



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



**“EVALUACIÓN DE LA PALATABILIDAD DE UNA DIETA
HÚMEDA PARA PERROS ADULTOS, ELABORADA EN
BASE A CARNE EQUINA”**

NADIA PAULINA GUZMÁN MUÑOZ

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

PROFESOR GUIA: DR. JUAN IGNACIO EGAÑA

SANTIAGO, CHILE
2004

“Den gracias al Señor, pues Él es bueno, pues su bondad perdura para siempre. Al Señor en mi angustia recurrí, me respondió, sacándome de apuros. El Señor es mi fuerza y es por Él que yo canto; ha sido para mí la salvación. Tú eres mi Dios y yo te doy las gracias, Dios mío, yo te alabo. Den gracias al Señor, pues Él es bueno, pues su bondad perdura para siempre”.
(Salmo 118)

AGRADECIMIENTOS

A mi profesor guía, Dr . Juan Ignacio Egaña, quien me acompañó en este proceso de elaboración de memoria de título y estuvo siempre dispuesto para conversar y corregirme.

A la Dra. Alicia Valdés y al Dr. López, profesores consejeros, quienes corrigieron esta memoria con la mejor disposición y aportaron ideas para su realización.

A mis queridos padres y suegros, quienes apostaron por mi futuro e invirtieron tiempo, dedicación, esfuerzo y dinero para que yo cumpliera la meta.

A los funcionarios y administrativos del Departamento de Producción Animal: Normita, Gemita, Verónica, Cecilia y don Octavio, quienes de manera desinteresada colaboraron en la realización de esta memoria.

A la Dra Beatriz Valdebenito, mi amiga y consejera en el camino de la profesión de Médico Veterinario, siempre atenta para dar una palabra de aliento en los momentos difíciles.

A mis queridas amigas y compañeras: Daniela, Carla, Andrea; con quienes compartí estos años de estudio y trabajo. Gracias por acompañarme y entenderme.

A mi esposo e hija, quienes se mantuvieron a mi lado mientras yo estaba ausente del hogar y comprendieron que este esfuerzo fue por el bien de la familia.

A tantos otros que no recuerdo ahora y que participaron en este proceso de estudiante, a quienes me aconsejaron, me prestaron un apunte o con quienes simplemente compartí un momento de descanso.

RESUMEN

La palatabilidad de una dieta húmeda experimental para perros adultos elaborada en base a carne equina (65% de base fresca) fue evaluada por la prueba de palatabilidad de dos comederos. A través de la determinación del primer consumo y el consumo total de las dietas, se calculó la razón de ingesta. Se realizaron tres pruebas de palatabilidad, dos de ellas duraron cinco días y la otra duró dos días.

Los datos para el primer consumo de cada prueba se analizaron estadísticamente por la prueba de Z. El consumo de la dieta por unidad de peso metabólico ($\text{g/Kg}^{0.75}$) y la razón de ingesta fueron analizados usando la prueba de *t* de Student.

En la primera prueba de palatabilidad, se evaluó la dieta húmeda experimental como mejorador de la palatabilidad de dieta seca para perros adultos. Los resultados de esta prueba mostraron que la adición de una pequeña proporción de la dieta húmeda experimental (20% de la materia seca, tal como ofrecido) mejoró significativamente ($p \geq 0.05$) la palatabilidad de la dieta seca.

Cuándo la dieta húmeda experimental se comparó con una dieta húmeda comercial, como mejoradores de la palatabilidad de una dieta seca, fueron incluidas en el mismo porcentaje (20% de la dieta seca), se verificó que en el primer consumo no hubo diferencias significativas ($z < 1.645$) entre ambos tipos de mezclas de dieta. Sin embargo, el promedio de consumo por unidad de peso metabólico ($\text{g/Kg}^{0.75}$) y la razón de ingesta demostraron que la dieta húmeda comercial fue más eficiente como mejorador de la palatabilidad de la dieta seca. El consumo de la mezcla de dieta seca: dieta húmeda comercial durante el período total fue de $214 \text{ g/Kg}^{0.75}$, comparado con $76 \text{ g/Kg}^{0.75}$ de la mezcla de dieta seca : dieta húmeda experimental. La razón de consumo de la mezcla de dieta seca: dieta húmeda experimental representó el 26% del consumo total de ambas dietas, que fue menor ($p \leq 0.01$) que la mezcla dieta seca : dieta húmeda comercial.

