

[Pagina de Información Ganadera de Ray Del Pino](#)

## PRINCIPIOS GENERALES DE NUTRICIÓN CANINA

### EL CONCEPTO ENERGÉTICO

#### 1.1 DEFINICIÓN

El organismo es la cuna de incesantes reacciones químicas productoras o consumidoras de energía. Una gran parte de esta energía es disipada en forma de calor, en movimiento o en producción (leche por ejemplo). Considerando que existe una necesidad energética básica necesaria para el mantenimiento de la temperatura corporal y el desarrollo de las funciones normales. Esta necesidad energética debe ajustarse, según las condiciones en que se encuentre el animal, bien sea para luchar contra el frío, para el crecimiento, la reproducción, la actividad, etc.

Los nutrientes que suplen la energía son los lípidos, los carbohidratos (excluyendo la fibra) y las proteínas

Para necesidades elevadas, la oxidación de los ácidos grasos representa la esencia del aprovisionamiento energético: los lípidos se imponen por su cobertura (Raciones para perros de Trineo).

La energía puede medirse por su conversión en calor por medio de una bomba calorimétrica. Los lípidos generan 9,5 Kcal/g, Las proteínas: 5,6 Kcal/g y los carbohidratos: 4,5 Kcal/g, solo una parte de esta energía es utilizada por el organismo.

#### 1.2- ENERGÍA BRUTA Y ENERGÍA METABOLIZABLE

La energía bruta es la energía total de un alimento medida por una bomba calorimétrica. Después de la ingestión, una parte de esta energía es expulsada a través de las heces y otra parte a través de la orina (las pérdidas por gases son mínimas en los perros)

La energía Metabolizable es la cantidad de energía retenida por el organismo para sus diferentes necesidades.

La energía se mide con la ayuda de una bomba calorimétrica que mide la energía del alimento, de las heces y de la orina. Este método es el usado en los laboratorios de investigación, siendo estos resultados relativamente precisos. La predicción de la energía por medio de ecuaciones nos permite obtener un resultado aproximado.

Esta estimación se efectúa por medio de una ecuación simple a partir de la digestibilidad aparente de la proteína bruta (PB), de la materia grasa (MG) y de la materia extractiva libres de nitrógeno (MELN) La mayor parte almidones.

No se le atribuye ningún valor energético a la fibra, a pesar de que algunas generan ácidos grasos al nivel del intestino grueso. Debido que esta aportación energética es mínima.

#### ECUACIÓN PARA PREDECIR LA ENERGÍA METABOLIZABLE

EM	= (a) x %PB	+ (b) x % MG	+ (c) x % MELN	
	(a)	(b)	(c)	
NRC-85	3,5	8,5	3,5	Nutrición Animal
Atwater	4,0	9,0	4,0	Nutrición Humana

Los coeficientes de Atwater son utilizados habitualmente en dietética alimentaria humana y tal vez puedan ser utilizados en aquellos alimentos de animales con una composición de alta digestibilidad.

Pero se recomienda seguir las indicaciones del Consejo Nacional de Investigación de Nutrición de los Estados Unidos para el cálculo de la energía en la formulación de las dietas de los alimentos para perros.

Estos valores son determinados a partir de la digestibilidad media de las proteínas (PB), las grasas (MG) y los almidones (MELN) - (Materia extractiva libre de nitrógeno)  
La tabla siguiente muestra los coeficientes de digestibilidad correspondientes:

### DIGESTIBILIDAD Y ENERGÍA METABOLIZABLE(Kcal/g)

	EB	PU	CUD	EM	CUD	EM
PB	5,65	1,25	81 %	3,5	88 %	4,0
MG	9,40		91%	8,5	91%	9,0
MELN	4,15		85%	3,5	95%	4,0

EB = Energía Bruta

PU =Corrección de perdidas urinarias, 1,25 Kcal por gr. de proteínas ingeridas

CUD =Coeficiente de la utilización digestiva

EM =Energía Metabolizable

### 1.3 EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES ENERGÉTICAS

#### METABOLISMO Y PESO CORPORAL:

los estudios realizados en el grupo de los mamíferos han demostrado que las necesidades energéticas de mantenimiento no corresponden a su peso vivo sino a su superficie corporal que se extrae elevando su peso vivo a la potencia .73

Este valor según (heusner 1982) debería ajustarse a .67. debido a la gran variación de peso existente en las razas caninas, no puede ocultarse la gran diferencia entre un Chihuahua y un San Bernardo. El peso metabólico es la base de razonamiento para el estudio de las necesidades energéticas de todos los animales.

#### NECESIDADES ENERGÉTICAS DE MANTENIMIENTO

la(NEM)corresponde al aporte de energía necesaria para un animal adulto de actividad moderada y en una situación ambiental confortable

La determinación de la (NEM) es delicada. Las diferentes ecuaciones que han sido propuestas, no podrán tener en cuenta la gran variación de pesos que existen entre diversas razas, ni siquiera pueden ser siempre acertadas para todos los individuos pertenecientes a la misma raza y hemos observado errores de + o - 20 % en estudios realizados, por este motivo las ecuaciones siguientes se han elegido teniendo en cuenta la cautela que requieren estas determinaciones de las necesidades energéticas de mantenimiento.

#### NECESIDADES ENERGÉTICAS DE MANTENIMIENTO (KCal/Día)

(Razas pequeñas y medianas)	(Razas grandes)
$NEM = 132 \times PV^{0.73}$	$NEM = 159 \times PV^{0.67}$

Las necesidades energéticas pueden variar por motivos de factores externos o del mismo

animal. Una adaptación a cada caso se hace necesaria si deseamos controlar su peso y su buen estado físico, efectuando cambios apropiados en el aporte diario de su ración alimenticia. Para cubrir un suplemento moderado de sus necesidades energéticas solo habrá que aumentar la ración diaria del animal, Pero si sus necesidades fueran muy elevadas tendríamos que administrar otro tipo de alimento con mayor densidad energética y más equilibrado para las necesidades del momento.

### EJEMPLOS DE VARIACIÓN EN NECESIDADES ENERGÉTICAS (Expresados en múltiplos de(NEM))

Mantenimiento	1.0	Mitad de Crecimiento	1.6
Trabajo(1 hora)	1.1	Fin de gestación	1.4
Galgos entrenamiento	1.2	Inicio de crecimiento	2.0
Final de crecimiento	1.25	cachorro destetado	2.5
Trabajo (1 día)	1.4	Lactación	2.4
Entrenamiento (a 0 °C)	1.5	Perros de Trineo (en carreras).	2.4

Las necesidades de necesidades energéticas en crecimiento son particularmente críticas al pico de crecimiento, poco tiempo después del momento del destete. En las razas grandes el desarrollo del crecimiento es mas lento y es necesario mantener elevadas sus necesidades energéticas durante un periodo mas largo.

