de proteína debe de ser sustituida, así como otras sustancias vitales.

En enfermedades con presencia de diarrea, la cantidad total de proteína debe ser incrementada de 4 a 5% para reemplazar la proteína metabólica que se pierde. No deberá suministrarse cantidades elevadas de proteína en enfermedades de origen renal debido a la acumulación de productos nitrogenados en la sangre. (20)

El contenido proteínico del pelo y de las uñas es de más del 95%. La renovación normal de células epiteliales requiere de grandes cantidades de proteína. Las dietas con deficiencias protéicas afectan la piel y el pelo.

En un experimento realizado con varios voluntarios humanos donde se les dió una dieta baja en proteína, se demostró que el pelo perdió su diametro considerablemente en los 15 días posteriores al inicio de la dieta. Ese mismo efecto se aprecia en los cerdos, perros y gatos. Se considera que el ritmo de crecimiento, el reemplazo del pelo se mantendrá por periodos más largos de tiempo que los normales. En casos extremos, esta alopecia atrófica puede resultar dramática. Este proceso

se demuestra mas facilmente en los cachorros. (4)

Los esfuerzos hechos para determinar las necesidades óptimas de aác. se han complicado por la incapacidad técnica para medir la verdadera eficiencia de absorción de los aác. individuales. Se han medido las pérdidas endógenas de nitrógeno pero no las pérdidas endógenas fecales de aác. específicos. En lugar de estas pruebas se han desarrollado otras técnicas de evaluación proteínica. Todas estas pruebas cuantifican el potencial anabólico de la proteína. Las evaluaciones biológicas de la calidad proteica no son indispensables de la cantidad de la misma. Además de los bioanálisis, el potencial anabólico de una proteína puede evaluarse químicamente en términos de su contenido de aác. esenciales (aminograma). (Vease cuadro 4)

Tres índices de aác. han recibido constante atención:

- 1) Calificación química.- es el porcentaje del aác. esencial en mayor cantidad en la proteína, comparado con valor correspondiente en una proteína de referencia.
- 2) Índice de aác. esenciales.- es la mediageométrica de las proporciones aác. en una proteína en relación a los valores correspondientes en la proteína de referencia.
- 3) Relación E/T.- es la suma de los aác. esenciales expresados como un porcentaje del nitrógeno total.

La proteína de referencia escogida es la del huevo, donde se encontró que puede ser usada eficientemente en un 100% por las ratas, perros y humanos y que una complementación extra de cualquier aác. no aumenta su valor biológico. Como referencia en 1957 la FAO encontró que el huevo es una fuente proteica "ideal". (10)

CUADRO "4"

FUENTES COMUNES DE PROTEINAS, GRAMOS DE PROTEINA NECESARIA DE CADA FUENTE PARA EL
MANTENIMIENTO DEL EQUILIBRIO NITROGENADO EN UN PERRO ADULTO, Y mg DE
aác. SUMINISTRADOS POR CADA UNA DE ESTAS CANTIDADES DE PROTEINA

	Huevo blanco	Harina de pescado	Carne magra	Casefna	Casefna y 3% de Metionina	Harina cacahuete	Gluten de trigo	Gluten de trigo Lisina	Valores mínimos
Proteína requerida g/kg de peso corporal p/día.	1.25	1.36	1.60	1.60	1.25	2.24	3.10	1.56	1.25
Aminoácidos	Suministro de aác. (mg)								
Arginina	74.8	94.6	103.4	66	48.4	248.6	114.4	57.2	48
Histidina	22.0	24.2	50.6	50.6	37.4	50.6	61.6	30.8	22
Isoleucina	79.2	70.4	33.6	110.0	79.2	92.4	138.6	70.4	70
Leucina	110.0	105.6	125.4	171.6	125.4	158.4	224.4	112.2	105
Lisina	88.0	121.0	116.6	136.4	101.2	77.0	68.2	- -	68
Fenilalanina	72.6	50.6	63.8	92.4	68.2	110.0	156.2	79.2	50
Tirosina	41.0	35.2	48.4	88.0	63.8	63.8	38.0	41.8	35
Fenilalanina y Tirosina	114.4	85.8	112.2	180.4	132.0	173.8	242.0	121.0	86
Metionina	50.6	39.6	44.0	55.0	59.4	19.8	50.6	26.4	20
Cistina	37.4	19.8	22.0	6.6	6.6	33.0	72.6	37.4	33
Metionina y Cistina	88.0	59.4	66.0	61.6	66.0	52.8	123.2	63.8	53
Treonina	61.6	61.6	70.4	77.0	55.0	63.8	88.0	44.0	44
Triptofano	15.4	15.4	15.4	15.4	13.2	17.6	22.0	13.2	13
Valina	92.4	70.4	83.6	125.4	92.4	103.4	134.2	66.2	66

