



**UNIVERSIDAD DE CHILE**

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



**ACEPTABILIDAD Y DIGESTIBILIDAD DE UNA DIETA QUE  
CONTIENE HARINA DE CARNE Y HUESO DE OVINOS COMO  
FUENTE DE PROTEÍNA ANIMAL EN UNA FORMULA DE  
ALIMENTO PARA PERROS ADULTOS**

**CAROLINA ANDREA SILVA ARANDA**

Memoria para optar al Título  
Profesional de Médico Veterinario  
Departamento de Fomento de la  
Producción Animal

**PROFESOR GUIA: ALEJANDRO LOPEZ VILLANUEVA**

SANTIAGO, CHILE  
2010



**UNIVERSIDAD DE CHILE**



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**ACEPTABILIDAD Y DIGESTIBILIDAD DE UNA DIETA QUE  
CONTIENE HARINA DE CARNE Y HUESO DE OVINOS COMO  
FUENTE DE PROTEÍNA ANIMAL EN UNA FORMULA DE  
ALIMENTO PARA PERROS ADULTOS**

**CAROLINA ANDREA SILVA ARANDA**

Memoria para optar al Título  
Profesional de Médico Veterinario  
Departamento de Fomento de la  
Producción Animal

NOTA FINAL .....

		NOTA	FIRMA
PROFESOR GUIA:	ALEJANDRO LOPEZ V.	.....	.....
PROFESOR CONSEJERO:	JUAN I. EGAÑA M.	.....	.....
PROFESOR CONSEJERO:	ALICIA VALDES O.	.....	.....

SANTIAGO, CHILE  
2010

*Hoy se cumple tan anhelado sueño, ser finalmente, Médico Veterinario. Guardo en mi corazón la gran experiencia de vida y académica que ha significado este largo andar. Recuerdos infinitos, alegrías y sacrificios, pero siempre un objetivo claro al final del camino...Agradezco a mis padres por el maravilloso regalo de una carrera universitaria.*

*Dedico este trabajo a mi Madre, quien siempre me ha apoyado, siempre ha tenido una palabra de aliento en aquellos momentos en que la fuerza se acaba. Siempre con incasable amor y ternura. Gracias mamá por todo lo que has hecho por mi a lo largo de mi vida.*

*A mi Padre, por la fuerza entregada, el apoyo y la sabiduría que ha compartido conmigo. Por inspirarme a ser quien soy y a intentar llegar cada vez más alto. Gracias Papá por el amor y la paciencia entregada.*

*A mi Esposo, por la motivación entregada y el apoyo día a día. Por entregarme con tanto amor fuerzas y energía cuando no existían.*

*A mi hermano Claudio, a mi abuela Margarita, Manuel Alejandro y Alicia, quienes siempre entregaron alegría, amor y apoyo incondicional.*

*A mis amigos que siempre me apoyaron y me dieron ánimo para continuar.*

*A los animales que fueron parte de mi enseñanza durante todos estos años.*

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Alejandro López V., un académico excepcional, con una calidad humana invaluable, quien siempre me apoyo y ayudo muchísimo en mi formación profesional. Gracias por su amistad y todo lo entregado.

A la Dra. Alicia Valdés O., por su valiosa colaboración y entrega de conocimientos.

Al Dr. Juan Ignacio Egaña M., por todo el tiempo entregado y por su valiosa colaboración en este trabajo.

Al Dr. Jorge Cárdenas, por el apoyo económico brindado a través de la empresa Nutripro para la realización de esta memoria de título.

Al Dr. José Pokniak R., por la colaboración entregada y amistad.

A las funcionarias del laboratorio de nutrición y alimentación animal de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Chile, quienes día a día entregaron valiosos conocimientos.

A quienes trabajan en Centro de Investigación en Nutrición y Alimentación para Mascotas de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Chile, quienes ayudaron a la realización de los estudios.

Mis más sinceros agradecimientos a todos quienes de una u otra forma colaboraron en la realización de esta memoria de título.

## INDICE

I	RESUMEN	1
II	SUMARY	3
III	INTRODUCCION	5
IV	REVISION BIBLIOGRAFICA	7
	1. Generalidades	7
	2. Alimentos para perros	8
	2.1 Clasificación Comercial de los Alimentos	9
	2.2 Clasificación Según Forma de Presentación de los Alimentos Comerciales	10
	3. Proteínas en la alimentación del perro	11
	3.1 Proteínas y Aminoácidos	11
	3.3 Fuentes Proteicas	13
	4. Requerimientos nutricionales de perros adultos en estado de mantención	17
	4.1 Generalidades	17
	4.2 Requerimientos de Nutrientes	20
	4.2.1 Energía	20
	4.2.2 Proteínas	20
	4.2.3 Lípidos	22
	4.2.4 Carbohidratos no Estructurales	23
	4.2.5 Minerales	25
	4.2.6 Vitaminas	27
	4.3 Agua	29

5. Hipersensibilidad alimentaria	30
5.1 Generalidades	30
5.2 Sintomatología Dermatológica	32
5.3 Sintomatología Gastrointestinal	32
6. Palatabilidad	36
7. Digestibilidad	38
<b>V. HIPÓTESIS</b>	40
<b>VI. OBJETIVO GENERAL</b>	40
<b>VII. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	40
<b>VIII. FINANCIAMIENTO</b>	41
<b>IX. MATERIAL Y MÉTODO</b>	42
1. Lugar	42
2. Animales	42
3. Dietas	44
<b>X. RESULTADOS</b>	51
1. Composición química	51
2. Palatabilidad	52
3. Digestibilidad	57
<b>XI. DISCUSION</b>	61
1. Formulación y evaluación química de las dietas	61
2. Palatabilidad	61
3. Digestibilidad	63
<b>XII. CONCLUSIONES</b>	67
<b>XIII. BIBLIOGRAFÍA</b>	68
<b>XIV. ANEXOS</b>	72

## I. RESUMEN

El presente trabajo nace de la inquietud de contar con un alimento comercial en base a una proteína de origen ovino, materia prima de origen nacional. Lo que permite tanto la utilización de este alimento en ciertas patologías de perros como la posibilidad de exportación del producto final.

Se formuló una dieta nutricionalmente similar a la dieta comercial de Master Dog® “Carne y Arroz” con variación solo en la fuente proteica incluida, de origen ovino. Ambas dietas se sometieron a pruebas de palatabilidad y digestibilidad.

Al comparar la composición química y nutritiva de ambas dietas se observó que no existieron mayores diferencias entre ellas. Lo cual coincidió con el objetivo de formular una dieta de origen ovino en que solo variara la fuente proteica a utilizar, con respecto a la dieta Master Dog® “Carne y Arroz”. Ambas dietas cumplieron los requerimientos establecidos por AAFCO 2000 para las dietas de perros adultos en estado mantención.

En el estudio de palatabilidad de ambas dietas la que obtuvo una mayor preferencia en todos los días de estudio fue la dieta en base a proteína de origen ovino ( $P < 0,001$ ).

En otra evaluación de la aceptación de la dieta, como es el primer consumo, la dieta que presentó el mayor número de elecciones es la dieta en base a proteína de origen ovino ( $P < 0,001$ ). El promedio diario de consumo fue significativamente superior para la dieta de origen ovino ( $P < 0,001$ ) al igual que el consumo expresado por unidad de peso metabólico ( $P < 0,001$ ).

En el estudio de digestibilidad, se determinó que no existieron diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) entre los coeficientes de digestibilidad de materia orgánica, proteína cruda, fibra cruda y energía metabolizable de ambos alimentos, pero sí los hubo ( $P < 0,05$ ) para la digestibilidad de la materia seca, extracto no nitrogenado y extracto etéreo; siendo estos superior en la dieta de origen ovino.

La digestibilidad de ambas dietas estuvo en los rangos adecuados para los alimentos para perros. La calidad de las fecas resultó ser buena en ambas dietas, no presentando diferencias significativas entre ellas ( $\alpha = 0.05$ ).

La dieta en base a proteína de origen ovino cumplió con los estándares de formulación, pruebas de palatabilidad y digestibilidad requerida por la empresa que financió este proyecto, razón por la cual la dieta “Cordero y Arroz” ha sido comercializada exitosamente hasta la fecha por un período de dos años.

## II. SUMMARY

This work arises from the need of a commercial pet food for dogs that is lamb based, and its primary materials are of Chilean origins. This diet accommodates use in some dog pathologies and the possibility of exportation of the final product.

The nutritional value of this diet was devised to be the equivalent to Master Dog® “Carne y Arroz”. The only variation in this new diet was the used of a lamb based protein source. Palatability and digestibility test were considered with both diets.

Upon comparison, both diets showed minor differences with respect to their chemical composition and nutritional value. This result concurs with the primary objective, which is to make a diet comparable to that of Master Dog® “Carne y Arroz” with a lamb protein source in lieu of that of beef. Both diets maintained the requirements established by AAFCO 2000 for dog food in the adult stage.

In the palatability study the diet that had a statistical significant preference in each study was the diet with the lamb based protein ( $P < 0,001$ ).

Introducing both diets to the dogs to measure first consumption, the lamb based diet was repeatedly chosen as the dogs’ preference. The lamb based diet was statistically superior ( $P < 0,001$ ) with regards to the average daily intake, as well as, the general intake of the diet, express as metabolic weight ( $P < 0,001$ ).

The digestibility study determined that there was not a statistically significant difference ( $P > 0,05$ ) between the digestibility coefficients of organic matter, crude

protein, crude fiber, and metabolizable energy of both diets. Significant differences were found ( $P < 0,05$ ) for digestibility of dry matter, nitrogen free extract, and ether extract. In these cases the inferior diet was the beef based diet ( $P < 0,001$ ).

The digestibility of both diets studied was within the correct range for any standard dog food. The feces quality was within the correct range and did not show a statistically significant difference between both diets ( $\alpha = 0.05$ ).

The lamb and rice diet satisfied the criteria for the formulation standards, palatability tests, and digestibility tests required by the financing company. This is conclusively why the lamb and rice diet has been successfully marketed for a two year period and is still on the market to date.

### **III. INTRODUCCION**

Desde los comienzos del siglo pasado, nuestra percepción y utilización de los perros ha cambiado en gran medida. Nuestra sociedad pasó desde la fase agraria a una fase post industrial, con un cambio simultáneo de la población humana hacia centros urbanos. Por necesidad, los perros nos acompañaron en el paso a la vida urbana y así descubrimos la gran adaptabilidad y versatilidad de esta especie.

Los perros hallaron un espacio en casi todos los nichos de la sociedad. Actualmente se emplean en numerosas funciones tales como ayudar a la aplicación de la ley, como compañía en hogares asistenciales, en el ejército, en el control de drogas, como asistentes de discapacitados y en tareas de búsqueda y rescate. La enseñanza de la adecuada relación entre seres humanos y animales se basa en la gran importancia de los animales, como los perros, para nuestro bienestar mental y físico. La apreciación de que los perros son miembros importantes de la sociedad ha determinado que la nutrición canina tenga los mismos objetivos que la nutrición humana: mejorar la calidad de vida y prolongarla; mejorar rendimiento y mantener una buena salud.

En Chile existen 5,4 millones de perros y gatos que viven en un hogar, es decir un promedio de 1,5 por cada casa. Este aumento ha traído consigo el desarrollo y diversificación de la industria de alimentos, que se ha esmerado en elaborar productos estrictamente balanceados, nutritivos y acondicionados para cubrir los requerimientos nutricionales de los diversos animales (Anón., 2004).

La popularidad de los alimentos de origen comercial para mascotas y su repercusión sobre el bienestar de las mismas, hacen comprensible que sus características,

beneficios y aplicaciones sean altamente relevantes para los médicos veterinarios y el equipo encargado del cuidado de la salud de los animales de compañía.

Los alimentos para perros varían en calidad, ingredientes utilizados, condiciones, tipo de procesamiento y el uso o no de saborizantes. Los principales insumos proteicos animales utilizados en los alimentos fabricados en el país son las harinas de subproductos de bovinos y aves.

Por otra parte, las dermatopatías alérgicas de origen alimentario en perros han tenido un considerable aumento y el alérgeno responsable en la mayoría de los casos es la proteína dietaria. El proporcionar una fuente proteica no habitual es de gran ayuda en este tipo de patologías (Palma, 2002).

La harina de carne y hueso de ovino, como fuente proteica en alimentos estándar o *Premium* para perros en Chile, no es habitual, por lo que el producir en nuestro país una dieta en base a esta proteína podría constituir una nueva alternativa para los casos de alergias alimentarias.