### Necesidades Energéticas durante el Crecimiento

(expresados en Múltiplos de NEM)

Peso Adulto	1-10 Kg.	11-30 Kg.	31-60 Kg.	61-90 Kg.
de 1 a 2 meses	2.5	2.5	2.5	2.5
de 3 a 4 meses	2.0	2.0	2.0	2.0
de 5 a 7 meses	1.5	1.5	1.5	1.6
de 8 a 12 meses	1.0	1.2	1.3	1.4
de 12 a 18 meses	1.0	1.0	1.1	1.2

NEM. Necesidades Energéticas de Mantenimiento

Durante la gestación, la necesidad energética no aumenta sensiblemente hasta el último periodo, que es cuando el embrión comienza su rápido desarrollo. Puede representar de 1.4 a 1.5 veces superiores a la NEM. La necesidad energética durante el periodo de lactación es mucho más elevada. Una hembra con una camada numerosa produce durante el periodo de lactación mas del doble de su peso vivo en leche. Para cubrir los desgastes de tal producción ella tiene unas necesidades energéticas cuatro veces superiores a las de mantenimiento. Una alimentación portadora de una alta densidad energética con un volumen adecuado es altamente recomendable.

La actividad es también un factor muy importante en el aumento de las necesidades energéticas. Y es necesario evaluar correctamente la intensidad de tal actividad para poder adaptar los aportes alimentarios necesarios según los casos.

Porque no son comparables las necesidades de un perro que solo corre una hora al día generando unas necesidades energéticas de 1.1 a 1.2 veces la de mantenimiento, con las de un perro de trineo que efectúa carreras de 150 Km. diarios con unas necesidades energéticas tres o cuatro veces superiores que las necesitadas para su mantenimiento. Alimentos con diferente valor energético pueden ser utilizados según la intensidad del esfuerzo a que los perros vayan ha estar sometidos.

Las condiciones climáticas y en particular las temperaturas son también factores importantes de variación en las necesidades energéticas de los perros que no debemos ignorar.

Estudios realizados con perros pertenecientes al ejercito de Estados Unidos demostraron que las necesidades energéticas aumentan en 3 Kcal/Kg de peso metabólico por cada descenso de un grado de temperatura por debajo de los 20 grados. También existe una pequeña variación cuando aumenta la temperatura sobre estos 20 grados aunque es menos importante y también en este ultimo caso, disminuye el apetito.

Variación de Necesidades Energéticas con la Temperatura:

Temp ° C	Kcal/Kg (PM)	Temp ° C	Kcal/Kg (PM)
-25	265	0	190
-20	250	+5	175
-15	235	+10	160
-10	220	+15	145
-5	205	+20	130

(PM) Peso Metabólico

Puede observarse que la necesidad energética aumenta sensiblemente con la disminución de la temperatura, un perro que vive en un lugar con una temperatura de 0 °C tiene unas necesidades energéticas superiores en un 25% a otro que vive en un lugar que haga 20 °C. Esta variaciones de necesidades difieren según el pelaje de los perros y las diferencias metabólicas existentes entre distintas razas.

## 1.5 EQUILIBRIO ENERGÉTICO Y CONSUMO CALÓRICO

En general los animales regulan su consumo de alimento sobre la base de sus necesidades energéticas y en función de la densidad energética que contenga el alimento.

Aunque este principio puede aplicarse a los perros, debe comprenderse que existen muchas causas que desvirtúan dicha afirmación y todas ellas debidas a su domesticación (soledad, tedio, competición, hábitos...)todas estas causas perturban esta autorregulación llevándoles a consumir con exceso. Y como consecuencia vemos como existe obesidad en la población canina.

Este sobre-consumo esta particularmente favorecido por la utilización de alimentos muy altos en grasas, que son un factor de apetecibilidad muy alto para el gusto del perro. El animal consume mas este tipo de alimento con alto contenido de grasas y esto puede entrañar peligros como son, la obesidad o un crecimiento muy rápido con los consecuentes problemas óseos en los cachorros.

Por lo dicho es necesario reservar estos alimentos con alto contenido graso para las situaciones en las que se requieran unas necesidades energéticas altas.

Durante los períodos de lactación y de actividad intensa para los cachorros es preferible limitar la aportación de materias grasas al fin de evitar un consumo excesivo y darle la oportunidad de tener un crecimiento armonioso.

En virtud de las deficiencias que poseen en la actualidad los perros para su autorregulación en el consumo. Es recomendable pesar la cantidad de alimento necesaria para los animales y vigilar su consumo El método teórico que damos a continuación para él

calculo de la ración diaria es solo orientativa ya que existen muchas variantes en las necesidades energéticas de cada animal.  
 La observación sobre el estado general del animal por su cuidador debe marcar la pauta para dar con la ración diaria más idónea para cada animal.

**Ejemplo de racionamiento para un perro de 40 Kg. (mantenimiento)**

- Perro; de 40 Kg
- Alimento
- Humedad ..... = 8%
- Proteína Bruta..... = 25%
- Materia Grasa.....= 10%
- Cenizas.....= 6.5%
- Fibra .....= 2.5%

1) **Calculo de Materia Extractiva libre de Nitrógeno (MELN) Mayormente Almidones.**

$$MLN = 100 - (8 + 25 + 10 + 6.5 + 2.5) = 48 \%$$

2) **Calculo de la (EM) Energía Metabolizable del Alimento en Kcal/kg.**

$$EM = (250 \times 3.5) + (100 \times 8.5) + (480 \times 3.5) = 3450 \text{ Kcal/kg. (Recomendación NRC)}$$

3) **Calculo de (NEM) Necesidades Energéticas de Mantenimiento (Ecuación recomendada hasta 40 Kg)**

$$NEM = 132 \text{ PV}^{0.73} = 132 \times 40^{0.73} = 132 \times 14.77 = 1949 \text{ Kcalorías/día}$$

$$1949 : 3450 = .565 \text{ Kg (565 Gramos/día)}$$

Calculo de las necesidades energéticas de mantenimiento diario para diferentes pesos de perros comiendo todos un mismo alimento de 3450 Kcal/Kg. Energía metabolizable.