Finalmente, en la tercera prueba, la palatabilidad de la dieta húmeda experimental se comparó con la dieta húmeda comercial por dos días, no presentando diferencias significativas ($z < 1.645$) en el primer consumo. Ambas dietas mostraron diferencias en el consumo total por unidad de peso metabólico, que fue de $54 \text{ g/Kg}^{0.75}$ para la dieta húmeda experimental y de $90 \text{ g/Kg}^{0.75}$ para la dieta húmeda comercial.

La razón de ingesta de la dieta húmeda experimental representó sólo un 36% del consumo total de ambas dietas ($p \geq 0.05$).

Se concluye que la dieta húmeda experimental para perros adultos elaborada en base a carne equina es un mejorador de la palatabilidad de dietas secas para perros adultos, a pesar de presentar una menor palatabilidad que una dieta húmeda comercial cuando fue ofrecida como único alimento.

SUMMARY

The palatability of a humid experimental diet for adult dogs elaborated from equine meat (65% fresh base) was evaluated through the two bowls palatability test. Through the determination of the first choice and the total consumption of both diets, from which the intake ratio was calculated. Three palatability tests were performed, two of them lasted five days and the other lasted two days.

The data for the first choice in each test was statistically analyzed through the Z test, as for the diet consumptions for metabolic weight unit ($\text{g/Kg}^{0.75}$) and the intake ratio was analyzed by Student test.

In the first palatability test, the humid experimental diet was evaluated as an enhancer of the dry diets palatability for adult dogs. The results of this test showed that the addition of a small proportion from the experimental humid diet (20% of the dry matter, as offered) improved significantly ($p \geq 0.05$) the palatability of the dry diet.

When the experimental humid diet was compared with a commercial humid diet, as palatability enhancers of a dry diet, when included at the same percentage (20% of the dry diet), it was verified that at the first choice there were no differences ($z < 1.645$) between both types of diet mixtures.

However, at the diet consumption averages by metabolic weight unit ($\text{g/Kg}^{0.75}$) and in the intake ratio, the commercial humid diet was more efficient as a palatability enhancer of the evaluated dry diet. The dry diet mixture consumption: commercial humid diet, during the total period was of $214 \text{ g/Kg}^{0.75}$, compared to the $76 \text{ g/Kg}^{0.75}$ of the dry diet mixture: experimental humid diet. The intake ratio of the mixture of the dry diet and experimental humid diets represented 26% of the total consumption of both diet mixtures, which was lower ($p \leq 0.01$) than the dry diet and the humid commercial mixture.

Finally, in the third palatability test, the palatability of the experimental humid diet compared to the commercial humid diet was evaluated for two days, presenting no differences ($z < 1.645$) at the first choice, but presenting differences at the total consumption, expressed as metabolic weight unit, which was reached in the humid experimental diet at the $54 \text{ g/Kg}^{0.75}$ compared to the $90 \text{ g/Kg}^{0.75}$ in the commercial humid

diet. The intake ratio of the experimental humid diet represented only a 36% of the total consumption of both diets ($p \geq 0.05$).

One concludes that the experimental humid diet for adult dogs, elaborated from equine meat is a good palatability enhancer for dry diets for adult dogs, in spite of not reaching the palatability improve of these diets themselves, when added to a commercial humid diet.