La ventaja principal de producir esta dieta en Chile sería la utilización de harina de carne y hueso de ovino producida a nivel nacional, lo que es de suma importancia, ya que somos un país libre de muchas enfermedades, tales como *Scrapie*, lo que en otros países restringe su utilización.

## IV. REVISION BIBLIOGRAFICA

### 1. GENERALIDADES

Las especies caninas domésticas modernas abarcan un elevado número de razas, cada una con sus propias idiosincrasias genéticas. La variedad de razas caninas deriva de los esfuerzos de selección para producir animales con rasgos específicos que mejoran ya sea su desempeño, sus características de exhibición o conductuales. El resultado de esta selección es una especie que exhibe una amplia variedad de morfologías, forma de la cabeza, tamaño, características del pelaje (color, largo, etc.) y estructura músculo esquelética. Al seleccionar por estos rasgos, es probable que además se hayan seleccionado variaciones en el metabolismo y la utilización de nutrientes, tal como se observa en otras especies (Debraekeleer *et al.*, 2000).

La dentición de los perros sugiere una dieta más omnívora que carnívora, dado principalmente por la presencia de un mayor número de dientes premolares y molares (comparativamente con otras especies). Estos dientes aumentan la masticación y el aplastamiento del alimento, lo que generalmente se asocia a dietas con mayor contenido de fibra (Case *et al.*, 1997).

Los perros tienen dientes caninos cortantes que desmenuzan y desgarran y dientes molares con superficies oclusales grandes que sirven para triturar, que se asocian con la capacidad para utilizar material vegetal (Debraekeleer *et al.*, 2000).

## 2. ALIMENTOS PARA PERROS

Durante muchos años ha resultado exitoso y económico cubrir los requerimientos nutricionales de las mascotas domésticas con alimentos para mascotas preparados comercialmente (Crane *et al.*, 2000).

Las dietas caseras comúnmente pueden ser desbalanceadas nutricionalmente tanto en macronutrientes como en micronutrientes (Case *et al.*, 1997).

Sin lugar a dudas, el aspecto más importante a tener en cuenta cuando se elige un alimento comercial para animales de compañía es su contenido de nutrientes. Este concepto se refiere no solamente al contenido exacto de nutrientes en el alimento, sino que también a la digestibilidad y disponibilidad de estos. En los alimentos comerciales, los nutrientes pueden suministrarse a partir de un gran número de ingredientes diferentes, los cuales pueden variar enormemente en su forma y calidad.

La lista de ingredientes de la etiqueta de un alimento para animales de compañía contiene todos los incluidos en la formulación de ese producto. La legislación internacional sobre alimentos para mascotas requiere que los ingredientes realmente utilizados en cada producto sean incluidos en su etiqueta y que esta lista no contenga referencias sobre su calidad. Cada ingrediente que forma parte de un producto comercial para animales se incluye con un objetivo específico.

Cuando se examina la lista de ingredientes de un alimento para animales de compañía, el nutriente o nutrientes aportados deben ser una preocupación fundamental. Tanto la cantidad como la calidad de los ingredientes en el producto determinan la eficiencia nutricional para el animal que lo consume. Al evaluar el producto, deben ser considerados los nutrientes aportados por todos los ingredientes (Case *et al.*, 1997).

## 2.1 Clasificación Comercial de los Alimentos

Comercialmente, los alimentos para mascotas se han clasificado en diferentes categorías: *Súper Premium*, *Premium* y *Estándar*, todas ellas pueden ofrecer una nutrición completa y balanceada. No existe una definición oficial para estas categorías y las características de los productos varían de una empresa a otra, pero todas deben respetar la composición nutritiva establecida por la AAFCO (Guzmán, 2004).

Los alimentos *Súper Premium* son los de mejor calidad y se venden exclusivamente en tiendas especializadas de mascotas o clínicas veterinarias. Los alimentos *Premium* se venden en almacenes, tiendas de mascotas y supermercados. Y por último, los alimentos *Estándar* se caracterizan por su bajo precio, mediante el uso de ingredientes, proceso de manufactura y empaque de menor costo; se venden en almacenes y supermercados (Crane *et al.*, 2000).

## 2.2 Clasificación Según Forma de Presentación de los Alimentos Comerciales

Los alimentos para mascotas preparados comercialmente se encuentran disponibles en tres presentaciones básicas, que de acuerdo a su contenido de humedad se clasifican en: secos, semihúmedos y enlatados. Los alimentos secos presentan un bajo contenido de humedad, que por lo general fluctúa entre un 6% y un 12%; los semihúmedos contienen entre un 23% y 40% y los enlatados entre un 68% y 78% de humedad (Palma, 2002).

Otras diferencias entre estos alimentos son: perfil nutritivo, beneficios y desventajas de cada presentación. La calidad del alimento para mascotas es independiente de la presentación, pudiendo encontrarse alimentos de alta calidad en las tres categorías. La tendencia global es hacia el uso de alimentos secos para mascotas, en especial para perros.

Los alimentos secos son habitualmente aceptados por la mayor parte de las mascotas, pero en promedio tienen una menor preferencia cuando se les compara con los alimentos húmedos o semihúmedos. Con frecuencia se cree que los alimentos secos proporcionan beneficios en cuanto a la higiene bucal, no obstante, este concepto es una generalización (Crane *et al.*, 2000).

La buena combinación y el mezclado son esenciales para producir un producto uniforme y nutricionalmente adecuado (Cowell *et al.*, 2000).

Los perros adultos deben consumir un alimento de alta calidad, formulado especialmente para esa categoría fisiológica productiva y que haya demostrado en los ensayos de alimentación su idoneidad para mantener al animal a largo plazo. Aunque puede darse alimento enlatado, semihúmedo o seco, la mayoría de las veces se prefiere

el alimento seco para este estado de la vida. En general, los alimentos enlatados o semihúmedos tienen una densidad calórica más elevada que los alimentos secos, no por kilogramo de dieta, pero sí por kilogramo de materia seca. Cuando se da alimento enlatado o semihúmedo al perro adulto, se puede favorecer el desarrollo de obesidad, si no se controla estrictamente la ingesta.

Los alimentos secos para perros son calóricamente menos densos por unidad de peso. Los alimentos secos son más fáciles de administrar y económicamente más rentables para alimentar grupos numerosos de perros, que otros tipos de alimento (Case *et al.*, 1997).

La enfermedad periodontal es el problema de salud más común en los perros adultos y puede predisponer a complicaciones sistémicas. Es posible prevenir la enfermedad periodontal mediante cuidados veterinarios regulares y control frecuente en el hogar de la formación de placa. Se suele recomendar alimento seco para mascotas para mantener la salud oral. Este concepto no es tan cierto ya que los alimentos secos típicos contribuyen poco a la limpieza dental.

Sin embargo, la investigación ha demostrado que un alimento de mantenimiento para perros con propiedades texturales y técnicas de procesamiento específicas puede reducir en gran medida la acumulación de placa, de cálculos dentales y mantener la salud gingival (Debraekeleer *et al.*, 2000).

### 3. PROTEINAS EN LA ALIMENTACIÓN DEL PERRO

#### 3.1 Proteínas y Aminoácidos

Las proteínas son los principales componentes estructurales de los órganos y tejidos corporales e incluyen: 1) colágeno y elastina, presentes en el cartílago, tendones y ligamentos; 2) las proteínas contráctiles actina y miosina presentes en el músculo; 3) la queratina presente en la piel, el pelo y las uñas y 4) las proteínas de la sangre, tales como hemoglobina, transferrina, albúmina y globulina. También actúan como enzimas, hormonas (por ej., insulina) y anticuerpos. Los aminoácidos pueden servir como fuente de energía después de la eliminación del grupo amino que contiene nitrógeno mediante los procesos de desaminación o transaminación.

Los aminoácidos esenciales o indispensables son 10 en los perros. Como la síntesis endógena de estos compuestos no es suficiente, deben suministrarse en el alimento. Los restantes aminoácidos no esenciales, el cuerpo puede sintetizarlos a partir de módulos de carbono y nitrógeno, y su presencia en el alimento no es necesaria si se dispone de una adecuada cantidad de nitrógeno y energía. Algunos aminoácidos son esenciales condicionales, es decir que no se requieren en el alimento excepto durante ciertos estados fisiológicos o patológicos cuando el organismo no los sintetiza en cantidades adecuadas (Gross *et al.*, 2000).

Algunas características de los ingredientes, tales como la digestibilidad y la disponibilidad de aminoácidos, solamente pueden ser determinados a partir de ensayos biológicos con animales. Por otra parte, la fuente proteica de los cereales no resulta tan equilibrada ni disponible como las proteínas de alta calidad de origen animal, pero son superiores a las proteínas animales de baja calidad (Case *et al.*, 1997).

### 3.2 Fuentes Proteicas

Las proteínas de un alimento para perros y gatos pueden ser de origen animal, vegetal (cereales y otros) o ser una combinación de ambos. Por lo general, las proteínas de alta calidad que son mayoritariamente de origen animal proporcionan un balance superior de aminoácidos esenciales para los animales de compañía, en comparación con las proteínas vegetales. Sin embargo, el grado de calidad de la fuente de proteína animal varía entre excelente y pobre dependiendo de su origen, condiciones de procesamiento y otros factores.

Las fuentes proteicas animales, comúnmente incluidas en los alimentos comerciales para animales de compañía incluyen subproductos de pollo, huevo deshidratado, harina de pescado, harina de carne y hueso, subproductos cárnicos y harina de carne. En los últimos años, también se ha incluido cordero, harina de cordero y conejo en algunos productos para animales de compañía.

El término carne implica a cualquier especie de mamífero sacrificado. Comúnmente, incluye músculos estriados de carne de cerdo, ternera, oveja o caballo. Cuando se incluye el término subproducto entre los ingredientes, ello significa que se incluyen productos secundarios, además del producto principal (Case *et al.*, 1997).

La harina de carne y hueso que es el producto fabricado a partir de tejidos de mamíferos y huesos. No incluye pelos, sangre, pezuñas, cuernos, cortes decomisados, estiércol, contenido ruminal ni estomacal, excepto en las cantidades inevitables para el procesamiento. No debe contener otros materiales extraños a esta definición y presentará un mínimo de 4 % de fósforo (P) y un nivel de calcio (Ca) no mayor a 2,2 veces el nivel de fósforo correspondiente (AAFCO, 2000). La harina de carne y hueso

de origen bovino se utiliza con frecuencia en alimentos estándar y *Premium* en nuestro país y podría ser la responsable de numerosas dermatopatías en caninos. Por esto último, es de relevancia la utilización de harina de carne y hueso de ovino como fuente proteica no habitual en dietas para perros.

A continuación se presenta la información con respecto a la composición de harinas de carne de origen ovino y bovino (Cuadro1)

**Cuadro 1.- COMPOSICION QUIMICA DE HARINA DE CARNE Y HUESO DE OVINOS Y BOVINOS**

	<b>HARINA DE CARNE Y HUESO OVINO</b>	<b>HARINA DE CARNE Y HUESO BOVINO</b>
<b>% Materia Seca</b>	97,1	95,0
<b>% Proteína Cruda</b>	65,3	51,3
<b>% Extracto Etéreo</b>	11,6	20,6
<b>Cenizas</b>	20,2	23,1
<b>Calcio</b>	8,1	7,4
<b>Fósforo</b>	4,1	4,3

Fuente: SIMUNOVIC (Carne y hueso origen ovino),

FRIVAL (Carne y hueso origen bovino).

Las fuentes de proteínas vegetales que se utilizan en los alimentos para animales de compañía incluyen harina de gluten de maíz, harina de soya, harina de alfalfa, harina de semillas de linaza y germen de trigo.

Los alimentos en los que los vegetales constituyen la fuente principal de proteínas, generalmente, incluyen una combinación de productos de soya y harina de gluten de maíz. Este último componente está formado por el residuo seco resultante de haber eliminado la mayor parte del almidón y de las partes del cereal que contienen germen, y después de haber separado y eliminado el salvado.

En su calidad de fuente proteica, la harina de gluten de maíz es relativamente buena. Esta fuente de proteína no es tan digestible como los ingredientes proteicos de origen animal de alta calidad, pero aporta un mayor contenido proteico que algunos de los productos de origen animal de escasa calidad. Basándonos en el peso seco, la harina de gluten de maíz contiene una proporción elevada de proteínas, pero éstas son deficientes en los aminoácidos esenciales lisina y triptófano.