**Calculo hasta 40 Kg de peso vivo**

Peso vivo elevado a 0,73	=	x132	=Kcal/día :3450	= gramos/día
3 kg	2,23	132	294: 3450	85 gr./día
6 kg	3,70	132	488: 3450	141 gr./día
9 kg	4,97	132	656: 3450	190 gr./día
12kg	6,10	132	809: 3450	235 gr./día
15kg	7,22	132	953: 3450	316 gr./día
21kg	9,23	132	1218: 3450	356 gr./día
24kg	10,17	132	1342: 3450	389 gr./día
27kg	11,09	132	1464: 3450	424 gr./día
30kg	11,97	132	1580: 3450	458 gr./día
35kg	13,40	132	1769: 3450	512 gr./día
40kg	14,77	132	1950: 3450	565 gr./día

**Calculo desde 40 Kg. de peso vivo**

Peso vivo elevado a 0,67	=	x159	=Kcal/día :3450	= gramos/día
45kg	12,81	159	2036: 3450	590 gr./día
50kg	13,75	159	2186: 3450	633 gr./día
55kg	14,66	159	2331: 3450	675 gr./día
60kg	15,54	159	2471: 3450	717 gr./día
65kg	16,39	159	2606: 3450	755 gr./día
70kg	17,22	159	2738: 3450	793 gr./día
75kg	18,04	159	2868: 3450	831 gr./día

#### 4) Calculo de la ración (teórica) diaria:

La determinación de la ración diaria (teórica) esta basada exclusivamente en las necesidades energéticas del animal es indispensable que el animal encuentre en esta ración alimenticia no exclusivamente las calorías necesitadas sino también la totalidad de las necesidades nutritivas necesarias para su organismo.

Si por ejemplo, se aumentara el contenido de materia grasa en un alimento sin tener en cuenta otros nutrientes, elevaríamos la densidad energética pero obtendríamos un alimento mal equilibrado, el perro debiera comer más cantidad de este alimento para no estar carente de los otros nutrientes que no se han tenido en cuenta aumentar en este cambio de formula.

Por lo referente a los alimentos altos en contenido de fibra (alimentos para perros obesos en dietas hipocaloricas) es esencial un aumento de los factores nutritivos esenciales ya que estos piensos son bajos en digestibilidad y los animales sufrirían carencias nutricionales de no hacerlo así.

Tabla orientativa para la ración diaria (NEM) para perros de diferentes pesos, consumiendo tres marcas comerciales distintas y cuyo contenido energético en (Kcal/Kg.) es también diferente (Calculo efectuado siguiendo las recomendaciones del Consejo Nacional de Investigación de Nutrición de USA.

Peso	Alimento	Comida	Alimento	Comida	Alimento	Comida
en Kgs	3350 Kcal/Kg	gr/día	3450 Kcal/kg	gr/día	3705 Kcal/Kg	gr/día
3	"	88	"	85	"	79
6	"	145	"	141	"	132
9	"	195	"	190	"	177
12	"	241	"	235	"	218
15	"	284	"	277	"	257
21	"	363	"	356	"	329
24	"	400	"	389	"	362
27	"	437	"	424	"	395
30	"	471	"	458	"	426
35	"	528	"	512	"	477
40	"	582	"	565	"	526
45	"	607	"	590	"	550
50	"	652	"	633	"	590
55	"	695	"	675	"	629
60	"	737	"	717	"	667
65	"	778	"	755	"	703
70	"	817	"	793	"	739

Para el cálculo de las necesidades energéticas diarias (NEM) para perros de diferentes pesos, se han utilizado las ecuaciones recomendadas por el Consejo Nacional de Investigación de USA.

Para perros hasta 40 Kg. (Peso vivo elevado a 0.73x132): (Kcal/kg. del alimento)

Para perros desde 40 Kg. (Peso vivo elevado a 0.67x159): (Kcal/Kg. del alimento)

El método usado en el cálculo de la Energía Metabolizable de estos alimentos comparados en la tabla superior, es el recomendado por el Consejo Nacional de Investigación de USA.

Usando la ecuación: E.Metabolizable = (3.5x%P.B.) + (8.5x%M.G.) + (3.5x%MELN)

P.B. = Proteína Bruta

M.G = Materia Grasa

MELN = Materia Extractiva Libre de Nitrógeno

Para hallar el valor de MELN:

100 - (%P.B. + %M.G. + %Humedad + %Fibra + %Cenizas) = MELN (Almidones)

Alimento (A)	Alimento (B)	Alimento (C)
P.Bruta 24 %	P.Bruta 32 %	P.Bruta 26 %
M.Grasa 11 %	M.Grasa 14 %	M.Grasa 16 %
Cenizas 7 %	Cenizas 8.5 %	Cenizas 6 %
Humedad 10 %	Humedad 10 %	Humedad 9 %

Diferencia en el resultado de los contenidos energéticos de los alimentos de perros, cuando los valores utilizados para su cálculo son los de la Alimentación Humana (Atwater) en vez de los recomendados por Consejo Nacional de Investigación de Nutrición Animal de Estados Unidos (NRC).

	NRC (USA)	A.Humana(Atwater)
Alimento (A)	3.350 Kcal/Kg	3.490 Kcal/Kg
Alimento (B)	3.450 Kcal/Kg	3.840 Kcal/Kg
Alimento (C)	3.705 Kcal/Kg	4.120 Kcal/Kg

Si los alimentos mencionados hubieran sido formulados con Harina de Carne y hueso, cereales, grasa animal, minerales y vitaminas ó no hubieran sido extrusionados en su preparación deberíamos aplicar la recomendación de la NRC para el cálculo de su contenido energético.

Pero si sus ingredientes consisten en Harina de Pollo, Cereales, Levadura, Huevo, Grasa de Pollo, Harina de Pescado, con sus correspondientes Vitaminas y Minerales y su preparación hubiera sido por extrusión, entonces podríamos aplicar para el cálculo de su contenido energético los valores de Atwater.

## LAS PROTEÍNAS

### 2.1 DEFINICIÓN

Las proteínas son macromoléculas constituidas por aminoácidos. Durante la digestión estos aminoácidos se liberan y pueden penetrar las paredes intestinales. Ellos son esencialmente utilizados por el anabolismo: síntesis de proteínas y de otras moléculas nitrogenadas.

De los 25 aminoácidos que componen la proteína hay 12 que son indispensables para el perro y deben ser aportados en su alimentación para satisfacer las necesidades específicas de su organismo.

### EXPRESIÓN DE NECESIDADES PROTEICAS

Alimento: Kcal/Kg. = 3450

Proteína/bruta .....= 25%

Energía de 1% de proteína = 35 Kcal (cálculo de la NRC)

Relación de proteína en función de la Energía Metabolizable.

**$PB/EM = (25 \times 35 : 3450) \times 100 = 25.36 \%$**

### DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES PROTEICAS

La determinación de la necesidad proteica de un perro no se puede limitar al estudio de su necesidad mínima, tal como se hace para otros animales de ganadería.

Nuestro objetivo debe ser el de determinar sus necesidades para que el perro disfrute de una salud óptima durante toda su vida y que tenga a la vez en cuenta los diferentes estados fisiológicos por los que pasa y su grado de actividad.

Para realizar este estudio, procederemos en dos etapas. Primeramente buscaremos sus necesidades mínimas y máximas y luego afinaremos para encontrar el nivel óptimo

### 2.2 NIVELES MÍNIMOS

La edición de la NRC (Consejo Nacional de Investigación) de 1985 será nuestro primer paso para establecer la necesidad proteica mínima de un perro.