INDICE

ITEM	PÁGINAS
◆ Introducción	1
◆ Revisión bibliográfica	
1.-Situación nacional para el mercado de la carne equina.	3
2.-Industria de alimentos para mascotas.	3
3.-Tipos de alimentos para mascotas.	
3.1.- Clasificación según contenido de humedad.	5
3.2.- Clasificación según propósito del alimento dentro de la dieta del animal.	7
3.3.- Clasificación según calidad y aporte nutricional.	7
4.-Palatabilidad..	9
5.-Presentación de los datos en un estudio de libre elección de dos platos.	14
◆ Objetivos	15
◆ Material y métodos	
1.-Dietas.	16
2.-Animales.	17
3.-Ensayos de palatabilidad.	18
◆ Análisis estadístico	20
◆ Resultados	
• Análisis químico proximal.	21
• Parámetros.	
1.-Ensayo de palatabilidad N° 1.	21
2.-Ensayo de palatabilidad N° 2.	26
3.-Ensayo de palatabilidad N° 3.	31
◆ Discusión	35
◆ Conclusiones	37
◆ Bibliografía	38

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la mayoría de los hogares tienen -al menos- un perro y/o un gato. Estas mascotas se consideran un miembro más de la familia, por lo tanto, su salud, alimentación y bienestar, son una preocupación constante para sus propietarios.

Años atrás, la alimentación de las mascotas se basaba en comida de elaboración casera, siendo la mayoría de las veces restos de la comida de sus propietarios. Alimentar mascotas con comida casera conlleva algunos riesgos potenciales; por ejemplo, resulta difícil que ese tipo de dieta tenga un balance nutricional adecuado y sus desequilibrios pueden causar retrasos en el desarrollo de un cachorro y/u obesidad en un animal adulto.

Otro riesgo potencial puede asociarse al tipo de ingredientes utilizados, el uso de huesos que acompañan una dieta, podría causar obstrucciones intestinales, gastroenteritis y fracturas dentales. Finalmente, un alimento mal cocido o mal conservado es fuente potencial de contaminación bacteriana, siendo esto, un riesgo para la salud del animal.

Actualmente, los propietarios de mascotas disponen de una amplia gama de alimentos comerciales formulados para entregar la calidad y balance de nutrientes requeridos diariamente por el animal.

Los tipos de alimentos para perros más utilizados son las dietas secas y las dietas húmedas. Las dietas secas son utilizadas como una alimentación completa, mientras que las dietas húmedas, mayoritariamente se utilizan como mejoradores del sabor ya que el tipo de ingredientes que contienen les confieren a estos productos una mayor palatabilidad.

En el último tiempo, las ventas de alimentos para mascotas están aumentando sostenidamente a nivel nacional. Esta tendencia se explica por el crecimiento de la población de perros y gatos, además de la disposición de sus propietarios a gastar más dinero en su mascota debido al valor emocional asociado a ellas. Los alimentos para perros y gatos ocupan la mayor parte del total del mercado de alimentos para mascotas.

Así como las industrias de alimentos para mascotas han formulado dietas completas y balanceadas para cubrir los requerimientos de cada especie animal, también se han enfrentado a la variación en las preferencias de consumo, asociadas al sabor, presentación, olor y otras características del alimento.

La palatabilidad de una dieta comercial puede llegar a ser más importante que sus características nutricionales y su precio, a la hora de competir en el exigente mercado de alimentos para perros y gatos. Medir la palatabilidad de un alimento para mascotas es fundamental antes de introducir en el mercado un nuevo producto.

El consumidor moderno requiere productos de calidad comprobada, por esta razón y con el objetivo de ampliar las posibilidades de uso de la carne equina nacional, se ha formulado una dieta húmeda elaborada en base a carne equina.

El presente estudio tiene como propósito evaluar la palatabilidad de esta dieta húmeda experimental, enfrentándola a otro alimento húmedo de formulación comercial y a un alimento seco comercial.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.-Situación nacional para el mercado de la carne equina.

La producción pecuaria chilena se sustenta en la existencia de 4.098.438 bovinos; 3.695.062 ovinos; 1.716.881 porcinos; 727.310 caprinos y 439.058 equinos (ODEPA, 2003).