La soya sin procesar contiene fitatos y varios inhibidores metabólicos que afectan la capacidad del animal para digerir y absorber otros nutrientes. Estas sustancias inhibidoras se destruyen durante el proceso de calentamiento del alimento, pero los fitatos pueden interferir en la absorción de determinados minerales aún después del procesado. Al igual que la mayoría de las legumbres, la soya presenta varios hidratos de carbono complejos y azúcares simples que no pueden ser metabolizados por las enzimas del intestino delgado. Estos hidratos de carbono pasan intactos al intestino grueso, donde la fermentación bacteriana produce gases intestinales y flatulencia. El grado con que este problema se manifiesta en los animales de compañía depende de la

cantidad de soya presente en el alimento y de la susceptibilidad individual de cada animal (Case *et al.*, 1997).

## 4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE PERROS ADULTOS EN ESTADO DE MANTENCION

### 4.1 Generalidades

De acuerdo con la raza, los perros jóvenes a edad mediana son aquellos que ya han crecido (alrededor de 12 meses de edad) y no tienen más de 5 a 7 años. El manejo nutricional intenta maximizar la longevidad y la calidad de vida, reducir la incidencia de enfermedad dental, obesidad y enfermedad renal (Debraekeleer *et al.*, 2000).

Se define como estado de mantención el de aquel perro que ha llegado a su tamaño maduro adulto y que no está preñado, lactando o realizando un trabajo físico. El principal objetivo nutricional durante esta etapa de la vida, es el suministro de una dieta equilibrada y nutricionalmente completa, que aporte todos los nutrientes que requiere el animal. Una alimentación que proporcione la cantidad adecuada de una dieta de alta calidad y esté bien formulada, contribuirá a un estado óptimo de salud y al mantenimiento de un estado ideal de peso corporal durante la vida del animal (Case *et al.*, 1997).

Es mucho lo que se puede aprender acerca de los requerimientos nutricionales de un animal analizando sólo su fuente natural de alimento. Los carnívoros verdaderos están limitados a lo que está disponible en los tejidos de sus presas como el músculo esquelético y el hígado para obtener energía y nutrientes, como proteínas, taurina, arginina, ácido araquidónico y niacina. Por ser omnívoros y recibir una dieta variada de vegetales y tejidos animales, los perros tienen una mayor capacidad para sintetizar nutrientes a partir de precursores (Debraekeleer *et al.*, 2000).

La disponibilidad de alimentos muy apetecibles para los perros de compañía, junto con la vida sedentaria que lleva la mayoría, han producido una incidencia elevada de obesidad en la población canina adulta. Un estudio realizado en Inglaterra registró que el 24,3% de todos los perros que visitaban una clínica veterinaria eran obesos. Por el contrario, sólo el 1,9% de los perros fueron juzgados como delgados.

Las dos maneras más eficaces de prevenir la obesidad en un animal adulto es proporcionarle una ingesta alimentaria regulada y ejercicio.

El control de la ingesta alimentaria diaria del perro adulto se consigue mejor utilizando un sistema de alimentación controlado por raciones. Algunos perros son capaces de autorregular su ingesta alimentaria cuando se les administra una dieta a libre elección o *Ad Libitum*. Sin embargo, muchos perros tienden a sobreconsumir y ganar peso. Una manera simple de regular cuidadosamente la ingesta alimentaria del perro es darle dos comidas pre medidas, a intervalos regulares, cada día.

No es necesario dar una gran variedad de alimentos a los perros adultos. La mayoría de ellos se mantienen bien con una dieta constante de alimento equilibrado para animales y con un aporte de agua limpia. Los cambios frecuentes de dieta pueden producir alteraciones del tracto gastrointestinal, con diarreas y/o vómitos. Si debe cambiarse la dieta del animal, el nuevo alimento debe introducirse lentamente, mezclando las cantidades crecientes con el alimento original del perro a lo largo de un período de varios días (Case *et al.*, 1997).

El cuadro 2 muestra algunos valores entregados por AAFCO 2000 de requerimientos nutricionales para perros adultos, expresados como porcentajes o cantidades por Kg de dieta en base materia seca.

**Cuadro 2.- REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES MINIMOS DE UN PERRO ADULTO EN ESTADO DE MANTENCION (AAFCO, 2000)**

**PROTEINAS:** Incorporación de un 18% como mínimo en base materia seca.

Arginina	0,51%	Metionina+Cistina	0,43%
Histidina	0,18%	Fenilalanina-Tirosina	0,73%
Isoleucina	0,37%	Treonina	0,48
Leucina	0,59%	Triptofano	0,16%
Lisina	0,63%	Valina	0,39%

**GRASAS:** Incorporación mínima de un 5% en base materia seca.

Acido Linolénico	1,0%
------------------	------

**VITAMINAS:**

Vitamina A	5000 IU/Kg	Tiamina	1,0 mg/Kg
Vitamina D	500 IU/Kg	Vitamina B12	0,022 mg/Kg
Vitamina E	50 IU/Kg	Acido Pantoténico	10 mg/Kg

**MINERALES:**

Calcio	0,6%	Potasio	0,6%
Fósforo	0,5%	Sodio	0,06%

## 4.2 Requerimientos de Nutrientes

### 4.2.1 Energía

Los cánidos domésticos son las especies de mamíferos con mayor variedad de peso y tamaño corporal. Los requerimientos energéticos expresados como energía metabolizable (EM) no tienen una relación lineal con el peso corporal sino que muestran una correlación más elevada con el peso metabólico, que corresponde al peso corporal expresado en  $\text{Kg}^{0.75}$ . Las recomendaciones de ingesta diaria de energía para perros adultos no atletas y fuera de la etapa de reproducción varían desde 85 Kcal de EM/ $\text{Kg}^{0.75}$  a más de 220 Kcal de EM/ $\text{Kg}^{0.75}$ . Este amplio rango puede confundir a los propietarios, pero es lógico si se considera que el requerimiento de energía metabolizable diario de un perro en particular depende de un conjunto de factores tales como raza, si está castrado, edad, actividad cotidiana, temperatura ambiente y las características de aislamiento tegumentario (Debraekeleer *et al.*, 2000).

El contenido energético de la dieta se deriva de las grasas, proteínas y carbohidratos, por lo tanto la proporción de estos nutrientes en la dieta determinará el contenido energético de ella. La grasa dietaria constituye una fuente energética importante, es así que entrega casi el doble de energía por gramo que las proteínas y más del doble que los azúcares (Venegas, 1989).

### 4.2.2 Proteína:

Los animales adultos requieren el aporte de proteínas dietéticas, para reponer las pérdidas generadas por el catabolismo proteico, en piel, pelo, células mucosas, secreción de enzimas digestivas y otras. Sin embargo, los requerimientos proteicos

actualmente se establecen basándose en los aminoácidos esenciales requeridos, dado que no hay evidencias de requerimientos metabólicos de proteína dietaria *per se* (Kallfelz, 1989).

Los caninos adultos requieren que alrededor de un 4 a 7% de sus calorías, definidas en términos de energía metabolizable, se suministren como proteínas (Case *et al.*, 1997).

El nivel mínimo de proteína recomendado en las dietas de mantención para perros adultos es de un 18% (AAFCO, 2000).

La cantidad de proteína presente en los alimentos comerciales para perros sanos es muy variable (15 a 60% de la materia seca). Una vez cubiertos los requerimientos de aminoácidos del animal, la adición de más proteínas no aporta beneficios conocidos. El exceso de proteína en la dieta, por encima de los requerimientos de aminoácidos, no se almacena como proteína, sino que sufre desaminación en el hígado. A continuación, los riñones excretan los derivados del catabolismo proteico y los cetoácidos análogos restantes se utilizan como fuente de energía o se depositan como grasa.

Se han determinado los requerimientos mínimos de proteína para perros adultos sanos que consumen proteína de alta calidad utilizando el balance de nitrógeno y la excreción endógena de nitrógeno. Una estimación más confiable a partir de la excreción endógena de nitrógeno equivale a un requerimiento mínimo de 1,7g de proteína metabolizable/ $\text{Kg}^{0.75}$  para una proteína ideal (Debraekeleer *et al.*, 2000).

### 4.2.3 Lípidos

Las grasas constituyen una fuente concentrada de energía, además de suministrar los ácidos grasos esenciales (AGE). También, la grasa sirve como vehículo para la absorción de las vitaminas liposolubles (A, D, E y K). El ácido linoleico es el ácido graso precursor de la serie n-6 y el ácido  $\alpha$ -linolénico de la serie n-3.

La cantidad mínima de grasa en los alimentos para perros adultos sanos y normales es del 5% en base materia seca y por lo menos el 1% del alimento debe ser ácido linoleico. También se recomienda incluir una fuente de ácidos grasos n-3. La grasa animal aumenta el sabor del alimento y los niveles de AGE, pero también el contenido de energía. Para perros adultos propensos a la obesidad se recomienda reducir los niveles de grasa (Debraekeleer *et al.*, 2000).

El desequilibrio energético se produce cuando el consumo de energía diario de un animal es superior o inferior a sus necesidades diarias, ocasionando alteraciones en la tasa de crecimiento, peso y composición corporal. La ingesta excesiva de energía es mucho más frecuente en perros y gatos que la deficiencia (Case *et al.*, 1997).

Los niveles de grasa y fibra en la dieta son determinantes importantes de la densidad energética de un alimento. La misma unidad de peso de grasa proporciona más del doble de la energía que los hidratos de carbono o las proteínas. A diferencia, la fibra es una mala fuente de energía para los perros por lo que el incremento de su contenido, reduce la densidad energética del alimento. De esta manera la fibra contribuye a promover la saciedad y su inclusión en la dieta ayuda a mantener el peso corporal ideal en perros alimentados con esquema de libre acceso (Debraekeleer *et al.*, 2000).

La ingesta inadecuada de energía da lugar a obesidad y a sus complicaciones médicas, reducción de la tasa de crecimiento, así como alteraciones del desarrollo de los perros y gatos jóvenes, y pérdida de peso y desgaste muscular en animales adultos (Case *et al.*, 1997).

Los perros propensos a la obesidad podrían beneficiarse del 10 a 15% de fibra cruda sobre la base de materia seca (MS). Los alimentos pobres en grasa y ricos en fibra tienden a presentar la menor densidad energética y se recomiendan para perros propensos a la obesidad (Debraekeleer *et al.*, 2000).

#### 4.2.4 Carbohidratos No Estructurales

El objetivo principal de agregar hidratos de carbono no estructurales y almidones a los alimentos para mascotas es suministrar energía. En general, suponiendo una digestibilidad promedio (84%), los hidratos de carbono suministran alrededor de 3,5 Kcal/g.

Aunque no existen requerimientos dietéticos mínimos de hidratos de carbono o almidones simples, ciertos órganos y tejidos (por ejemplo cerebro y eritrocitos) obtienen energía a partir de la glucosa. La glucosa también puede obtenerse de nutrientes precursores como los aminoácidos glucogénicos o el glicerol de las grasas a través de las vías glucogénicas. El organismo siempre mantiene el suministro de glucosa a los tejidos claves por lo que si la dieta no aporta una cantidad adecuada de hidratos de carbono, los aminoácidos se desviarán de los procesos de crecimiento muscular, fetal y de la producción de leche para utilizarse en la síntesis de glucosa (Gross K., 2000).

Todos los animales tienen necesidad metabólica de glucosa, la que puede satisfacerse a través de la síntesis endógena o mediante fuentes dietéticas de hidratos de carbono. Las vías gluconeogénicas en el hígado y riñones utilizan ciertos aminoácidos, ácido propiónico, ácido láctico y glicerol, para producir glucosa que es liberada en el torrente circulatorio para su transporte hasta los tejidos corporales (Case *et al.*, 1997).

Cuando los requerimientos energéticos del animal son elevados (por ejemplo durante el crecimiento, la gestación y la lactancia) es necesario contar con fuentes de hidratos de carbono o precursores de glucosa adecuados en la dieta para mantener los procesos metabólicos. En estas situaciones los hidratos de carbono se convierten en nutrientes esenciales condicionales, por lo tanto, los alimentos ofrecidos a animales en crecimiento y a aquellos con necesidades energéticas elevadas deben contener por lo menos un 20% de hidratos de carbono (Gross K., 2000).

El perro puede durante el crecimiento y mantenimiento adulto satisfacer su demanda metabólica de glucosa gracias a las vías gluconeogénicas, siempre que la dieta incluya suficientes lípidos y proteínas. Sin embargo, se ha discutido sobre la necesidad de una fuente exógena de hidratos de carbono durante los períodos metabólicamente elevados, de gestación y de lactancia.