### NECESIDADES PROTEICAS MÍNIMAS (NRC-1985)

	g/Kg. PVivo	g/Kg.(1) PMetabolico	PB/EM	+FC (2)
Crecimiento	5.7	7.5	11.4%	16%
Mantenimiento	1.7	3.1	9.4%	13%

(1)necesidades de 132Kcal/KgPM en mantenimiento y de 264 en Crecimiento

(2) Factor de corrección (40)%

Para el crecimiento, Burns y la NRC no han coincidido en los mismos criterios para establecer sus recomendaciones, de sí, la mejor base para este estudio debiera ser establecida por la ganancia de peso ó por la retención de nitrógeno. (La cantidad de nitrógeno es en hecho la proteína retenida por el organismo).

Los trabajos de Burns demuestran que con dietas de un contenido creciente de proteína, la ganancia de peso termina por estabilizarse mientras que la retención de nitrógeno continua mejorando y el organismo continuó sacando partido de los niveles proteicos superiores.

Los trabajos de Paquin(1979) realizados sobre perros beagles de 6 meses de edad, confirman que el balance de nitrógeno mejora con el aumento del aporte proteico hasta un 49% de la Energía Metabolizable.

Las recomendaciones de la NRC permiten tal vez establecer las necesidades mínimas en el crecimiento y el mantenimiento Pero no debe ser nuestro objetivo ya que no pueden asegurar con estas recomendaciones una buena calidad de vida y una salud optima a las 350 razas diferentes de perros.

### PELIGROS DE UNA RESTRICCIÓN PROTEICA:

En numerosas publicaciones científicas se ha establecido con claridad los peligros que se pueden presentar al provocar una restricción proteica, particularmente del punto de vista medico, ya que las enfermedades o estado de estrés solicitan al animal medios de defensa altos.

McCoy (1956) demostró que los perros adultos son más resistentes a un estado de estrés terapéutico cuando eran alimentados con 600mg/KgPV de caseína que era una dosis sensiblemente superior que la requerida de 140Mg y la cual se estima suficiente para mantener el equilibrio de nitrógeno.

Una investigación americana (Shofer 1987) estudió los efectos de los niveles proteicos en la sobrevivencia de 150 perros que padecían tumores mamarios malignos.

### Esperanza de Vida de perros que sufren tumores mamarios malignos

PB/EM	Esperanza de vida
27%	2,4 años
23 a 27 %	1,3 años
23%	1 año

PB/EM Relación de proteína en función de la Energía Metabolizable

PB/EM	probabilidad de vida de 2 años
40%	75%
25%	54%
10%	26%

Esto demuestra que trabajar con las recomendaciones mínimas de proteínas no permite crear reservas proteicas necesarias para el mantenimiento de las funciones vitales del organismo para poder gozar de una salud optima.

### 2.3 NIVELES MÁXIMOS:

Es más difícil dar una determinación correcta sobre el nivel máximo proteico, debido a que puede presentar riesgos para el organismo. Los perros parecen tolerar bien los niveles altos de proteínas y esto es comprensible al ser un carnívoro.

Los aminoácidos absorbidos son utilizados principalmente por el anabolismo, es decir para la renovación y construcción de proteínas del organismo.

Aparte de satisfacer la necesidad estrictamente proteica. El aporte de materias nitrogenadas es utilizado por el metabolismo energético. Parece ser que existe entre los carnívoros una adaptación enzimática que permite la utilización normal y sin consecuencias de esta vía energética.

Cuando se produce un aumento en los aportes proteicos ó (una deficiencia energética), los aminoácidos son catabolizados en el hígado y transformados después de su desaminización, en amoniaco y en glucosa. La actividad transaminica se adapta y aumenta cuando el aporte proteico crece. La glucosa es utilizada por el metabolismo energético y el amoniaco se transforma en urea en el hígado (ciclo de la arginina) es conducido por la sangre y eliminado por el riñón, es por lo tanto normal que la urea plasmática aumente transitoriamente por este motivo, sin que esto pueda tomarse como un mal funcionamiento o molestia del riñón.

Existe una gran controversia entre los nutrologos de dietas caninas, para algunos el exceso continuado de proteínas acarrea en el perro un deterioro prematuro de las funciones renales. Esta hipótesis se fundamenta en ensayos de laboratorio efectuados con ratas parcialmente sensibles a un problema nefrítico.

En perros parcialmente nefríticos los resultados obtenidos en Universidades americanas son contradictorios. Los primeros Bovve y Kronfeld (1979) Sacan en conclusión que existe una ventaja al usar niveles proteicos altos y en particular resaltan que hay una mejor defensa ante una infección experimental.

Los segundos (Polzin, 1982) Observaron una mortalidad precoz que crecía según se iban aumentando los niveles proteicas, pero sin embargo en los sobrevivientes encontraron que su función renal era normal.

Kronfeld (1991) sugiere que estos resultados tan contradictorios podrían haberse producidos como consecuencia del estrés quirúrgico y no a un mal funcionamiento renal, también resalta que la calidad de la proteína usada en ambos casos no era igual.

Durante 12 años Paquin (1979) y Pibot (1988) realizaron un experimento con perros beagle usando cuatro dietas de diferentes niveles proteicos: 22%, 32%, 42% y 52% y todos del mismo contenido energético formulados con las mismas materias primas, y usando proteína de alta calidad.

La conclusión de todos los datos recopilados durante todo esta larga prueba aporto solamente una observación notoria, el aumento de la diéresis y un consumo elevado de agua con el consumo de estas dietas altas en nivel proteico La uremia mostró poca variación (medida 18 horas después de la comida) y nunca hubo una persistencia elevada de urea con las dietas suministradas.

No se pudo comprobar la evidencia de que estas dietas altas en nivel proteico favorecieran la aparición de enfermedades renales ni tampoco que agravaran el problema renal.

Los perros sometidos a este experimento presentaron menores problemas sanitarios

### Efectos de diferentes niveles proteicos Paquin y Pibot.

Dieta (%PB/MS)	22%	32%	42%	52%
Agua consumida (% del alimento)	250	273	296	297
Creatinemia (mg/litro)	6.4	6.2	5.8	5.7
Uremia (g/litro)	.26	.30	.28	.29

La utilización de carnes como única base de alimentación puede conducir a desordenes clínicos en los huesos. Ya que estas dietas exclusivas de carne son altamente deficientes en minerales y particularmente en calcio. Un alimento comercial bien balanceado, aunque sea alto en proteínas, nunca presentara un desequilibrio tan grande como la dieta exclusiva de carne.

## 2.4 NIVELES ÓPTIMOS

Parece ser por lo expresado con anterioridad que el nivel proteico optimo para una salud optima es mas elevado que el recomendado en la edición del (NRC) 85.