La información entregada por ODEPA (2003) señala que el beneficio de carne equina se concentra en las regiones V y Metropolitana, responsables del 37.3% y 58.6% del sacrificio nacional, respectivamente (Echeñique, 2000).

La carne equina tanto a nivel nacional como internacional ha sido poco estudiada, comparada con las especies de abasto tradicionales, aunque ella se caracteriza por su bajo tenor graso, lo que la hace particularmente atractiva (Echeñique, 2000).

El consumidor influye sobre los sistemas productivos animales y en los productos derivados de ellos. El cambio producido en la mentalidad del consumidor y el alto nivel de exigencias del alimento deseado, está obligando al mercado a ofrecer productos que cubran la demanda planteada. De esta manera se deben explorar y evaluar nuevos productos generados en el sector pecuario como es el consumo y usos de la carne equina (Echeñique,2000).

Por otra parte, los consumidores muestran cambios en los hábitos de consumo, la mayor disponibilidad de ingresos junto a la valorización de lo nuevo, lo distinto y exótico, impulsarán a los consumidores a buscar variedad y diversidad de alimentos de diferentes orígenes, presentaciones y preparaciones (Echeñique, 2000).

2.-Industria de alimentos para mascotas.

El primer alimento comercial para perros fue introducido en Inglaterra alrededor de 1860 por James Spratt, un electricista de Ohio quien viajó a Londres por motivos de trabajo. Basándose en las galletas para perros que llevó desde EEUU decidió mejorar su preparación con una mezcla de trigo, vegetales y carne. Esta formulación se basó más en su conocimiento cotidiano que científico.

En 1890, la fórmula de Spratt fue adquirida por una compañía que comenzó a operar en EEUU (PFMA, 2003).

Luego varias firmas estadounidenses entraron al negocio de alimentos para perros, usando sus fórmulas de galletas fortificadas y alimento seco que cumplían los requerimientos nutricionales conocidos en aquel tiempo.

A principios de la década de 1920, los hermanos Chappel de Illinois, comenzaron a enlatar carne equina para perros bajo el nombre de Ken-L-Ration (Cowel et al., 2000).

En 1930, comenzó la importación de alimentos enlatados y secos para perros.

En 1960, comenzó una gran diversificación en los tipos de alimentos disponibles para los dueños de mascotas: alimento seco para perros y gatos y muchas variedades de enlatados y dietas semihúmedas (PFMA, 2003).

La era moderna de la fabricación de alimentos secos comienza en 1957 cuando la compañía Ralston Purina introdujo los primeros alimentos extruídos para perros y gatos. Los alimentos húmedos en lata para gatos fueron la máxima venta en ese momento. Luego se creó el primer alimento semihúmedo para perros y en 1970 se elabora el primer semihúmedo para gatos (Cowel et al., 2000).

En el presente, la industria relacionada con las mascotas es un sector comercial cada vez más importante en el país. Una de las razones es que muchas familias dejaron de alimentar a sus mascotas con comida casera y optaron por comprar un producto especial, que tiene ventajas prácticas en su manipulación y es nutricionalmente balanceado.

Sólo en el 2001, las ventas de alimentos para mascotas en Chile se expandieron en 30% y en los últimos cinco años la tasa promedio de crecimiento fue de 20% anual (Sierra, 2003).

En EEUU, la fabricación de alimentos para mascotas está normada por el United States Department of Agriculture (USDA), Food and Drug Administration (FDA) y la Association of American Feed Control Officials (AAFCO). Todos estos organismos fiscalizadores, en conjunto con las asociaciones de industrias de alimentos, realizan investigaciones y colaboran en la educación de la población para asegurar que los alimentos para perros y gatos sean sanos y nutritivos.

En Chile, estas industrias, son reguladas por la Norma Chilena (NCh) 2561 (2001), que se basa en los reglamentos de la AAFCO y la FDA.