HIPOTESIS

Los alimentos enlatados para consumo canino producidos en el país no tienen cantidad ni la calidad de proteína que necesitan los perros, siendo inadecuada para las diversas etapas de vida y desarrollo, si acaso solamente para mantenimiento.

OBJETIVOS

Este trabajo tratará de determinar, si los productos enlatados para perros que se encuentran en el mercado llenan las necesidades nutricionales de proteína, desde el punto de vista práctico.

MATERIAL Y METODOS

Para el presente trabajo se usaron 10 latas de alimento comercial para perro, 4 de la marca Jorman, 3 de la marca Snupy y 3 de la marca Ken-L-Guardián, escogidas al azar en diferentes centros comerciales.

El equipo necesario consistió en: Homogenizador, matraces de Kjeihdal, estufa, campana de gases, trampa de agua, matraces de destilación, parrilla de calor, condensador, campana de alto vacio, termoblock, Savant (centrífuga al vacio), analizador de aác. (Beckman Mod. 120)

METODOS

Para el análisis se mezcló el contenido de las latas de cada marca y se homogenizó.

1.- Determinación de proteína cruda, digestibilidad, humedad, cenizas, grasa, fibra cruda, extracto libre de nitrógeno, son los recomendados por el A.O.A.C. (2)

2.- Determinación de aác. Se efectuó de acuerdo como lo menciona Darrel. (7)

El análisis consistió en:

- a) Hidrólisis ácida de la muestra con ácido Clorhídico 6^N
- b) Desecación del Hidrolizado
- c) Se pesa la cantidad necesaria (g), se suspende en ácido clorhídico.
- d) Sellado al alto vacio a 30 minittor.
- e) Calentamiento en termoblock a 110°C durante 20 horas.
- f) Desecado de la muestra, en centrífuga al alto vacio (Savant).
- g) Se resuspendió en Buffer de PH-neutro.
- h) Se pasó al analizador de aác.

RESULTADOS:

Los alimentos fueron analizados en el Laboratorio de Nutrición de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. Fué necesario obtener en dos ocasiones nuevas muestras de las marcas Snupy y Ken-L-Guardián, por encontrarse - en estado de descomposición, de la marca Jorman se tuvo que conseguir en tres ocasiones, por la misma razón.

Por lo anterior no se pudo llevar al cabo el análisis químico proximal completo. Es conveniente aclarar que ninguna de las latas presentaba señales de alteración, los envases se encontraban en buen estado aparente, sin golpes ó abolladuras, abultamiento por presencia de gases, ni perforaciones. Los resultados obtenidos se presentan en los cuadros 5, 6 y 7.

En el laboratorio de Bioanálisis del Instituto de Investigaciones - Biomédicas se presentaron los mismos problemas, ya que las muestras trabajadas ahí procedían de las mismas latas usadas en el Laboratorio de Nutrición de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

CUADRO "5"

CONTENIDO DE PROTEINA CRUDA EN LOS ALIMENTOS ENLATADOS QUE SE PRODUCEN EN EL PAIS, EXPRESADOS EN BASE HUMEDA.