El análisis de las pruebas efectuadas con perros beagle de 6 a 12 semanas muestra un pico de retención de nitrógeno a un nivel del 43% de la Energía. Metabolizable. Kronfeld (1989) propone determinar la zona optima para el crecimiento recomendando los niveles proteicos del 28 al 57%.

Durante estos ensayos no pudo observarse ningún signo clínico desfavorable en estos cachorros ni siquiera con niveles mas altos de proteínas (hasta de un 63% de la EM). Pero si se observo que al pasar del nivel del 43%, las proteínas no eran usadas con tanta efectividad por el anabolismo.

## ZONA OPTIMA DE LAS NECESIDADES PROTEICAS

Estado	PB/EM
Mantenimiento	14% a 65%
Crecimiento y Reproducción	25% a 50%
Actividad, Estrés	30% a 40%

## 2.5 - ASPECTOS CUALITATIVOS

### DIGESTIBILIDAD DE LAS PROTEÍNAS:

Una alta digestibilidad de las proteínas alimenticias es necesaria para obtener su mejor utilización y para evitar toda suerte de desordenes intestinales debido a su fermentación. Dos parámetros tienen una influencia determinante:

La elección de las materias primas y sus orígenes:

Las proteínas animales son elegidas en función de sus parámetros de fabricación, la duración de su tratamiento y la intensidad térmica a la que ha sido sometida. Estas mediciones durante el proceso permiten controlar la digestibilidad pepsica medida in vivo (>90%).

Las medidas in vivo deben seguir efectuándose al añadir nuevos ingredientes en la planta de fabricación.

- El proceso de cocción (Extrusión):
- La cocción - extrusión es un tratamiento térmico moderado. Este proceso contribuye a una pasteurización del producto, a la gelatinización de los almidones y a la destrucción de factores anti-nutricionales.

- Es necesario vigilar este proceso para no producir un producto mal cocido ó un producto muy cocido ya que en ambos casos, afecta a la digestibilidad del producto final.

### VALOR BIOLÓGICO DE LOS AMINOÁCIDOS

La calidad de la proteína se mide también por su valor biológico (VB). Es la fracción de la proteína digerida y retenida por el organismo. Es decir que no ha sido expulsada a través de la orina. Un equilibrio ideal de aminoácidos esenciales es necesario para la síntesis de la proteína. La carencia de uno de ellos (factor limitante) reduce el ritmo de la síntesis de la proteína y favorece a su catabolismo. El (VB) depende sobre todo de la composición de los aminoácidos esenciales de la proteína alimenticia. La proteína alimenticia debe aportar los 12 aminoácidos esenciales en proporciones controladas y los otros aminoácidos no esenciales en proporciones diferentes.

Según los ingredientes, los aminoácidos limitantes pueden ser diferentes. El más común es la Metionina seguido de la Lisina el Triptófano y la arginina. Es muy importante llevar un control sobre la Lisina ya que es muy sensible a la Extrusión.

Las recomendaciones del NRC 85 del equilibrio de aminoácidos para la fase de crecimiento se detallan a continuación.

#### Equilibrio de Aminoácidos en % de la proteína

Arginina	4,8 %
Histidina	1,7 %
Isoleucina	3,4 %
Leucina	5,6 %
Lisina	4,9 %
Metionina+Cistina	3,7 %
Fenilalanina+Tirocina	6,8 %
Treonina	4,4 %
Triptófano	1,4 %
Valina	3,7 %
Otros aminoácidos	56,6 %

La formulación de una alimento permite asociar diferentes ingredientes e incluir aminoácidos sintéticos Para conseguir el mejor equilibrio nutricional.

#### Valor Biológico de algunas Materias Primas

Huevo 100  
 Harina de Pescado 92  
 Harina de Pollo 92  
 Hidrolizados de Carnes 88  
 Hígado 79  
 Harina de Carne de Vacuno 70  
 Harina de Soja 67  
 Harina de Carne y Hueso 50 Trigo (sin extrusionar) 48  
 Maíz (sin extrusionar) 45  
 Gelatina 0

### 3 - LOS LÍPIDOS

Los lípidos esta formados por estéreos de ácidos grasos y de glicérido, de cadenas mas ó menos largas y más ó menos saturadas. Uno de ellos es esencial: el ácido linoleico (C18 .2) y justifica un aporte específico en la alimentación.

Por motivo de su alto contenido calórico, los lípidos determinan la densidad energética del alimento y al mismo tiempo contribuyen muy positivamente a mejorar la apetencia del mismo.

#### 3.1 EL APOORTE ENERGÉTICO:

Para un alimento la determinación de su nivel energético depende prioritariamente del nivel de grasas utilizado ya que por cada punto de grasa suplementaria eleva su contenido energético en 50 Kilocalorías por Kilo.

Un aumento en el contenido energético de un alimento por mediación de un aumento de grasas, trae como consecuencia un aumento en su apetencia. Pudiéndose producir un sobre consumo del alimento por el animal que debe ser vigilado muy atentamente para evitar que este exceso en el consumo de su ración diaria pueda derivar a un estado de obesidad y problemas de salud.

Los carnívoros toleran bien niveles altos de grasa (hasta de un 40-50% /MS) y lo digieren perfectamente. Pero estos alimentos deben estar reservados exclusivamente para esos perros que desarrollan una actividad my alta ó para aquellos con necesidades energéticas muy altas, tal como la perra en periodo de lactación

Con frecuencia la obesidad canina esta asociada a la utilización de alimento con alto contenido energético en perros que desarrollan poca actividad y no les controlan su ración diaria de alimento.

Siempre tenemos que recordar que durante el crecimiento es preferible escoger un alimento con un contenido energético moderado para evitar un crecimiento rápido y desproporcionado que solo induce a una obesidad precoz muy difícil de corregir posteriormente.

#### 3.2 - EL APOORTE DE ÁCIDOS GRASOS:

Dependiendo de su origen las materias grasas tienen composiciones diferentes de ácidos grasos y no presentan la misma calidad nutricional.

#### Contenido de ácidos grasos en las principales materias grasas

	Bovino	Porcino	Ave	Pescado	Soja
a.g.saturados	53 %	38 %	28 %	17 %	11 %
a.g. monosaturados	45 %	49 %	41 %	27 %	28 %
a.g. poli-insaturados	2,7 %	13 %	22 %	58 %	61 %
ácido .Linoleico	2 %	12 %	21 %	13 %	52 %

Los ácidos grasos aportados en la alimentación cumplen dos funciones:

No específica: La de abastecer de energía. Los ácidos grasos poli-insaturados mejoran la utilización de la energía. Sin embargo los ácidos grasos saturados con formación de cadenas largas son mal utilizados.

Específica : Estructural. Fosfolípidos en membranas celulares y su funcionamiento.