3.-Tipos de alimentos para mascotas.

Las dietas para mascotas se clasifican de acuerdo a diferentes criterios.

3.1.-Clasificación según contenido de humedad.

De acuerdo con esto, los alimentos para perros y gatos se clasifican en **Dietas húmedas, semihúmedas y secas.**

Clasificación	Húmedad %	Procesamiento/ preservación	Ingredientes
Húmedo	72-85	Cocido y esterilizado	Cereales, subproductos de carne, harina de soya, pescado, harina de pescado, goma vegetal y otros agentes gelatinizantes.
Semihúmedo	15-30	Extruído y moldeado. Baja actividad de agua y bajo pH	Cereales, carne y subproductos de carne, grasa, azúcares, humectantes, ácidos orgánicos, preservantes, minerales y vitaminas.
Seco	5-12	Extrusión (vapor/presión). Moldeado y secado	Cereales, harina de soya, harina de carne y hueso, harina de pescado, grasa y aceite, minerales, vitaminas y preservantes.

- Las DIETAS HÚMEDAS, generalmente son productos enlatados, pero también están disponibles en envases plásticos. Su alto contenido de humedad no significa menor calidad, sino que tienen menor concentración de nutrientes, que otros tipos de alimentos, por cada 100 gramos(g). Tal como ofrecido, su contenido de proteína es 7–9%, 3-9% de grasa y 2-13% de carbohidratos y su digestibilidad fluctúa entre 80 y 85%.

Su alto contenido de humedad y la calidad de sus ingredientes hacen que este tipo de dietas sea la más palatable de los alimentos para mascotas disponibles en el comercio (Noel, 1996). Las dietas húmedas se clasifican en dos tipos de productos: el primero es una pasta (paté) que consiste en una mezcla homogénea de carne y proteínas vegetales texturizadas obtenidas de cereales y tortas de oleaginosas y el segundo es una mezcla heterogénea donde es posible observar los trozos de carne con salsas o jaleas. Las pastas son más económicas que la presentación en trozos de carne (Mair, 2001).

- Las DIETAS SEMIHÚMEDAS, contienen 17-25% de proteína, 6-12% de grasa y 35-50% de carbohidratos, se elaboran con carne y subproductos de carne, harina de soya, proteína de origen vegetal, cereales, grasas y azúcares que influyen en su apariencia y textura. Además se incorporan azúcares, sales y glicerol para reducir la actividad de agua del producto (Noel, 1996).
- Las DIETAS SECAS contienen 17-25% de proteína, 7-12% de grasa y 35-50% de carbohidratos. Se elaboran a partir de cereales y sus subproductos, proteína de origen vegetal o animal, carne y harina de huesos, harina de pescado y de soya, grasas, minerales y vitaminas (Noel, 1996).

La mayoría de las dietas secas se elaboran mediante el proceso de extrusión. Las etapas de este proceso son: formulación de la dieta, elección de ingredientes, preacondicionamiento, extrusión, aplicación de grasas y adición de saborizantes. Cada una de estas etapas influyen en la palatabilidad del producto final (Trivedi, 1999).

La formulación de la dieta y la elección de ingredientes son importantes para obtener un producto de buena calidad y alto rendimiento. Durante la mezcla o preacondicionamiento es importante obtener una molienda homogénea de micro y macroingredientes. Esta etapa es decisiva para producir la gelatinización del almidón que dará la densidad al producto. La técnica de extrusión adecuada resultará en un producto de óptima densidad, forma y humedad; la adición de grasas sobre la superficie del extruído constituye un excelente saborizante y también un recurso energético (Trivedi, 1999).

La forma y tamaño del extruído son particularmente importantes en alimentos para gatos cuyas características anatómicas requieren alimentos de forma y tamaño adecuadas. El contenido de humedad del producto terminado es muy importante para evitar el endurecimiento de la corteza del extruído (Trivedi, 1999).