El hecho de que los perros no necesiten hidratos de carbono en su dieta suele ser irrelevante, debido a que la mayoría de los alimentos comerciales para animales de compañía contienen al menos un nivel moderado de este nutriente. En general, los alimentos desecados para animales de compañía contienen la cantidad más elevada de hidratos de carbono. Los alimentos desecados comerciales pueden incluir entre un 30 y un 60% de hidratos de carbono, y los alimentos enlatados contienen entre un 0 y un 30%).

En los alimentos comerciales para animales de compañía, la proporción más alta de hidratos de carbono es proveniente del almidón. El almidón sometido a un proceso de cocción es bien digerido por los perros, proporciona una fuente de energía económica y digestible, siendo también esencial para el proceso de extrusión utilizado en la preparación de numerosos alimentos desecados (Case *et al.*, 1997).

Los hidratos de carbono se agregan a los alimentos para mascotas tanto para cubrir las necesidades nutricionales como para el procesamiento del alimento (Gross K., 2000).

#### 4.2.5 Minerales

- Calcio y Fósforo:

El calcio y el fósforo son macrominerales necesarios para la formación y mantenimiento del esqueleto. Estos nutrientes intervienen en una amplia gama de reacciones metabólicas.

Cuando se formulan dietas, los fabricantes de alimentos para animales de compañía deben tener en cuenta las diferencias en la disponibilidad de calcio y fósforo entre los diferentes ingredientes que utilizan. Se describe que los coeficientes de absorción de calcio varían desde el 0 al 90%, dependiendo de la composición de la dieta, la edad del animal y el contenido de calcio total de la dieta. Dentro de ciertos límites, cuando disminuye el contenido de calcio de una dieta, tiende a aumentar la eficiencia de absorción. Al aumentar el aporte de vitamina D en la dieta, también aumenta la capacidad del organismo para absorber el calcio y el fósforo dietéticos.

Los ingredientes de los alimentos para animales de compañía varían en su capacidad para suministrar calcio y fósforo disponibles. En general, el calcio y el fósforo contenidos en los productos vegetales son menos biodisponibles que los presentes en los productos animales. Los insumos vegetales, tales como los granos cereales contienen fitatos, un compuesto que contiene fósforo, el que puede unirse a otros minerales, incluido el calcio y disminuir su absorción. Aunque los fitatos contienen un elevado contenido de fósforo, la biodisponibilidad de este es solo del 30%. Por otra parte, numerosos productos animales incluidos en los alimentos para perros tienen un contenido muy alto de fósforo, pero bajo de calcio. Entre tales productos se incluyen la carne, las aves, el pescado y las vísceras (Case *et al.*, 1997).

Los requerimientos mínimos dietarios de calcio y fósforo para perros adultos, son similares a los establecidos para otros mamíferos. Los alimentos comerciales contienen cantidades adecuadas y a veces excesivas de estos minerales y por eso no deben suplementarse. Considerando las pérdidas endógenas, una ingesta diaria de 100 mg de calcio y 75 mg de fósforo/Kg de peso corporal es suficiente. Con una densidad energética de 3,5 Kcal/g de MS, esto corresponde a un contenido promedio de alrededor del 0,5 a 0,8% de calcio y del 0,4 a 0,6% de fósforo en la materia seca (Debraekeleer *et al.*, 2000).

- Sodio y Cloruro:

La hipertensión esencial no es un problema común en los perros, es por esto que las ingestas más elevadas de sodio y cloruro no se consideran peligrosas en perros jóvenes sanos. La ingesta elevada de sodio y cloruro está contraindicada en perros con ciertas enfermedades que pueden tener un componente hipertensivo como la obesidad, la enfermedad renal y algunas endocrinopatías.

Es prudente satisfacer pero no exceder en gran medida los requerimientos de sodio y cloruro cuando se seleccionan alimentos para perros adultos. El requerimiento mínimo de sodio, se aproxima a los 4mg/Kg de peso corporal/día. En general, se recomienda 25 a 50 mg/Kg de peso corporal/día para el mantenimiento del animal adulto, es decir, 6 a 12 veces más elevados que el nivel mínimo. Un contenido del 0,15 a 0,4% de sodio en la MS proporciona este nivel de ingesta recomendado. Los niveles de sodio en los alimentos comerciales para perros adultos son más elevados en los alimentos húmedos que en los secos (Debraekeleer *et al.*, 2000).

#### 4.2.6 Vitaminas

Las vitaminas son moléculas orgánicas necesarias en cantidades mínimas para actuar como enzimas esenciales, precursores enzimáticos o coenzimas, en numerosos procesos metabólicos del organismo. Con escasas excepciones, el organismo no puede sintetizar las vitaminas, y se le deben suministrar en el alimento.

Un esquema de clasificación general de las vitaminas las subdivide en dos grupos: vitaminas liposolubles y vitaminas hidrosolubles. Las liposolubles son las A, D, E y K; el grupo de vitaminas hidrosolubles incluye las del grupo B y la vitamina C. Las vitaminas liposolubles se digieren y absorben utilizando los mismos mecanismos que los lípidos contenidos en el alimento y sus metabolitos se excretan principalmente por las heces a través de la bilis. Por el contrario, la mayoría de las vitaminas hidrosolubles se absorben de forma pasiva por el intestino delgado y se excretan por la orina. El exceso de vitaminas liposolubles se almacena principalmente en el hígado.

Con excepción de la cobalamina, el organismo es incapaz de almacenar niveles significativos de vitaminas hidrosolubles. Las vitaminas A y D, presentan un potencial

muy superior de toxicidad en comparación con las hidrosolubles. De forma similar, debido a que pueden ser almacenadas, las deficiencias de vitaminas liposolubles se desarrollan con mucha mayor lentitud que las deficiencias de vitaminas hidrosolubles (Case *et al.*, 1997).

Las principales funciones de las vitaminas liposolubles son: la vitamina A es esencial para la visión y en la formación y mantenimiento del tejido epitelial, crecimiento óseo, piel y mucosas; la vitamina D regula el metabolismo del calcio y fósforo en el organismo; la vitamina E actúa como antioxidante y la vitamina K participa activamente en los mecanismos de coagulación sanguínea.

Las vitaminas del complejo B son utilizadas para la formación de coenzimas (cofactores) los cuales están relacionados con el normal funcionamiento metabólico, especialmente metabolismo energético. La vitamina C es requerida para muchas reacciones intracelulares y síntesis de proteínas, pero la mayoría de los mamíferos puede sintetizarla desde la glucosa. No existe requerimiento dietario de vitamina C en los animales de compañía normales y sanos, pero una fuente externa de esta vitamina es beneficiosa en ciertas circunstancias de estrés o de alta actividad (Wills, 1996).

Los principales requerimientos de vitaminas para perros adultos en estado de mantención indicados por AAFCO, 2000 se encuentran expresados en el Cuadro N°2 presentado con anterioridad.

### 4.3 Agua

A pesar de que el agua no es un nutriente, es fundamental para el desarrollo de todos los procesos biológicos.

En términos de supervivencia, el agua es el elemento más importante para el organismo. Aunque los animales pueden vivir después de perder casi toda su grasa corporal y más de la mitad de sus proteínas, una pérdida tan sólo del 10% del agua corporal les provoca la muerte. Aproximadamente el 70% del peso corporal adulto es agua y numerosos tejidos del organismo están compuestos de un porcentaje de agua que oscila entre el 70 y el 90% (Case *et al.*, 1997).

La ingesta total de agua (es decir, la que se bebe y la contenida en el alimento) depende de numerosos factores; el medio ambiente, el estado fisiológico, el nivel de actividad, los procesos patológicos y la composición del alimento. La ingesta total de agua incrementa en forma casi lineal con el contenido de sal en el alimento. El cambio de un alimento húmedo a uno seco y viceversa afecta en gran medida la cantidad de agua ingerida con el alimento, pero los perros compensan esta diferencia modificando la ingesta de agua libre, lo cual mantiene constante su ingesta diaria total de agua.

En general, los perros autorregulan la ingesta de agua de acuerdo con su necesidad fisiológica. Los requerimientos pueden cubrirse permitiendo el acceso libre a una fuente de agua potable. Los perros adultos sanos necesitan aproximadamente el equivalente al requerimiento energético en Kcal de energía metabolizable (EM/día), expresada en ml/día (Debraekeleer *et al.*, 2000).

## 5. HIPERSENSIBILIDAD ALIMENTARIA

### 5.1 Generalidades

Los alérgenos que ocasionan las alergias alimentarias son casi exclusivamente proteínas. Todas las proteínas dietarias son potencialmente alérgicas ya que son reconocidas como extrañas para el sistema inmune. La habilidad de una proteína dietaria a inducir hipersensibilidad aparece dependiendo del tamaño y de la estructura de la proteína. La mayoría de los alérgenos son proteínas dietarias con un peso molecular entre 18,000 y 36,000 daltons (Hannah, 1998).

En la mayoría de los perros y gatos, la hipersensibilidad dietética se manifiesta como una dermatosis alérgica. Se ha demostrado que el 97% de los animales de compañía alérgicos muestran sólo signos dermatológicos y del 10 al 15% desarrollan una enfermedad gastrointestinal con o sin manifestaciones cutáneas (Case *et al.*, 1997).

Alergia alimentaria o hipersensibilidad alimentaria, es una reacción inmunológicamente mediada, una reacción adversa a la ingesta del alimento. Las alergias alimentarias pueden contribuir al prurito en más de un 62% de los perros que presentan enfermedades alérgicas de la piel. Además de los síntomas dermatológicos, la hipersensibilidad alimentaria aparece relacionada en algunos casos de enfermedad crónica gastrointestinal.

El tracto gastrointestinal ofrece un ambiente inusual que puede afectar significativamente la estructura de la mayoría de las moléculas. La mayoría de los alérgenos quedan inmunológicamente inactivos durante el proceso digestivo. Sin

embargo, algunas proteínas alimentarias quedan inmunológicamente activas, pasando a través del epitelio y entrando al sistema circulatorio o linfático.

El manejo nutricional de la hipersensibilidad alimentaria incluye la identificación y la posterior eliminación de la proteína antigénica desde la dieta. La identificación definitiva de la proteína específica requiere de pruebas individuales. Cada fuente proteica ingerida anteriormente debe ser agregada como única fuente proteica al alimento por un periodo de tiempo determinado. Si los síntomas reaparecen, seguidos por la desaparición de los síntomas después de ser removida la proteína de la dieta, el perro ha desarrollado una hipersensibilidad a esa proteína.

Los perros que presenten una hipersensibilidad alimentaria, pueden ser alimentados con una dieta que no contenga la proteína que produce la alergia alimentaria. Los productos “proteína-novedad” son formulados con ingredientes que no son comunes en los alimentos para perros. Los productos “proteína-novedad” no son hipoalergénicos. La efectividad de estos alimentos esta en reducir los síntomas asociados con la sensibilidad alimentaria, dado que contienen una proteína que es desconocida para el perro (Hannah, 1998).

Ante la sospecha de alergias (hipersensibilidad inmunomediada por un componente dietético) o intolerancias alimentarias, están indicadas las dietas hipoalergénicas o de eliminación. Pueden estar compuestas por los mismos ingredientes encontrados en las dietas blandas; sin embargo, deben estar formulados de manera que el paciente reciba un alimento que no haya ingerido con anterioridad (y por ello no responsable de causar alergia o intolerancia) o con escasa probabilidad de provocar alergia o intolerancia (Nelson *et al.*, 2000).

La estrategia de usar la “proteína-novedad” puede fallar si el animal desarrolla una hipersensibilidad a la nueva proteína. Ya sea porque existe una predisposición genética, o bien si la barrera mucosa intestinal esta dañada, el perro puede volverse sensible a la proteína nueva (Hannah, 1998).

### 5.2 Sintomatología Dermatológica:

Diez estudios realizados con un total de 253 perros, describen lesiones cutáneas asociadas con reacciones adversas a alimentos o ingredientes específicos. En estos estudios, más del 65% del total de casos informados se debieron a reacciones adversas a la carne bovina, a los derivados lácteos o al trigo. Alrededor del 25% de los casos informados se debieron a reacciones adversas al pollo, huevo, ovino o soya (Roudebush *et al*, 2000).

Debido a que la mayor parte de los alérgenos del alimento son glucoproteínas, las proteínas son los nutrientes que causarían mayor preocupación en pacientes con posibles reacciones adversas al alimento. Tanto la variedad, cantidad y digestibilidad de las proteínas del alimento, como la exposición previa del paciente a la proteína, son factores importantes en la presentación de dermatopatías alérgicas (Roudebush *et al*, 2000).