Precursores y mediadores entre hormonas y células (prostaglandina) Los ácidos grasos poli-insaturados son esenciales para la realización de estas funciones.

Las dos familias de ácidos grasos poli-insaturados que debemos considerar muy particularmente son:

**La serie de " Omega 6 ":** El precursor es el ácido linoleico (18:2) se encuentra en mayor cantidad en los vegetales que en los productos animales, con una excepción y esta es en la grasa de ave. Su carencia en el alimento de los perros, acarrea en su piel una sequedad, aparición de escamas, caída del pelo y un pelo deslucido sin brillo. Es sin ninguna duda el factor nutritivo más importante para la salud del pelaje.

La recomendación de la NRC 85 es la de 2.5 % EM.

Nuestra recomendación es del 4 al 6% EM ya que permite obtener más fácilmente un pelo sano y con mayor lustre.

En esta serie también se encuentra el ácido arachidónico aunque su función más importante está relacionada con la síntesis de las prostaglandinas. Es un elemento indispensable en el alimento para gatos, debido a que estos animales están desprovistos del sistema enzimático que les permita obtenerlo a través del ácido linoleico.

**La serie "Omega 3 ":** Su precursor es el ácido linolénico (18:3). Esta serie no es totalmente indispensable ya que se puede sintetizar a partir del ácido linoleico. No obstante y debido a la función metabólica que desarrollan en la integridad de las membranas celulares, en el funcionamiento del sistema nervioso y del sistema de inmunidad. Un aporte de ácidos grasos de esta serie es muy recomendado (aceite de pescado).

### 3.3 CALIDAD DE LAS MATERIAS GRASAS:

Las grasas son materias primas muy frágiles y pueden degradarse rápidamente. La acidez (generalmente expresada en acidez oleica) se produce por la liberación de los ácidos grasos y marca el comienzo de su degradación, al llegar a un determinado nivel, la aptitud del producto puede ser alterada ya que esta liberación de ácidos grasos permite el ranciamiento de la grasa.

El ranciamiento y la oxidación se miden por el grado de peróxidos de la grasa. La oxidación se produce en los ácidos grasos insaturados y esta oxidación produce a su vez peróxidos e hidro-peróxidos tóxicos que se dejan notar por sus olores fuertes y desagradables. Las consecuencias por ingerir una grasa en mal estado, son para el animal bastante graves produciéndole, inapetencia, problemas digestivos, problemas hepáticos y del páncreas.

Para prevenir el ranciamiento en las grasas es necesario añadir antioxidantes a niveles adecuados.

## 4 - LOS CARBOHIDRATOS

Los carbohidratos son esencialmente nutrientes vegetales, los ingredientes de origen animal no contienen prácticamente cantidades apreciables.

Sus elementos básicos son azúcares simples, la glucosa es el mayor constituyente de los almidones y de la celulosa.

Ciertos carbohidratos son digeribles y utilizables por el organismo y otros son indigeribles pero sirven para facilitar el tránsito intestinal.

### 4-1 LA NECESIDAD DE LA GLUCOSA

Como todos los animales, los perros tienen una necesidad metabólica de glucosa. Esta representa una forma de energía privilegiada para algunos órganos vitales, tal como el cerebro y también sirve de base en la síntesis de diferentes moléculas biológicas.

En los perros las necesidades de glucosa son alrededor del 25% de la energía metabolizable y normalmente estas necesidades son cubiertas por el glicerol de las grasas y por la glucosa producida por el catabolismo de la proteína.

A pesar de que lo dicho anteriormente sea verdad, un pienso sin carbohidratos y pobre en proteínas, traería grandes problemas de salud para las perras en periodo de gestación ó de lactación.

En la práctica la composición de los alimentos incluyen siempre cereales que son la fuente de los almidones y por consecuencia de la glucosa. Los riesgos de una eventual carencia

de glucosa son inexistentes.

## 4-2 CARBOHIDRATOS DIGESTIBLES:

### La Lactosa:

La leche de la perra contiene menor cantidad de lactosa que la de la vaca. El cachorro utiliza la lactosa, pero su capacidad de digerirla es limitada y un exceso de esta puede contribuir a que sufra problemas digestivos.

Al comprar una leche maternizada para cachorros hay que tener en cuenta esta particularidad. Los adultos digieren peor la lactosa y su administración puede provocarles fuertes diarreas.

### Composición comparativa de la leche de Vaca y de Perra Análisis sobre materia seca

	Vaca	Perra
MS	13 %	22 %
PB	27 %	34 %
MG	30 %	41 %
MM	6 %	5,5 %
Lactosa	36 %	18 %
E.Bruta	5500 Kcal	6100 Kcal
Lactosa % /EB	27 %	12 %

## EL ALMIDÓN:

El almidón está formado por un conjunto de polímeros de glucosa más ó menos ramificados encerrados como una pelota. (Granulo del almidón).

Para su digestión el perro no dispone de la amilasa salivar, pero si esta provisto de amilasa pancreática.

La digestibilidad es por ese motivo mejorada durante la gelatinización que sufre durante la extrusión húmeda.

La deestructuración y expansión del granulo hace que el almidón sea más asequible a la amilasa. Contrariamente un exceso de cocción en compañía de otros nutrientes puede crear roturas en la cadena de los almidones (Destrinización) convirtiéndolos en poco digestibles.

Realizando análisis infrarrojos continuos, se facilita alcanzar los grados de humedad y de gelatinización deseados.

Existen dos procedimientos de cocción para la fabricación de los alimentos secos para perros y gatos.

La cocción por extrusión y la cocción que con vapor y al paso por un molino aplastador produce los copos.

El medio mas utilizado es el de la extrusión, con el cual se obtiene una buena cocción.

El copeado respeta la identidad del grano pero no efectúa una cocción tan buena como la extrusión, aunque es bastante digestible.

## 4.3 - LOS CARBOHIDRATOS INDIGESTIBLES:

## LAS FIBRAS ALIMENTICIAS

Las fibras alimenticias están constituidas por el conjunto de carbohidratos que no son digeridos a la salida del intestino delgado: Celulosas, hemicelulosa, lignina, materias pépticas, y también la fracción del almidón no digerida (almidón resistente) Ciertas proteínas no digeribles podrían incluirse, tal como la (Keratina).

Elas actúan como reguladoras del tránsito intestinal y también contribuyen al equilibrio de la flora en el intestino grueso, un cambio abrupto en la procedencia de la fibra, puede acarrear un desequilibrio pasajero, producido por una fermentación incontrolada, flatulencia y diarreas.

Por este motivo es recomendable que al cambiar de tipo de alimento, se haga la transición paulatinamente en el periodo de varios días

Las fibras son necesarias para el buen funcionamiento fisiológico, algunas presentan inconvenientes nada despreciables ya que son depresoras de la digestibilidad. La hemicelulosa del trigo muy abundante en el salvado son un buen ejemplo.