3.2.-Clasificación según propósito del alimento dentro de la dieta del animal

De acuerdo con este criterio existen alimentos **completos y balanceados, complementarios y de prescripción médica.**

- **ALIMENTOS COMPLETOS Y BALANCEADOS.** Pueden ser húmedos, semihúmedos o secos y son nutricionalmente completos para perros o gatos.

También pueden subdividirse de acuerdo a la etapa fisiológica del animal, por ejemplo, cachorros, adultos o senior (Noel, 1996).

- **ALIMENTOS COMPLEMENTARIOS.** Pueden ser húmedos, semihúmedos o secos, pero no cubren los requerimientos nutricionales mínimos para administrarse como alimento único.

Los “snacks” son colaciones, usualmente incompletas y muy palatables dadas como premios o para variar la dieta ocasionalmente. Se utilizan en animales inapetentes, y deben ser administradas junto con una dieta completa y balanceada.

Los “treats” comunmente son alimentos secos o semihúmedos. Son utilizados como golosinas para perros y gatos que se les dan como regalos o para facilitar la limpieza dental (Noel, 1996).

- **ALIMENTOS DE PRESCRIPCIÓN MÉDICA.** Han sido formulados como ayudas nutricionales en el manejo dietético de perros y gatos que presentan ciertos problemas de salud. Cada dieta brinda un balance adecuado del total de nutrientes, cubriendo al mismo tiempo necesidades dietéticas especiales. Por ejemplo existen dietas hipocalóricas; hipoalergénicas; para cardiópatas o para pacientes con insuficiencia renal. Cada una de estas dietas debe ser prescrita por el Médico Veterinario quien identificará la formula apropiada para cada paciente (Noel, 1996).

3.3.- Clasificación según calidad y aporte nutricional.

Comercialmente, los alimentos para mascotas se han clasificado como **Super Premium, Premium y Regulares**, todos ellos 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 deben respetar la composición nutritiva establecida por la AAFCO (Noel, 1996).

- Los alimentos *Super premium* son los mejores en calidad, se venden en tiendas especializadas en mascotas o clínicas veterinarias, su precio es el más alto, comparados con las otras categorías de alimentos. En alimentos para perros, el contenido de proteína es igual o mayor a 30% y de grasa mayor a 22% y en alimentos para gatos, el contenido de proteína es de 35% y de grasa 22%. Su densidad energética es alta, es decir, aportan una mayor cantidad de calorías por gramo de alimento que otras dietas. El contenido de energía es mayor a 400kcal de Energía Metabolizable (EM) por cada 100g de Materia Seca (MS) de alimento (Noel, 1996).

La mayoría de estas marcas se elaboran para cubrir requerimientos específicos de las distintas etapas de crecimiento y reproducción, además de diferenciar entre tamaños de razas (Crane et al., 2000).

- Los alimentos *Premium* se venden en almacenes, tiendas de mascotas y supermercados. Tienen altos niveles de exposición debido a la publicidad a gran escala y su amplia distribución. Su precio está en el rango medio entre los superpremium y regulares. La calidad de sus ingredientes es levemente inferior a los superpremium. Casi siempre las marcas premium son elaboradas para cubrir los requerimientos específicos de las distintas etapas de crecimiento y reproducción de las mascotas con un ofrecimiento de sabores limitado (Crane et al., 2000).
- Los alimentos *Regulares* se caracterizan por su bajo precio, que se logra mediante el uso de ingredientes, proceso de manufactura y empaque de menor costo. Generalmente son producidos local o regionalmente para reducir los costos de transporte (Crane et al., 2000). Se venden a granel en almacenes, ferias libres y en supermercados.

4.-Palatabilidad

Es la preferencia relativa valorada entre dos alimentos utilizando métodos estandarizados (Case et al., 1997).

Todos los alimentos para mascotas han sido formulados para proporcionar los nutrientes esenciales para perros y gatos, sin embargo deben tener buena palatabilidad para que sean consumidos; y por esta razón, las industrias elaboradoras de alimentos se preocupan de que éstos tengan un agradable sabor, olor, textura, etc.