### 5.3 Sintomatología Gastrointestinal

La alergia alimentaria o hipersensibilidad alimentaria es comúnmente no estacional y a menudo ocurre repentinamente después de meses o años consumiendo una dieta que incluye un alérgeno. Los signos clínicos varían desde reacciones gastrointestinales como vómitos y diarreas hasta reacciones dermatológicas como prurito, pápulas o

eritema. Los signos dermatológicos no necesitan estar presentes para atribuir una anormalidad gastrointestinal a una alergia alimentaria (Guilford, 1996).

Se ha estimado que la dermatitis alérgica inducida por alimentos representa el 1% de todas las dermatosis atendidas por veterinarios de animales pequeños y el 10% de las dermatosis inflamatorias diagnosticadas. Sin embargo, otros investigadores describen que las hipersensibilidades dietéticas representan entre el 23 y el 62% de todas las dermatosis alérgicas no estacionales (Case *et al.*, 1997).

A pesar de que no existe predilección de sexo, raza o edad para la ocurrencia de síntomas gastrointestinales (GI) debido a hipersensibilidad alimentaria (HA), el Ovejero Alemán, Setter Irlandés y Shar-Pei pueden ser más comúnmente afectados. Los síntomas de HA no son específicos: vómitos, diarrea (desde diarrea profusa y muy acuosa a mucoide o hemorrágica), dolor abdominal intermitente e incremento de la frecuencia de defecación pueden ser observados. La HA puede ser una posible causa de enfermedades crónicas gastrointestinales manifestadas como un intermitente o permanente periodo de diarrea y/o vomito (Verd Linden *et al.*, 2006).

Todos los niveles del tracto digestivo (incluyendo la cavidad oral) pueden ser afectados por alergia alimentaria. En muchas ocasiones los signos clínicos se relacionan con disfunciones gástricas y de intestino delgado, pero también puede manifestarse como colitis (Guilford, 1996).

La enfermedad inflamatoria intestinal idiopática (IBD) es un grupo de desordenes caracterizados por la persistencia de signos clínicos de enfermedad gastrointestinal asociado con evidencia histológica de inflamación de causa indeterminada en el intestino delgado o grueso. El IBD es clasificado de acuerdo al tipo de inflamación

presente y al área del tracto gastrointestinal en el cual la inflamación es predominante. La enteritis linfocítica plasmocítica se encuentra clasificada dentro de este grupo de IBD, así como también la colitis linfocítica plasmocítica crónica, gastroenteritis eosinofílica, granuloma eosinofílico entre otros. La alergia alimentaria se encuentra dentro las posibles causas de inflamación intestinal eosinofílica e inflamación intestinal linfocítica plasmocítica (Guilford, 1996).

La colitis linfocítica plasmocítica causa diarrea del intestino grueso (deposiciones blandas con o sin sangre o moco; sin pérdida ponderal apreciable). En general, los pacientes están sanos excepto por sus deposiciones blandas. La oferta de una proteína a la cual el paciente nunca fue expuesto puede ser decisiva dada la importancia que se otorga cada vez más a la sensibilidad alimentaria como causa primaria o factor perpetuante en el desarrollo de la colitis canina. Existen evidencias definitivas de que al menos ciertos casos de colitis linfocítica plasmocítica se deben a sensibilidad a proteínas dietéticas porque los signos mejoran si la dieta contiene una proteína nunca antes consumida (Sherding *et al.*, 1999).

En pacientes con IBD es de suma importancia el realizar una prueba de alimentación antes de comenzar un tratamiento con medicamentos inmunosupresivos (Verd Linden *et al.*, 2006).

La enfermedad intestinal inflamatoria es un proceso inflamatorio idiopático que puede afectar a todo el intestino. Aunque se desconoce la etiología de esta enfermedad, se especula que es una respuesta intestinal generada contra antígenos bacterianos y/o dietéticos. La diarrea crónica del intestino delgado es común. Si el duodeno tiene afección marcada, el vómito puede ser la principal manifestación y la diarrea puede ser leve o no estar presente. Las dietas de eliminación, los inmunosupresores y los

antibióticos por lo usual deben incluirse en el régimen terapéutico para la enfermedad intestinal inflamatoria en el caso que el origen de esta sea intolerancia dietética (Nelson *et al.*, 2000).

## 6. PALATABILIDAD

La palatabilidad de un alimento es la característica que determina su aceptabilidad por parte de los animales y es la resultante de la interacción de diferentes factores: 1) sabor 2) sensación bucal 3) componente visual, determinado por la presentación y el color del alimento (Toro, 2004).

Un alimento con mal sabor será rechazado, independientemente de su nivel o equilibrio de nutrientes. Los animales de compañía no pueden detectar deficiencias de nutrientes o productos desequilibrados y consumirán la dieta hasta que los efectos del déficit o exceso nutricional afecten su fisiología y produzcan una enfermedad o una disminución de la ingesta (Case *et al.*, 1997).

Después de cubrir todos los requerimientos nutricionales, físicos y otros técnicos de un alimento para mascotas, éste todavía ha de ser aceptado por el animal. Es más ventajoso aún si el alimento es aceptado mejor que otro con el cual compita. Esto también es importante si el fabricante busca incorporar un ingrediente novedoso o desea hacer un cambio en la formulación de la dieta, que pueda afectar su consumo (Hutton, J., 2003).

Para medir la palatabilidad de un alimento, la prueba de preferencia más utilizada es la de dos comederos o platos que mide la “elección” entre dos alimentos de prueba que son administrados en forma simultánea. En la práctica, los resultados de una prueba de preferencia de dos platos pueden indicar que los animales claramente prefieren uno de los alimentos, por lo que el alimento preferido debe ser denominado como el más “palatable” (Crane *et al.*, 1997).

Las pruebas de palatabilidad de dos platos son ampliamente utilizadas en la industria de alimentos para mascotas, a fin de evaluar las preferencias comparativas de los alimentos. Durante la prueba, los animales tienen acceso simultáneamente a una cantidad excesiva de los alimentos a probar. Esto permite al animal comer la totalidad de sólo uno de los alimentos y nada del segundo, o un poco de cada alimento y no quedar con hambre. Se mide el alimento total consumido en cada plato luego de un intervalo de tiempo definido. En cada comida sucesiva, se alterna la posición de los platos de alimento para evitar cualquier sesgo por una ubicación de comida favorita o habitual (Crane *et al.*, 1997).

El control de los factores ambientales es crítico en el éxito de la prueba de palatabilidad. Durante este periodo, es imperativo que los animales sean tratados con absoluta regularidad y que dentro de lo posible no estén sujetos a trastornos de ningún tipo. Para optimizar el proceso de prueba se deben seguir las siguientes recomendaciones: 1) dejar a los animales solos en el periodo de alimentación, sin distracciones 2) los animales deben ser alimentados cada día a la misma hora, en platos idénticos 3) si es posible, los animales deben permanecer confinados para controlar los factores ambientales de la mejor manera 4) la posición de los platos debe ser regular y se deben utilizar sujetadores de platos para evitar el deslizamiento de los mismos 5) la temperatura y las condiciones climáticas deben ser lo más regulares posible durante todo el periodo (si ocurren variaciones significativas en estos parámetros, estas deberán ser registradas) 6) los operarios no deben alterar el ambiente de prueba usando perfumes, lociones, jabones aromáticos o productos similares; ya que perros tienen el sentido del olfato muy desarrollado y su comportamiento alimentario puede ser alterado por distracciones de esta naturaleza (Trivedi *et al.*, 2000).

## 7.-DIGESTIBILIDAD

El proceso de digestión comienza cuando los alimentos entran en la boca y finaliza con la excreción fecal de los productos de desecho y de las partículas alimentarias no digeridas. Todos los nutrientes requieren digestión, los tres principales de mayor interés son los lípidos, los hidratos de carbono y las proteínas, las que son hidrolizadas hasta aminoácidos y algunos dipéptidos.

La digestibilidad de un alimento es un indicador de calidad importante, porque mide directamente la proporción de nutrientes que están disponibles para su absorción en el organismo. De poco sirve la información sobre el contenido nutritivo de un alimento si se desconoce su digestibilidad. La digestibilidad verdadera y aparente solo puede determinarse a través de ensayos de alimentación controlados. El resultado de estos ensayos informa sobre el coeficiente de digestibilidad de los diferentes nutrientes presentes en el alimento, tales como: materia seca, grasas y extracto libre de nitrógeno (ENL), el que constituye una medida de la fracción de hidratos de carbono no estructurales presentes en el alimento.

Las recomendaciones del National Research Council (1985) sugieren coeficientes de digestibilidad del 80, 90 y 85% para proteínas, lípidos e hidratos de carbono en los alimentos para perros, respectivamente. La digestibilidad de un alimento disminuye con la presencia de niveles elevados de fibra dietética, cenizas, fitatos y proteínas de baja calidad.

La digestibilidad se mide por la desaparición de nutrientes a medida que transitan por el tracto gastrointestinal los que son absorbidos por la pared digestiva. La dieta a evaluarse se entrega a los animales en cantidades cercanas a las requeridas para cubrir sus necesidades de mantención, primero durante un período de cinco a siete días para permitir la adaptación al producto. Posterior a ese período de tiempo, durante tres a cinco días, se fija la cantidad de alimento consumido y se recolecta el material fecal excretado. Tanto al alimento en estudio como al material fecal se les realizan análisis químicos, para determinar el contenido de nutrientes presentes en ellos y por diferencia se calcula la cantidad de nutrientes aparentemente digeridos. La expresión porcentual de estos resultados se denomina “coeficientes de digestibilidad”. En este tipo de estudio, los datos obtenidos se denominan coeficientes de digestibilidad “aparentes”, porque las heces también contienen productos de desecho metabólico que proceden del propio animal y no de la dieta.

La digestibilidad también afecta al volumen y forma de las heces, así como a la frecuencia de las defecaciones. En la medida que aumenta la digestibilidad de una dieta, el volumen fecal disminuye. Además, un alimento altamente digestible produce heces sólidas y bien formadas (Case *et al.*, 1997).

En los ensayos de digestibilidad se emplean varios individuos con el objeto de disminuir las variaciones individuales (propias de la especie, edad y sexo), diferencias en su capacidad digestiva y porque las repeticiones permiten disminuir los posibles errores en las determinaciones. En los experimentos con mamíferos son preferibles los machos a las hembras, ya que resulta más fácil la recolección independiente de las heces y la orina en los primeros, además deben ser dóciles y sanos (Mc Donald *et al.*, 1988).

## **V. HIPÓTESIS**

La digestibilidad y la palatabilidad de una dieta para perros adultos que incorpora harina de carne y hueso de ovino como fuente de proteína son similares a una dieta que incluyen harina de carne y hueso de bovino.

## **VI. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar nutricionalmente una dieta que incorpora harina de carne y hueso ovino como fuente proteica animal en una formulación de alimento para perros adultos en comparación con otra formulación equivalente en base a harina de carne y hueso de bovino.

## **VII. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Formular una dieta para perros en base a harina de carne y hueso de ovino.
2. Evaluar químicamente la dieta, a través de un análisis químico proximal (AQP) y un aminograma.
3. Evaluar biológicamente la dieta, a través de pruebas de digestibilidad y palatabilidad.

## **VIII. FINANCIAMIENTO**

El financiamiento de esta memoria de título fue aportado por la empresa Nutripro, tanto para la elaboración de la dieta, como para la realización de los distintos estudios.

## **IX. MATERIAL Y MÉTODO**

### 1.- Lugar:

Los estudios de palatabilidad y digestibilidad se realizaron en la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile en el Centro de Investigación en Nutrición y Alimentación para Mascotas (CINAM) ubicado en la comuna de La Pintana, Santiago, Región Metropolitana.

Los análisis químicos de los ingredientes y de las dietas se realizaron en el laboratorio de nutrición y alimentación animal de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Chile.

La determinación de aminoácidos a través de metodología HPLC, se realizó en el Laboratorio Analab.

### 2.- Animales:

Los animales que se utilizaron en los estudios de palatabilidad y digestibilidad se alojaron en caniles individuales (1.50 mt. de ancho por 2,0 mt. de largo y con un patio exterior de similares dimensiones).

Al efectuar el estudio de palatabilidad se encontraban en el CINAM 18 caninos adultos clínicamente sanos, de acuerdo a lo descrito en Cuadro 3. Por su parte en el estudio de digestibilidad se utilizaron 16 caninos, de acuerdo a lo descrito en el Cuadro 4.