Estas fibras además tienen alto contenido en fitasas, (fósforo vegetal) que inhiben la absorción de calcio y otros minerales. Los alimentos baratos producidos con grandes aportaciones de subproductos vegetales ricos en fibras y en fitasas, pueden inducir a carencias de elementos esenciales y en consecuencia a una mal- nutrición crónica.

Sin embargo estos efectos depresores de digestibilidad pueden ser usados para un buen provecho en dietas especiales para perros de una actividad muy baja ó para perros que sufren obesidad.

Una selección adecuada de estas fibras con los aportes compensados de otros elementos puede equilibrar los inconvenientes y obtener un producto adecuado de baja digestibilidad que puede ser utilizado en dietas especiales.

## 5 - LOS MINERALES

Los minerales solo representan una pequeña parte del peso vivo, sin embargo juegan un papel muy importante y su correcto aporte en las dietas debe ser vigilado cuidadosamente.

No es solo importante asegurar el aporte de cada uno de ellos sino también evitar una dieta desequilibrada que pueda traer como consecuencia resultados nefastos, bien sea por la carencia de los mismos ó por las interacciones que existen entre ellos

### 5.1 - CALCIO Y FÓSFORO

El calcio y el fósforo son los mayores componentes del esqueleto. Ejercen también funciones metabólicas muy importantes, tal como la del fósforo que se encarga de transportar la energía a las células. El esqueleto representa una gran reserva de ambos minerales, y es capaz de mantener los niveles de necesidad al producirse una carencia alimenticia de calcio por un limitado espacio de tiempo.

Absorción intestinal del Calcio y la vitamina D:

La absorción de calcio es sobre todo de tipo activo bajo su dependencia de la para-hormona y la vitamina D en su forma activa. Su absorción se adapta a las necesidades del organismo, un exceso de calcio es normalmente peor absorbido y si se trata de un exceso desproporcionado, puede producir una enfermedad ósea.

El nivel de calcio esta controlado por la calcitonina que favorece los depósitos óseos de calcio. La vitamina D y la para-hormona favorecen la asimilación intestinal y la reabsorción ósea.

Una bajada en el nivel de calcio, estimula la actividad de la vitamina D que permite la reabsorción del calcio de los huesos para suplir la carencia provocada por este descenso de calcio. Con aportes adecuados de calcio y vitamina D la absorción intestinal y la osteosíntesis son normales: el calcio sanguíneo se suple con el aporte nutricional de la dieta.

Un aporte excesivo de vitamina D, igualmente que una carencia debe ser vigiladas atentamente ya que se toma el riesgo de movilizar exageradamente el calcio óseo y provocar de esta manera calcificaciones anárquicas.

Por este motivo hay que tener mucho cuidado que durante el crecimiento se haga aportes indiscriminados de calcio y de vitamina D para suplementar un alimento que ya ha sido

equilibrado correctamente por un experto en nutrición, ya que esta practica solo traerá problemas por el desequilibrio causado en la dieta final.

**LAS FUENTES DE CALCIO Y FÓSFORO:**

El calcio alimenticio que proviene de fuente animales ó minerales (carbonato de calcio) es muy asimilable.

Él fósforo sin embargo puede ser muy asimilable si su origen es animal (huesos) y también si su origen es mineral (fosfato monocalcico), sin embargo si su fuente de origen es vegetal su disponibilidad es muy baja ya que las 2/3 partes del mismo esta en forma de fitasas que no son disponibles para el perro.

A estos inconvenientes hay que sumar sus efectos depresores de absorción para otros minerales tales como (calcio, hierro y el zinc...).

Es por consecuencia muy importante el evitar la inclusión de estos subproductos de cereales ricos en fitasas en la formulación de dietas para perros.

En los Estados Unidos se ha observado que la utilización de estos alimento genéricos de bajo coste, han traído como consecuencia la aparición de un síndrome bautizado con el nombre de "síndrome de alimentos de perros genéricos".

Los perros presentan el pelaje deslucido con importantes lesiones cutáneas como consecuencia de una carencia de zinc.

Aunque estos alimentos contienen la dosis recomendadas de zinc, tienen también un exceso de fibra y de fitasas (Candace 1986).

**LAS NECESIDADES DE CALCIO Y DE FÓSFORO:**

Recomendaciones de Calcio y fósforo (en %/MS)

	Calcio	Fósforo
Crecimiento	1.2 a 1.6	.9 a 1.2
Mantenimiento	0.9 a 1.8	0.7 a 1

**5.2 - EL MAGNESIO:**

El aporte natural del magnesio contenido en las materias primas de las dietas de alimentos de perros es generalmente suficiente y por lo tanto no necesitan ninguna suplementación

Recomendaciones en Magnesio ( en % / MS )

Mínimo.....0,10  
 Máximo.....0,25

**5.3 - LOS ELECTRÓLITOS IMPORTANTES**

**Sodio, Potasio, Cloro**

Este grupo constituye los principales iones del equilibrio electrolítico en el organismo. El sodio y el cloro se encuentran mayormente en los líquidos extra celulares y el potasio en los líquidos intra-celulares.

La diferencia entre Na + K - Cl (Balance electrolítico Dietético) es el factor principal que determina el Ph en los fluidos orgánicos. Un aporte desequilibrado puede engendrar una acidosis ó una alcalosis metabólica dependiendo del exceso en el Cl (anión) ó el exceso en el Sodio ó el potasio (cationes). En estas circunstancias las vías metabólicas ocupadas en regular esta disyunción, no pueden trabajar óptimamente

La tendencia a que se produzca una acidosis esta favorecida por el esfuerzo (acidosis láctica) y resulta nefasta para el metabolismo óseo, mala absorción de la vitamina D3, y

desmineralización.

El organismo tiene unas necesidades específicas de cada uno de estos iones. El potasio por ejemplo juega un papel muy importante en el metabolismo de la proteína y disminuye el antagonismo entre la Lisina y la Arginina. Las dietas de alto contenido proteico, justifican un aporte complementario de este nutriente.

### Recomendaciones de ELECTRÓLITOS en ( % / MS )

Potasio (K) (1)	0,55 a 0,75
Sodio (Na)	0,40 a 0,50
Cloro (Cl)	0,50 a 0,70

(1) Las necesidades del potasio aumentan con niveles altos de PROTEÍNAS

## 5.4 - LOS OLIGOELEMENTOS

Aunque las necesidades de estos minerales son muy pequeñas, del orden de mg/Kg.

( Partes por millón) Juegan un papel muy importante en el metabolismo.

Su aporte y su disponibilidad son claves para obtener un buen equilibrio en una dieta de buena calidad que aportara al perro unos resultados óptimos.