Marca	% Proteína (Análisis)	% Proteína Según Fabricante
Ken-L-Guardian	6.35	6
Jorman	6.17	8
Snupy	6.08	9

ANALISIS COMPLETO EN EL ALIMENTO JORMAN

	Base húmeda	Análisis según fabricante en base húmeda.	Base seca
Materia seca	20.83	24.5	100.00
Humedad (%)	79.17	75.5	0.00
Proteína cruda (N x 6.25) %	3.61	8.	17.33
Extracto etereo	1.31	2	6.29
Cenizas	.59	4.5	2.83
Fibra Cruda	.96	2.	4.61
Extracto libre de nitrógeno	14.36	8	68.94

ANÁLISIS DE ACIDOS AMINADOS EN ALIMENTOS ENLATADOS
PARA PERRO EXPRESADO EN NANOMIES

L

Aminoácido	Ken-L-Guardian	Snupy	Jorman	Necesidades mínimas
Arginina	112.59	4.42	26.74	48
Histidina	122.11	52.63	27.79	22
Isoleucina	29.62	51.01	42.09	70
Leucina	209.64	137.17	113.00	105
Lisina	111.73	49.37	23.98	68
Fenilalanina	116.53	50.90	76.40	50
Tirosina	94.35	46.25	61.44	35
Metionina	40.80	27.23	20.00	20
Cistina	Cantidades no detectables			
Treonina	99.250	34.25	36.49	44
Triptofano	Cantidades no detectables			
Valina	178.19	80.76	94.08	66
Acido Aspártico	264.05	105.21	99.96	
Serina	102.66	48.24	61.26	
Acido Glutámico	396.04	224.07	208.17	
Prolina	448.07	512.26	90.45	
Glicina	368.02	275.50	117.32	
Alanina	189.75	91.50	105.32	

DISCUSION

En el cuadro 1 se muestran las necesidades de proteína en las diferentes etapas fisiológicas de los perros y la comparación de estos datos con los obtenidos de las muestras estudiadas (cuadros 5 y 6). Así se nota que los alimentos enlatados no cubren las necesidades mínimas en la etapa de mantenimiento de un perro adulto, cachorros, hembras gestantes, lactantes, ni perros que desarrollan un trabajo. (8)

En el estudio de aminoácidos (Aminograma) se detectan grandes variaciones entre un alimento y otro. (7)

En el cuadro 6 se muestran los resultados de los aminogramas en los distintos alimentos y las necesidades mínimas. Se observa que un general ninguno de los alimentos en estudio cubre las necesidades totales de aminoácidos esenciales, sin embargo el Ken-L-Guardian es el que mas se acerca. Los productos Snupy y Jorman resultaron deficientes en Arginina, Histidina, Isoleucina, Lisina, Cistina, Treonina y Triptofano, no llegando a los requerimientos mínimos, y en los aác. Leucina, Fenilalanina, Tirosina, Metionina y Valina apenas llegan a los valores mínimos requeridos. En los tres productos se manifiesta un imbalance de aminoácidos afectando la calidad de proteína y por consiguiente no llenarán los requerimientos necesarios en las diferentes etapas fisiológicas. En cuanto a los aminoácidos, Acido aspártico, Serina, Acido glutámico, Prolina, Glisina y Alanina, se nota una marcada diferencia entre los tres productos.

No se pudo llevar al cabo el exámen químico proximal completo en las muestras de las marcas Ken-L-Guardian y Snupy debido a su estado de descomposición.

Aún cuando los alimentos llenaran los requerimientos mínimos de proteína en el animal para mantenimiento no quiere decir que estas proteínas sean de la calidad deseada.

CUADRO COMPARATIVO DE LAS NECESIDADES DE PROTEINA EN LAS
DIFERENTES ETAPAS Y LO ENCONTRADO EN LOS PRODUCTOS EVALUADOS

Estado fisiológico	Necesidades de proteínas (g pro teína de referen cia/Kg peso cor poral 0.73 p/dfa)	JORMAN		KEN-L-GUARDINA		SNUPY	
		Proteína		Proteína		Proteína	
		%	g	%	g	%	g
Destete							
a) Iniciación ..	8.3	6.17	26.2	6.35	29.9	6.08	25.8
b) Final	6.7	6.17		6.35		6.08	
Perro Joven	4.0	6.17		6.35		6.08	
Adulto	1.6	6.17		6.35		6.08	
Gestación	6.0	6.17		6.35		6.08	
Lactancia	13.0	6.17		6.35		6.08	

NRC

El resultado real de proteína curda de cada marca multiplicado por el contenido neto de 425 g.