Palatabilidad:

**Cuadro 3.- PERROS UTILIZADOS EN ESTUDIO DE PALATABILIDAD**

<b>SEXO/RAZA</b>	<b>BEAGLE</b>	<b>BOXER</b>	<b>LABRADOR</b>	<b>TOTAL</b>
<b>MACHOS</b>	13	3	0	16
<b>HEMBRAS</b>	0	0	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>18</b>

Digestibilidad:

**Cuadro 4.- PERROS UTILIZADOS EN ESTUDIO DE DIGESTIBILIDAD**

<b>SEXO/RAZA</b>	<b>BEAGLE</b>	<b>BOXER</b>	<b>LABRADOR</b>	<b>TOTAL</b>
<b>MACHOS</b>	11	2	0	13
<b>HEMBRAS</b>	1	0	2	3
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>16</b>

### 3.- Dietas:

Para la formulación se consideraron los valores de la base de datos entregadas por la empresa Nutripro para los diversos ingredientes utilizados en la fórmula de Master Dog® “Carne y Arroz”. La composición química de la harina carne y hueso ovina, utilizada como fuente proteica animal para la dieta de “Cordero y Arroz” fue realizada por la empresa Simunovic, información que se detalla en el cuadro 1 del capítulo revisión bibliográfica. La harina carne y hueso ovino provino del frigorífico “Simunovic” ubicado en la región de Magallanes.

Considerando la información anterior se procedió a formular la dieta “Cordero y Arroz” para perros adultos, esta se realizó en base a harina de carne y hueso de ovino como fuente proteica animal. El resto de los ingredientes utilizados fueron los mismos que los incluidos en la dieta Master Dog® “Carne y Arroz” en base a proteína de origen bovino; la diferencia entre ambas dietas fue la fuente proteica utilizada. Los ingredientes fueron incluidos de manera tal que la dieta “Cordero y Arroz” y la dieta Master Dog® “Carne y Arroz” fueran isoproteicas e isoenergéticas. Ambas se presentaron como dietas secas y extruidas.

Los ingredientes utilizados para la elaboración de la dieta Master Dog® “Carne y Arroz” son: maíz, salvado de arroz, harina de carne, harina de ave, arroz, gluten de maíz, aceite de ave, pulpa de remolacha, hidrolizado de carne, levadura de cerveza, hígado deshidratado de bovino, cloruro de sodio, D-L metionina, colorante autorizado allura red AC, cloruro de potasio, cloruro de colina, sulfato ferroso, D-L alfa tocoferol, sulfato de zinc, selenito de sodio, sulfato de manganeso, suplemento de riboflavina, sulfato de cobre, niacina, suplemento de vitamina B12, suplemento de vitamina A, pantotenato de calcio, D- biotina, suplemento de hidrocloreuro de piridoxina , yodato

de calcio, mononitrato de tiamina, ácido fólico, suplemento de vitamina D3, bisulfito de menadiona.

La elaboración de la dieta formulada en base a harina de carne y hueso ovina fue realizada por la empresa Nutripro en su propia planta. Se preparó una partida de 500 kilos de la dieta para el estudio realizado.

Posterior a la elaboración de la dieta, se realizaron evaluaciones químicas que consistieron en:

1. Análisis químico proximal (AQP): Se realizó un AQP de ambas dietas en estudio para comprobar que satisfacían los requerimientos nutritivos para perros adultos establecidos por la AAFCO (2000). El AQP fue realizado en la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile, de acuerdo a las metodologías analíticas propuestas por el AOAC, 1995.
2. Aminograma: Se realizó un aminograma de la harina de carne y hueso de ovino para ver su composición aminoacídica (Anexo 1). Se utilizó harina de carne y hueso de origen ovino de la misma partida que se usó para elaborar la dieta. Luego de elaborada la dieta se realizaron aminogramas de la dieta formulada (Anexo 2) y de la dieta Master Dog “Carne y Arroz” (Anexo 3). Estos análisis se efectuaron en el laboratorio “Analab”. Esta determinación se realizó a través de metodología HPLC (Cromatografía Líquida de Alta Resolución) mediante la aplicación de un método comercial. Este método involucra tres etapas: hidrólisis ácida, resecado-derivatización y análisis cromatográfico de la muestra.

Luego de esto, se realizó la evaluación biológica de la dieta consistente en estudios de palatabilidad y digestibilidad. Estos estudios fueron realizados en la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile en el Centro de Investigación en Nutrición y Alimentación para Mascotas (CINAM). Ubicado en la comuna de La Pintana, Santiago, Región Metropolitana.

#### Palatabilidad:

Una vez al día se ofreció de cada una de las dietas una cantidad mayor a sus requerimientos de alimento en dos comederos idénticos por un período de 30 minutos o bien, hasta que consumieran una de las dietas por completo.

La ubicación de los comederos fue fija, durante toda la duración del ensayo, pero se alternaron diariamente en su posición. El agua fue ofrecida *ad libitum*. El ensayo tuvo una duración de 5 días.

Diariamente se registro el “primer consumo”, es decir, de cual dieta, el perro consumió el primer bocado. También, se registro la cantidad total de cada una de las dos dietas consumidas por cada perro.

Adicionalmente, se calcularon los siguientes indicadores:

$$\text{Consumo diario (g/día)} = (\text{peso comedero} + \text{dieta ofrecida}) - (\text{peso comedero} + \text{dieta sobrante})$$

$$\text{Consumo diario (g/día)} = (\text{peso comedero} + \text{dieta ofrecida}) - (\text{peso comedero} + \text{dieta sobrante})$$

$$\text{Consumo por peso metabólico (g/ Kg}^{0.75}\text{)} = \text{consumo dieta (g)} / \text{peso metabólico (Kg}^{0.75}\text{)}$$

$$\text{Razón de ingesta} = \text{consumo dieta 1} / \text{consumo total (dieta 1 + dieta 2)}$$

La razón de ingesta corresponde al porcentaje del consumo de cada una de las dos dietas, expresados como fracción del consumo total de ambas dietas.

### Digestibilidad:

Se utilizaron 16 perros de 3 razas diferentes en dos grupos de 8 perros cada uno (grupo 1 y grupo 2). Los 16 perros fueron asignados al azar a las dos dietas (Anexo 4).

El ensayo tuvo una duración de 12 días, dividido en periodo pre-experimental (primeros 6 días) y un periodo experimental o de recolección (últimos 6 días).

Los 6 primeros días constituyeron la fase pre-experimental. Este período tuvo como finalidad el acostumbramiento a las dietas y el ajuste del consumo de alimento. Diariamente se les ofreció una cantidad de alimento suficiente para cubrir el

requerimiento de energía metabolizable para mantención ( $132 \text{ Kcal/día por Kg}^{0,75}$ ), registrándose diariamente el consumo efectivo de alimento.

Los 6 días posteriores constituyeron la fase experimental. Durante esta fase los animales continuaron recibiendo el mismo alimento que en la fase anterior pero en un cantidad de un 10% inferior al consumo voluntario registrado.

El agua fue ofrecida *ad libitum*. Diariamente fueron recolectadas y pesadas las fecas de cada animal que se almacenaron congeladas las que posteriormente fueron secadas.

El total de fecas de los 6 días de la etapa experimental se homogenizaron para constituir una sola muestra por cada perro sobre la cual se realizó el análisis químico proximal.

Con estos resultados, se calcularon para cada sujeto experimental los coeficientes de digestibilidad aparentes para las distintas fracciones nutritivas, según la siguiente fórmula:

$$\text{CD (\%)} = \frac{[\text{Nutriente ingerido} - \text{Nutriente excretado}]}{\text{Nutriente ingerido}} \times 100$$

Conjunto a esto, se realizó un análisis de consistencia de fecas, en cada recolección por perro. Se recolectaron las fecas 3 veces por día. Se clasificaron las fecas en grados de acuerdo a escala de clasificación cualitativa de fecas (Cuadro 5).

Cuadro 5.- ESCALA DE CLASIFICACION CUALITATIVA DE LAS FECAS

CATEGORIA	DESCRIPCION
1	Diarrea Acuosa
1.5	Diarrea
2	Húmeda sin forma
2.5	Húmeda, algo de forma
3	Húmeda formada
3.5	Bien Formada, Pegajosa
4	Bien Formada
4.5	Dura y Seca
5	Dura, Seca y Quebradiza

Fuente: Quigley J. D. Et al J. Animbc 82. 1685 – 1692, 2004.

### **Análisis de Resultados:**

#### Palatabilidad:

El primer consumo de dieta fue evaluado a través de una prueba de “McNemar“ utilizando la distribución de “Chi” cuadrado.

Los valores individuales de consumo diario, por unidad de peso metabólico individual y razón de ingesta, fueron evaluados mediante la prueba de “t” de Student para la

diferencia de medias entre muestras pareadas. Previo a ser sometido a la prueba de t, la razón de ingesta individual/perro/día, fue transformada mediante la función del arcoseno o de Bliss.

#### Digestibilidad:

Se determinaron las digestibilidades de materia seca, materia orgánica, extracto no nitrogenado, proteína cruda, extracto etéreo, fibra cruda y energía, los que fueron analizados mediante una prueba de t de Student para muestras independientes previa transformación por la función del arcoseno de Bliss.

Los resultados del análisis de consistencia de fecas fueron sometidos a la prueba de la mediana.

## X. RESULTADOS

### 1.- COMPOSICION QUIMICA

El cuadro 6 entrega los resultados de la composición química de la dieta de carne y la de cordero. Ambas dietas presentan valores similares luego del análisis. El detalle de la fórmula de ambas dietas no se entrega en el presente trabajo para resguardar la confidencialidad de la fórmula comercial de la empresa que financió este proyecto.

Cuadro 6.- **COMPOSICIÓN QUÍMICA DE DIETAS**

<b>ANÁLISIS</b>	<b>DIETAS</b>	
	<b>CARNE ARROZ</b>	<b>CORDERO ARROZ</b>
<b>MATERIA SECA (%)</b>	92,2%	91,1%
<b>CENIZAS (%)</b>	9,4%	7,4%
<b>PC (%)</b>	21,0%	20,3%
<b>E E (%)</b>	5,6%	6,6%
<b>ENN (%)</b>	52,6%	53,4%
<b>F C (%)</b>	3,5%	3,5%
<b>EM (KCAL./G)*</b>	4121,3	4217,7
<b>CA (%)</b>	1,5%	1,2%
<b>P (%)</b>	1,4%	1,2% <sup>o</sup>

\* Estimada por valores de Adwater modificados

## 2.- PALATABILIDAD

La cantidad de cada una de las dos dietas evaluadas ofrecida a los perros que participaron en el ensayo, fue dependiente de su peso vivo (g), que es variable, principalmente de acuerdo a la raza. En el ensayo de palatabilidad a los perros de raza Labrador y Bóxer, se les ofreció diariamente 600 g. de cada una de las dietas en evaluación y a los de raza Beagle 450g.

El cuadro 7 muestra el registro del primer consumo, es decir, de cual dieta, el perro consumió el primer bocado. La ubicación de los comederos fue fija, durante toda la duración del ensayo, pero se alternaron diariamente en su posición (IZQ o DER).

**Cuadro 7.- PRIMER CONSUMO DE ALIMENTO DURANTE LOS CINCO DIAS EXPERIMENTALES DEL ENSAYO DE PALATABILIDAD.**

PERRO	DIA 1		DIA 2		DIA 3		DIA 4		DIA 5	
	IZQ	DER	DER	IZQ	IZQ	DER	DER	IZQ	IZQ	DER
	COR	CAR	CAR	COR	COR	CAR	CAR	COR	COR	CAR
Labrador 1	X			X		X		X		X
Labrador 2	X			X	X			X	X	
Beagle 1	X			X		X		X	X	
Beagle 2		X		X	X			X		X
Beagle 3	X			X	X			X	X	
Beagle4		X		X	X			X	X	
Beagle 5	X		X		X			X	X	
Beagle 6		X		X	X			X	X	
Beagle 7		X		X	X			X		X
Beagle 8	X			X	X			X	X	
Beagle 9	X			X	X			X	X	
Beagle 10	X			X	X			X	X	
Beagle 11		X	X			X	X			X
Beagle 12	X			X	X			X	X	
Beagle 13		X		X	X			X		X
Boxer 1		X		X	X			X	X	
Boxer 2	X			X	X			X	X	
Boxer 3		X		X	X			X	X	
<b>TOTALES</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>5</b>

COR= DIETA CORDERO Y ARROZ

CAR= DIETA CARNE Y ARROZ

El cuadro 8 muestra la preferencia a través del primer consumo de todos los perros utilizados en cada día de estudio. En el anexo 5 se considera solo los perros Beagle que estuvieron en el estudio. La dieta que obtuvo una mayor preferencia en todos los días de estudio fue la dieta en base a proteína de origen ovino. Se observó que la preferencia fue muy marcada, encontrando diferencias significativas ( $P < 0,001$ ) en el consumo de la dieta “Cordero y Arroz” por sobre la dieta Master Dog® “Carne y Arroz”. Esto se observa analizando tanto la totalidad de los animales como analizando solo los perros Beagle que fueron parte del estudio.