Las principales tablas que existen nos dan las recomendaciones para seis de estos oligoelementos:

### Hierro - Cobre - Manganeso - Zinc - Yodo - Selenio

Hay otra serie de oligoelementos con una incorporación aun más reducida pero también reconocidos como indispensables aunque aun no se han podido establecer sus niveles óptimos.

### Flúor - Cobalto - Molibdeno - Plomo - Cromo - Vanadio - Arsénico - Silicio

La recomendación de la NRC es mejor considerarlas como necesidades mínimas y nosotros preferimos las recomendaciones de Kronfeld (1989) que sugiere las zonas óptimas de los principales oligoelementos.

### Recomendaciones de oligoelementos (Kronfeld. 1989)

Mg/Kg de alimento	Mínimo	Máximo
Hierro ( Fe )	240	820
Cobre ( Cu )	20	80
Manganeso ( Mn )	50	80
Zinc ( Zn )	120	200
Yodo ( I )	2,4	3,7
Selenio ( Se )	0,2	0,8

La presencia de los oligoelementos en una formulación no es suficiente, ya que estos deben estar también disponibles. La forma química es muy importante ya que por ejemplo la disponibilidad del hierro en el sulfato de hierro es muy superior a la del óxido

de hierro. También hay que vigilar las interacciones del contenido dietético de la fórmula ya que como hemos dicho anteriormente, un nivel elevado de fibra, de fitasas ó de minerales (calcio) puede reducir la disponibilidad de los oligoelementos.

### Función metabólica de los oligoelementos



	Función	Carencia/exceso
Hierro	Pigmento respiratorio, Hemoglobina- Mio globina, Transporte del oxígeno	Carencia>anorexia/anemia
Cobre	Síntesis de la hemoglobina Crecimiento	Exceso> Sensibilidad Raza Bedlington Terrier
Manganeso	Catalizador de diversas vías metabólicas	Carencia >problemas reproducción y óseos
Zinc	Metabolismo de la epidermis, Síntesis proteica, reproducción	Carencia> Lesión de la Piel. Exceso> Competición con Calcio
Yodo	Hormonas Tiroideas	Carencia> Bocio, alopecia
Selenio	Con la vitamina E, integridad de la membrana muscular	Carencia> mio patia

## 6 - LAS VITAMINAS

Las vitaminas son moléculas orgánicas indispensables para la vida y deben hallarse en los alimentos. La dosis necesarias son muy pequeñas en mg/Kg. (partes por millón)  
Se dividen clásicamente en dos grupos:

**Vitaminas liposolubles: Vitaminas A, D, E y K**

**Vitaminas hidrosolubles Vitaminas del complejo B y la Vitamina C**

La vitamina C no está considerada indispensable para los perros y su suplementación sistemática no es necesaria aunque puede ser utilizada en situaciones específicas de estrés ó en casos de que se requieran de él, esfuerzos muy grandes ó para perros que sufran una disyunción hepática.

### Recomendaciones de los niveles de Vitaminas ( Kronfeld 1989 )

Por Kg de alimento	Unidad	Mínimo	Máximo
Vit A	UI	4660	6600
Vit D3	UI	520	760
Vit E	mg	35	760
Vit K	mg	0	10
Vit C	mg	0	3670
Vit B1 (Tiamina)	mg	2	4
Vit B2 (Roboflavina)	mg	4	7
Niacina	mg	21	43
Ac.Pantoténico.	mg	19	39
Vit B6 (Piridoxina)	mg	2,1	4,3
Biotina	mg	0,13	0,27
Ac.Fólico	mg	0,4	0,8
Vit B12	mg	0,05	0,10

UI: Unidades Internacionales

Tenemos que insistir del peligro que se corre al incluir las vitaminas de una forma excesiva y sin fundamento.

Las vitaminas son necesarias y útiles a ciertas dosis. Pero su exceso pueden convertirlas en nefastas y tóxicas

El riesgo mas alto lo constituyen las vitaminas A y D. Y es triste poder constatar en clínicas veterinarias los casos que existen de hipervitaminosis D, ahora que los casos de raquitismo están prácticamente olvidados.

La vitamina E por el contrario es bien tolerada por el perro hasta en dosis elevadas. Hasta el momento no se ha detectado ningún caso de hipervitaminosis E. Dosis superiores a sus necesidades fisiológicas pueden mejorar la garantía de la calidad de un alimento.

La levadura de cerveza es una fuente natural de vitaminas del grupo B y su utilización en el alimento traerá como consecuencia un mejoramiento en el aspecto del pelo del perro

### Función metabólica de las principales vitaminas

	Función	Carencia/exceso
Vitamina A	Reproducción, epidermis, visión	Exceso > problemas óseos. Carencia > Problemas reproducción
Vitamina D3	Metabolismo óseo, absorción del calcio	Carencia > Problemas óseos. Fijación del calcio al hueso Problemas renales. Exceso > Problemas óseos
Vitamina E	Con Selenio: Protección de la membrana Muscular, Antioxidante de las materias grasas del organismo.	Carencia > Problemas de reproducción, miopatía
Vitamina K	Factores de coagulación	Carencia > Hemorragias Exceso > (Raro. intoxicación)
Vitamina C	Anti-estrés, metabolismo del colágeno	Sintetizado por el perro, el suplementario es interesante en casos de necesidades de tratamientos terapéuticos con vitaminas
Vitamina B1 (Tiamina)	Metabolismo enzimático de los hidratos de carbono, Células nerviosas	Anorexia, espasmos cardiovasculares Diarreas, atrofia de los órganos de reproducción
Vitamina B2 (Riboflavina)	Reacción enzimática, Producción energética Metabolismo proteico	Anorexia, inflamación de las mucosas, calambres, retraso del crecimiento.
Niacina	Reacción enzimática, Metabolismo de Ácidos grasos- hidratos de carbono- Proteínas. Integridad de la piel de las mucosas	Carencia > Dermatitis, anorexia, diarrea, Problemas nerviosos.
Vitamina B3 (ácido pantoténico)	Metabolismo energético, ciclo de Krebs	Carencia > Alopecia- anorexia -diarrea
Vitamina B6 (Piridoxina)	Reacción enzimáticas sobre todo en el	Carencia > Alteración cutánea y metabolismo de aminoácidos y proteína problemas hemológicos
Biotina	Reacciones enzimáticas, síntesis de ácidos grasos	Carencia > Alteración del pelaje, lesiones cutáneas.
ácido Fólico	Metabolismo de aminoácidos, catalizador	Problemas sanguíneos y cutáneos
Vitamina B12	Reacciones enzimáticas, metabolismo de Cistina/metionina	Carencia > Anemia

Ray Del Pino

Referencia: Traducción del Documento Principes Generaux de la Nutrition du Chien

Realise par L'Equipe du Centre de Recherche en Nutrition Canine et Feline  
de Saint Nolff  
ROYAL CANIN.  
Morbihan- France