Ejem.: Un perro Pastor Alemán adulto que pese 40 Kg. necesidades 64.0 g de proteína diariamente, para llenar sus necesidades requeriría de 25latas de las distintas marcas estudiadas.

CONCLUSIONES

No es recomendable el uso de los alimentos enlatados evaluados como única fuente alimenticia para las diferentes etapas fisiológicas del perro, debido a su baja cantidad y calidad de proteínas (balance de ácidos aminados)

Los resultados obtenidos sugieren que hace falta un control de calidad adecuado porque:

- a) Latas distintas de una misma marca dan resultados diferentes en su análisis, es decir no hubo homogeneidad en los productos estudiados.
- b) Los resultados obtenidos no corresponden a lo ofrecido por el fabricante en las etiquetas.
- c) Algunas de estas latas estaban aparentemente en estado de descomposición a la observación y desagradables en su olor, y sin embargo disponibles para su venta.
- d) En ninguna de las muestras obtenidas se pudo encontrar referencia al número de lote, fecha de elaboración y de caducidad del producto.

LITERATURA CITADA

- 1.- Amen, R.J.: Role of the gastrointestinal tract in normal nutrition Food Product Development, s/v : 63 (1973)
- 2.- A.O.A.C. Official Methods of Analysis. ed. Washington, D.C. Association of official Analytical Chemists. 12th, 1975.
- 3.- Bhagavan, N.V. Bioquímica, Interamericana, México D.F., 1978.
- 4.- Blakemore, J.C.: Aspectos Nutricionales de la Dermatología, Cuadriservicio Vepe de Purina, 4 :1-4 (1981)
- 5.- Castañón, C.F.: Estudio Recapitulativo de la Nutrición Nitrogenada en las aves. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. de la Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., 1984.
- 6.- Corvin, J.E.: Alimentación en cachorros, Cuadriservicio Vepe de Purina. 2 :1-4 (1984).
- 7.- Darrel, H.S.: Instrucción manual AIM-2-Beckman Instrumente, Inc., Spinco Division April, 1962.
- 8.- Dukes, H.H.: Physiology of Domestic Animals, Cornell University Press, Inthaca, New York, 1970.
- 9.- Flores, M.J.A.: Bromatología Animal ed. Limusa, México D.F., 1977.
- 10.- Kornfeld, D.S.: Protein quality and amino acid profiles of comercial dog foods. J. Am. An. Hosp. Ass., 18: 679-683 (1982).

- 11.- Martin, W.D.; Rodwell, W.V. y Mages, A.P.: Bioquímica de Harper 8a. ed. El Manual Moderno, México D.F., 1982.
- 12.- Mohrman, K.R.: Nutrición canina, Cuadriservicio Vepe de Purina 2 :1-4 (1982)
- 13.- Mohrman, K.R.: Cuidado y alimentación de neonatos, Cuadriservicio Vepe de Purina 2 :1-4 (1983)
- 14.- Mohrman, K.R.: Seleccionado lo mejor. Cuadriservicio Vepe de Purina. 2 :1-4 (1984)
- 15.- Mohrman, K.R.: Necesidades nutricionales del perro. Cuadriservicio Vepe de Purina 6 :1-4 (1984)
- 16.- Murillo H.: Tratado Elemental de Química Orgánica. 11a ed. E.C.L.A.L.S.A., México D.F., 1971.
- 17.- National Research Council. Nutrient Requirements of Dogs. No. 8 National Academy of Sciences, Washington, D. C., 1972.
- 18.- Scott, M.L.; Young R., and Neshein, M.C.: Nutrition of the Chicken, M.L. Scott and Associates, Inthaca, New York, 1976.
- 19.- West, E.S., Todd, W.R., Mason, H.S., y Gruggen, J.T. Van. Bioquímica Médica. Interamericana, México D.F., 1969
- 20.- Whitehair, C.K.: Nutrición terapéutica. Cuadriservicio Vepe de Purina. 3 :1-4 (1979).