**Cuadro 8.- PREFERENCIA DE PRIMER CONSUMO TODOS LOS PERROS (N° PERROS/DIA)**

<b>DÍA</b>	<b>DIETA CORDERO ARROZ</b>	<b>DIETA CARNE ARROZ</b>	<b>TOTAL</b>
<b>1</b>	10	8	18
<b>2</b>	16	2	18
<b>3</b>	15	3	18
<b>4</b>	17	1	18
<b>5</b>	13	5	18
<b>TOTAL</b>	<b>71</b>	<b>19</b>	<b>90</b>
<b>PORCENTAJE</b>	78,9%	21,1%	
<b>P</b>	0,0000002		

El cuadro 9 entrega el promedio de consumo diario de ambos alimentos. El consumo de el alimento en base a proteína de origen ovino fue muy superior al consumo de la dieta en base a proteína de origen bovino ( $P < 0,001$ ). El anexo 6 muestra los consumos individuales, durante los 5 días experimentales y en el periodo total.

**Cuadro 9.- PROMEDIO DIARIO DE CONSUMO DE LAS DIETAS CORDERO ARROZ Y CARNE ARROZ, RESPECTIVAMENTE**

	<b>CORDERO ARROZ (g)</b>	<b>CARNE ARROZ (g)</b>	<b>P</b>
<b>PROMEDIO TODOS</b>	323,62	82,78	0,000008

El cuadro 10 muestra el consumo de alimento por unidad de peso metabólico de los perros (Anexo 7), el que resultó ser superior en la dieta en base a proteína de origen ovino ( $P < 0,001$ ).

**Cuadro 10.- CONSUMO DE ALIMENTO POR UNIDAD DE PESO METABÓLICO DE LOS PERROS (G/KG)<sup>0,75</sup>**

	<b>ALIMENTO CORDERO</b>	<b>ALIMENTO CARNE</b>	<b>PESO METABOLICO KG<sup>0,75</sup></b>	<b>P</b>
<b>PROMEDIO TODOS</b>	38,37	9,54	8,48	0,000008

El cuadro 11 muestra la razón de ingesta individual/perro/día.

Se encontró una diferencia significativa en la razón de ingesta individual, mostrando una preferencia clara de consumo a la dieta en base a proteína de cordero en los resultados del experimento (Anexo 8). ( $P < 0,001$ )

Cuadro 11.- **RAZÓN DE INGESTA INDIVIDUAL**

	<b>CONSUMO DIETA B / CONSUMO TOTAL</b>	<b>CONSUMO DIETA A / CONSUMO TOTAL</b>	<b>P</b>
<b>PROMEDIO TODOS</b>	0,81	0,19	0,00000012

### 3.- DIGESTIBILIDAD

El cuadro 12 muestra la cantidad promedio de alimento consumido diariamente por los animales.

**Cuadro 12.- CONSUMO PROMEDIO DIARIO POR ANIMAL DURANTE EL PERIODO EXPERIMENTAL**

<b>PERRO</b>	<b>GRUPO 1 DIETA CARNE ARROZ</b>		<b>GRUPO 2 DIETA CORDERO ARROZ</b>	
	<b>CANTIDAD OFRECIDA (g)</b>	<b>CANTIDAD CONSUMIDA (g)</b>	<b>CANTIDAD OFRECIDA (g)</b>	<b>CANTIDAD CONSUMIDA (g)</b>
Perro 1	430	430		
Perro 2	280	280		
Perro 3	330	330		
Perro 4	330	330		
Perro 5	280	280		
Perro 6	230	230		
Perro 7	430	430		
Perro 8	230	230		
Perro 9			430	430
Perro 10			280	280
Perro 11			330	330
Perro 12			280	280
Perro 13			280	280
Perro 14			430	430
Perro 15			230	230
Perro 16			230	230

El cuadro 13 muestra el peso total de las fecas recolectadas y el peso de las mismas después de secas.

**Cuadro 13.- CANTIDAD TOTAL DE FECAS RECOLECTADAS DURANTE EL PERIODO EXPERIMENTAL (g)**

<b>PERRO</b>	<b>GRUPO 1 DIETA CARNE ARROZ</b>		<b>GRUPO 2 DIETA CORDERO ARROZ</b>	
	<b>FECAS RECOLECTADAS</b>		<b>FECAS RECOLECTADAS</b>	
	<b>BASE FRESCA (g)</b>	<b>BASE SECA (g)</b>	<b>BASE FRESCA (g)</b>	<b>BASE SECA (g)</b>
Perro 1	1391	541		
Perro 2	945	381		
Perro 3	1222	482		
Perro 4	1126	445		
Perro 5	831	344		
Perro 6	733	318		
Perro 7	1194	554		
Perro 8	709	279		
Perro 9			1492	557
Perro 10			959	364
Perro 11			1284	432
Perro 12			929	380
Perro 13			1016	352
Perro 14			1405	514
Perro 15			631	256
Perro 16			810	277

El cuadro 14 muestra los coeficientes de digestibilidad para las variables analizadas. El análisis estadístico muestra que no existieron diferencias significativas entre los coeficientes de digestibilidad de materia orgánica, proteína cruda, fibra cruda y energía metabolizable entre ambos alimentos ( $P > 0,05$ ). Se encontraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) para digestibilidad de la materia seca, extracto no nitrogenado y extracto etéreo; en estos tres casos los promedios de los perros alimentados con la dieta de cordero tuvieron valores superiores a los promedios de los animales alimentados con la dieta de carne.

**Cuadro 14.- DIGESTIBILIDAD APARENTE DE LAS PRINCIPALES FRACCIONES NUTRITIVAS PRESENTES EN LAS DIETAS EN ESTUDIO**

VARIABLE (*)	DIETA CARNE	DIETA CORDERO	P
	PROMEDIO ± DS	PROMEDIO ± DS	
M.S.	73,9±3,3	77,0 ±1,4	0,0334
M.O.	81,3 ±2,4	82,6 ±1,3	NS 0,2077
P.C.	78,7 ±3,1	76,9 ±2,0	NS 0,2105
E.E.	88,4 ±2,2	92,1 ±2,1	0,0053
F.C.	26,3 ±10,5	32,9 ±7,4	NS 0,1946
E. M.	82,6 ±2,3	85,5 ±5,6	NS 0,2155
E.N.N.	84,8 ±2,0	87,3±1,1	0,0123

(\*) M.S. = MATERIA SECA; M.O. = MATERIA ORGANICA; P.C. = PROTEINA CRUDA; E.E. = EXTRACTO ETEREO; F.C. = FIBRA CRUDA; E.M. = ENERGIA METABOLIZABLE; E.N.N. = EXTRACTO NO NITROGENADO

El cuadro 15 muestra el score de consistencia fecal para las dietas en estudio. El análisis estadístico mostró que no existieron diferencias significativas entre las medianas de las dos dietas ( $\alpha = 0.05$ ).

**Cuadro 15.- DISTRIBUCION DE RECOLECCIONES SEGÚN SCORE DE CONSISTENCIA DE FECAS Y DIETAS EN ESTUDIO**

<b>SCORE DE CONSISTENCIA DE FECAS</b>	<b>DIETA CARNE</b>	<b>DIETA CORDERO</b>
	<b>NUMERO DE RECOLECCIONES</b>	<b>NUMERO DE RECOLECCIONES</b>
1	0	0
1.5	0	0
2	0	0
2.5	0	2
3	0	1
3.5	4	13
4	37	38
4.5	29	16
5	4	6
<b>TOTAL</b>	74	76
<b>NIVEL DE SIGNIFICANCIA</b>	N.S. ( $\alpha = 0.05$ )	

## **XI. DISCUSION**

### **1. FORMULACION Y EVALUACION QUIMICA DE LAS DIETAS**

Al comparar ambas dietas (Cuadro 6) se observó que no existen mayores diferencias en la composición. Lo cual coincide con el objetivo de formular una dieta de cordero en que solo variará la fuente proteica a utilizar con respecto a la dieta de carne arroz.

Los valores de humedad para ambas dietas se encontraron en el rango correcto de la calificación de alimento seco (Palma M. 2002).

Ambas dietas presentaron un contenido de proteína cruda por sobre el 20% tal como ofrecido lo que se compara favorablemente con el requerimiento de un 18% base seca de PC para perros adultos en estado de mantención recomendado (AAFCO 2000).

### **2. PALATABILIDAD**

La palatabilidad se midió a través de dos variables. El primer consumo o primera elección y el consumo total de alimento, el cual se evaluó estadísticamente a través de la determinación de los promedios para cada perro de consumo diario, de razón de ingesta y de consumo por unidad de peso metabólico individual.

El primer consumo de alimento, determinado por la preferencia de los perros hacia uno de los dos alimentos en estudio, dio como resultado que la mayoría de los perros prefirieron la dieta que contenía harina de origen ovino.

Ambas dietas presentaron un contenido de grasa muy similar, además de utilizar en ambas dietas la misma fuente de grasa. Esto nos sugiere que la elección de una dieta u otra se debió principalmente al cambio de la fuente proteica en base a bovino a una fuente proteica en base a ovino.

Aunque no estaba en los objetivos de este trabajo estudiar diferencias entre las dietas a nivel de razas se aprovecho la existencia, al azar, de una gran cantidad de perros de raza Beagle para verificar si existían diferencias entre las dietas en esta raza específica. Se analizó el primer consumo de los perros Beagle, este análisis nos sugiere que los perros Beagle se comportan de manera similar en un ensayo de palatabilidad al conjunto de razas consideradas (Anexo 5).

El promedio de consumo diario de alimento se comportó de la misma manera que la primera elección. Siendo el alimento más consumido el basado en proteína de origen ovino, tanto para los perros de raza Beagle como para el conjunto de razas consideradas. La explicación aparente para esta diferencia de consumo se encuentra solo en la diferencia de origen de la proteína animal, ya que el resto de los componentes son comunes para ambas formulas. Cabe recordar que la proteína y la grasa como ingredientes de una dieta son los principales responsables de la palatabilidad de un alimento.

El consumo de alimento en relación al peso metabólico de los perros mantuvo la misma tendencia de preferencia. El alimento más consumido en relación al peso metabólico fue el alimento de cordero, por sobre el alimento de carne. Resultado explicado solo por la diferencia en el origen de la fuente proteica utilizada.

Otra explicación para la preferencia por la dieta “Cordero y Arroz” puede haber sido la novofilia, es de decir, el ofrecimiento de un alimento desconocido, basándonos en que la proteína de origen ovino era una fuente proteica desconocida para los animales en estudio.

La razón de ingesta individual mostró una preferencia significativa hacia la dieta “Cordero y Arroz” confirmando el resultado de los indicadores anteriormente analizados.

### 3. DIGESTIBILIDAD

Un alimento comercial de buena calidad para perros adultos debe presentar una digestibilidad para materia seca igual o superior al 80%; los alimentos con valores bajo 75% se consideran de mala calidad nutricional (Case *et al.*, 1997). Por su parte el National Research Council (NRC), también recomienda un coeficiente de digestibilidad para materia seca del 80%.

El alimento formulado en base a proteína de cordero presentó una digestibilidad de materia seca del 77%, la cual si bien esta levemente por debajo de la recomendación del NRC se puede considerar como aceptable en cuanto a su calidad nutricional.

Los coeficientes de digestibilidad para materia seca difirieron estadísticamente entre ambas dietas, dado que el coeficiente de digestibilidad para la dieta Master Dog® “Carne y Arroz” solo arrojó un 73,9%, el cual se encuentra levemente por debajo de los estándares.

Las recomendaciones del NRC, 1985 sugieren coeficientes de digestibilidad del 90 y 85% para lípidos e hidratos de carbono en los alimentos para perros, respectivamente. Los coeficientes de digestibilidad de lípidos e hidratos de carbono obtenidos con la dieta en base a proteína de ovino fueron de un 92,1 y 87,3% respectivamente, por lo que también cumplen con los coeficientes de digestibilidad sugeridos.

En el caso de la dieta Master Dog® “Carne y Arroz” sus coeficientes de digestibilidad para lípidos e hidratos de carbono se encuentran levemente por debajo de la recomendación del NRC.

Un alimento con baja digestibilidad contiene una elevada proporción de ingredientes que las enzimas del tracto gastrointestinal no pueden digerir y estos componentes son parcial o totalmente fermentados a nivel de colon, lo que produce una alta concentración de gases, fecas blandas y eventualmente diarrea de mal olor (Case *et al.*, 1997).

La calidad de las fecas fue medida a través de una análisis de consistencia de fecas, donde se determinó que no existieron diferencias significativas ( $\alpha = 0.05$ ) entre las fecas producidas con la dieta Master Dog® “Carne y Arroz” y la fecas producidas con la dieta “Cordero y Arroz”.

La digestibilidad también afectó al volumen y forma de las heces, así como también a la frecuencia de las defecaciones. En la medida que aumenta la digestibilidad de una dieta, el volumen fecal disminuye de forma importante. Además, un alimento altamente digestible produce heces sólidas y bien formadas (Case *et al.*, 1997).

En este estudio, la calidad de las fecas concuerda con las características mencionadas por la literatura para ambas dietas, la moda de las recolecciones de fecas se encontró en el grado 4 de consistencia de fecas.

## **XII. CONCLUSIONES**

1. En base a la información sobre primer consumo y consumo total de alimento, la dieta preferida resulto ser la dieta “Cordero y Arroz”.
2. La digestibilidad de ambos alimentos se encuentra en los rangos adecuados para los alimentos para perros, las digestibilidades de ambos alimentos no presentaron diferencias significativas, exceptuando materia seca, extracto no nitrogenado y digestibilidad del extracto etéreo en que la dieta “Cordero y Arroz” superó a la dieta Master Dog® “Carne y Arroz”.
3. La calidad de las fecas resultó ser buena en ambas dietas, no presentando diferencias significativas entre ellas.

### **XIII. BIBLIOGRAFÍA**

**A.A.F.C.O.,2000.** Official publication. Association of American Feed Control Official Incorporated Atlanta, USA. 444p.

**ANÓN., 2004.** Alimentos Para Mascotas: Un Negocio que Factura US \$160 millones Anuales [en línea]. Diario Estrategia en Internet. 09 de Agosto, 2004 <<http://www.estrategia.cl/histo/200408/09/ambito/mama.htm>>[consulta: 29 Mayo 2004]

**CASE, L.P.; CAREY, D.P.; HIRAKAWA, D.A., 1997.** Nutrición Canina y Felina. Manual para profesionales. Edit. Hartcourt Brace. España. 424 p.

**COWELL, C., STOUT N., BRINKMANN M., MOSER E., CRANE S., 2000.** preparación comercial de alimentos para mascotas. **En:** Nutrición Clínica en Pequeños Animales. 4 ed. Pp. 149-173.

**CRANE, S.; GRIFFIN, R.; MESSENT, P., 2000.** Introducción a los alimentos comerciales para mascotas. **En:** Nutrición Clínica en Pequeños Animales. 4 ed 127-147.

**DEBRAEKELEER J., GROSS K., ZICKER S., 2000.** Perros normales. **En:** Nutrición Clínica en Pequeños Animales. 4 ed. Pp. 255-274.

**GROSS K.; WEDEKIND K.; COWELL C.; SCHOENHERRW.; JEWELL D.; ZICKER S., DEBRAEKELEER J., 2000.** Nutrientes **En:** Nutrición Clínica en Pequeños Animales. 4 ed. Pp 23-127.

**GUILFORD, W., 1996.** Adverse Reactions to Food. **En:** Small Animal Gastroenterology. 3 ed. Pp 436-450.

**GUILFORD, W., 1996.** Idiopathic Inflammatory Bowel Diseases. **En:** Small Animal Gastroenterology. 3 ed. Pp 451-486.

**GUZMÁN, N., 2004.** Evaluación de la palatabilidad de una dieta húmeda para perros adultos, elaborada en base a carne equina. Memoria de título Med. Vet. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. 39p.

**HANNAH, S., 1998.** Food allergy in dogs. Purina Research Report. Ralston Purina Company. St. Louis, USA 6p.

**HUTTON, J. 2003.** Como probar la palatabilidad. Alimentos balanceados para animales. Pp 20-22.

**KALLFELZ, F.A., 1989.** Evaluation and use of pet foods. General considerations in using pet foods for adult maintenance. Veterinary Clinics of north America: Small Animal Practice 19 (3):387-402.

**MC DONALD, P.; EDWARDS, R.; GREENHALGH, J., 1993.** Valoración de los alimentos. Digestibilidad. **En:** Nutrición Animal. 4 ed. Acribia. Zaragoza, España. Pp 217-233.

**NELSON, R.; COUTO C., 2000.** Enfermedades Intestinales. **En:** Medicina Interna de Pequeños Animales. Pp 468-505.

**PALMA, M., 2002.** Incorporación de harina de pescado en dietas comerciales para perros adultos. Memoria de título Med. Vet. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. 79p.

**ROUDEBUSH P., GUILFORD W., SHANLEY K., 2000.** Reacciones adversas al alimento. En: Nutrición Clínica en Pequeños Animales. 4 ed. Pp 509-535.

**SHERDING, R.; BURROWS, C, 1999.** Diarrea. En: Gastroenterología Veterinaria. 2 ed. Pp 367-438.

**TRIVEDI, N.; HUTTON, J.; BOONE, L. JAN., 2000.** Taste test: how palability can be used to determine desirable petfood qualities. Petfood Industry 42 (1): 4-8.

**TORO, M., 2004.** Evaluación bajo condiciones experimentales y hogareñas del ensayo de palatabilidad a dos comederos en gatos. Memoria de título Med. Vet. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. 66p.

**VERLINDEN, A.; HESTA, M.; MILLET, S.; JANSSENS, J., 2006.** Food allergy in dogs and cat. Critical Reviews in Food and Nutrition. 46: 259-273.

**VENEGAS, H., 1989.** Alimentación del perro. Aminoácidos: Vitaminas del año 2000. Mevepa 8: 12-13.

**WILLS J, 1996.** Basic Principles of Nutrition and Feeding . En: BSAVA Manual of Companion Animal Nutrition & Feeding . 1 ed. Pp 10-21.

#### **XIV. ANEXOS**

Anexo 1.- **AMINOGRAMA DE HARINA DE CARNE Y HUESO DE OVINO**

<b>AMINOACIDOS</b>	<b>g/100g</b>
Acido Aspartico	3.36
Acido Glutámico	7.40
Hidroxiprolina	2.30
Serina	1.72
Glicina	6.51
Histidina	1.02
Arginina	4.06
Treonina	1.65
Alanina	4.03
Prolina	4.30
Tirosina	1.55
Valina	2.72
Metionina	0.77
Isoleucina	1.93
Leucina	3.94
Fenilalanina	2.16
Lisina	2.98

Anexo 2.- AMINOGRAMA DE DIETA MASTERDOG CORDERO Y ARROZ

<b>AMINOACIDOS</b>	<b>g/100g</b>
Acido Aspartico	1.358
Acido Glutámico	3.054
Hidroxiprolina	0.538
Serina	0.846
Glicina	1.599
Histidina	0.480
Arginina	1.027
Treonina	0.573
Alanina	1.584
Prolina	1.849
Tirosina	0.595
Valina	0.913
Metionina	0.483
Isoleucina	0.688
Leucina	1.837
Fenilalanina	0.905
Lisina	0.833
Taurina	<0.01

Anexo 3.- AMINOGRAMA DE DIETA MASTERDOG CARNE Y ARROZ

<b>AMINOACIDOS</b>	<b>g/100g</b>
Acido Aspartico	1.277
Acido Glutámico	3.241
Hidroxiprolina	0.592
Serina	0.937
Glicina	1.642
Histidina	0.442
Arginina	1.035
Treonina	0.597
Alanina	1.657
Prolina	1.966
Tirosina	0.631
Valina	0.954
Metionina	0.512
Isoleucina	0.649
Leucina	2.038
Fenilalanina	0.951
Lisina	0.783
Taurina	0.020

Anexo 4.- **ASIGNACION DE LOS PERROS A CADA DIETA EN ENSAYO  
DE DIGESTIBILIDAD**

<b>PERRO</b>	<b>GRUPO</b>
Labrador 1	2
Labrador 2	1
Beagle 1	2
Beagle 2	2
Beagle 3	1
Beagle 4	2
Beagle 5	1
Beagle 6	1
Beagle 7	1
Beagle 8	2
Beagle 9	2
Beagle 10	1
Beagle 11	1
Beagle 12	2
Boxer 1	1
Boxer 2	2

Anexo 5.- **PREFERENCIA DE CONSUMO PERROS BEAGLE**

<b>DÍA</b>	<b>N° PERROS CON 1ER CONSUMO DIETA CORDERO</b>	<b>N° PERROS CON 1ER CONSUMO DIETA CARNE</b>	<b>TOTAL</b>
<b>1</b>	7	6	13
<b>2</b>	11	2	13
<b>3</b>	11	2	13
<b>4</b>	12	1	13
<b>5</b>	10	3	13
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>14</b>	<b>65</b>
<b>PORCENTAJE</b>	78,5%	21,5%	
<b>NIVEL DE SIGNIFICANCIA</b>	0,0000409		

**Anexo 6.- CANTIDAD TOTAL DE CADA UNA DE LAS DOS DIETAS  
CONSUMIDAS POR CADA PERRO POR DIA E INDIVIDUAL**

<b>PERRO</b>	<b>DIETA CARNE (g)</b>	<b>DIETA OVINO (g)</b>	<b>TOTAL (g)</b>
Labrador 1	1934	2578	4512
Labrador 2	14	1964	1978
Beagle 1	250	1962	2212
Beagle 2	138	822	960
Beagle 3	56	1850	1906
Beagle4	44	1746	1790
Beagle 5	424	2250	2674
Beagle 6	1424	1884	3308
Beagle 7	124	728	852
Beagle 8	274	1916	2190
Beagle 9	0	1136	1136
Beagle 10	16	1264	1280
Beagle 11	1116	2	1118
Beagle 12	658	1484	2142
Beagle 13	22	2246	2268
Boxer 1	18	2274	2292
Boxer 2	270	1436	1706
Boxer 3	668	1584	2252
<b>TOTALES</b>	<b>7450</b>	<b>29126</b>	<b>36576</b>

**Anexo 7.- CONSUMO DE ALIMENTO EN RELACION AL PESO  
METABOLICO PARA CADA PERRO**

<b>PERRO</b>	<b>PESO METABOLICO</b>	<b>CONSUMO DIETA CORDERO/PESO METABOLICO</b>	<b>CONSUMO DIETA CARNE/PESO METABOLICO</b>
Five	6,81	57,65	7,35
Jack	8,85	18,58	3,12
Roberto	7,66	48,30	1,46
Tata	8,06	43,35	1,09
Bart	8,11	55,47	10,45
Snoopy	9,28	40,61	30,69
Ojos	5,81	25,05	4,27
Dartagnan	7,45	51,44	7,36
Aramis	7,02	32,35	0,00
Atos	7,33	34,47	0,44
Portos	7,45	0,05	29,96
Tofi	6,02	47,71	8,97
Bam Bam	6,41	49,45	20,85
Rivaldo	10,43	28,45	12,61
Romario	11,13	40,36	0,40
Pele	11,73	38,77	0,31
Berta	12,01	42,94	32,21
Danka	11,03	35,61	0,25
Promedio Todos	8,48	38,37	9,54

**Anexo 8.- RAZON DE INGESTA INDIVIDUAL/PERRO/DIA PARA CADA PERRO**

<b>PERRO</b>	<b>CONSUMO TOTAL</b>	<b>CONSUMO DIETA CORDERO/ CONSUMO TOTAL</b>	<b>CONSUMO DIETA CORDERO/ CONSUMO TOTAL</b>
Five	2212	0,89	0,11
Jack	960	0,86	0,14
Roberto	1906	0,97	0,03
Tata	1790	0,98	0,02
Bart	2674	0,84	0,16
Snoopy	3308	0,57	0,43
Ojos	852	0,85	0,15
Dartagnan	2190	0,87	0,13
Aramis	1136	1,00	0,00
Atos	1280	0,99	0,01
Portos	1118	0,00	1,00
Tofi	1706	0,84	0,16
Bam Bam	2252	0,70	0,30
Rivaldo	2142	0,69	0,31
Romario	2268	0,99	0,01
Pele	2292	0,99	0,01
Berta	4512	0,57	0,43
Danka	1978	0,99	0,01
Promedio Todos	2032,00	0,81	0,19