La palatabilidad es influenciada por numerosos factores tales como: olor, textura, temperatura, proporción de ciertos ingredientes y hábitos alimenticios del animal (Shi, 2000).

Las modalidades sensitivas principales para la aceptación y preferencia de los alimentos de caninos y felinos son el olfato, el gusto y la textura (Crane et al., 2000).

- Olfato: El sistema olfatorio de los perros está altamente desarrollado. Tienen de 18 a 150 cm² de epitelio olfatorio con una alta densidad de neuronas del Sistema Nervioso Central relacionada con el olfato. Estas características les permite detectar concentraciones extremadamente bajas de algunas soluciones y discriminar entre distintos olores (Crane et al., 2000).
- Gusto: Los perros y gatos extienden el rango de sensibilidad gustativa para detectar y responder a diversos aminoácidos. Algunos aminoácidos y péptidos contribuyen con aromas cárnicos y sabrosos. Los perros responden a algunos azúcares monosacáridos y disacáridos simples (Crane et al., 2000).
- Textura: Existe un componente significativo de tacto oral o sensación bucal en el placer canino por los alimentos. El tamaño de las partículas de cereales en los alimentos secos y las partículas en los alimentos húmedos afectan la preferencia (Crane et al., 2000).

Otros factores que afectan las preferencias de los alimentos son:

- Contenido de agua: La preferencia por los alimentos y el contenido de humedad presentan una correlación directa. En promedio, los perros y gatos prefieren los alimentos húmedos a los semihúmedos y éstos a los secos (Crane et al., 2000).

- Contenido de nutrientes y selección de ingredientes: El aumento de los niveles de proteínas en los alimentos para mascotas tiene un efecto positivo en la preferencia de perros y gatos. Los perros prefieren carne de vacuno, de cerdo y de cordero a la de pollo y al hígado; la carne de caballo es altamente palatable para los perros. Otras fuentes proteicas preferidas incluyen el suero de leche, queso y huevo. Los alimentos secos deben tener una base de cereales específicos y sus parámetros de calidad y procesamiento afectan sus características olfatorias y gustativas. Los agentes gelificantes incluyen alginatos, carboximetilcelulosa, pectinas y combinaciones de gomas. Estos agentes absorben el agua y por esta razón, aumentan la palatabilidad de los alimentos. Los altos niveles de grasa en los alimentos, aumenta su densidad energética y por lo general su preferencia es mayor, Tanto las fuentes grasas animales como vegetales son igualmente palatables (Crane et al., 2000).
- Efecto de la cocción y temperatura de los alimentos: Los perros y gatos prefieren carnes cocidas a carnes crudas, pero el cocimiento en exceso disminuye la preferencia. Es importante para la digestibilidad y la preferencia de las mascotas la cocción controlada de los almidones de los cereales durante la extrusión de los alimentos secos. La temperatura de servido del alimento modifica la sensación sobre las terminaciones olfatorias y la sensación oral. Gatos y perros prefieren el alimento servido a la temperatura corporal (Crane et al., 2000).
- Exaltadores del sabor: La mayoría de los alimentos secos están cubiertos con agentes exaltadores del sabor. Por ejemplo, la adición de digestos (tejidos animales alterados con enzimas proteolíticas) que se aplican como un líquido o polvo de cobertura, mejoran el sabor. Otros mejoradores del sabor son la sal, grasas, L-lisina, L-cisteína, glutamato monosódico, azúcar y salsa de soja (Crane et al., 2000).

- Efectos de los patrones previos de alimentación en la ingesta actual de alimento: Las experiencias alimentarias parecen influir en los patrones de aceptación y preferencia de alimentos en perros y gatos. El término “impresión” indica la preferencia de un alimento familiar basada en la experiencia previa de ingestión del animal. La aversión a los alimentos y sabores nuevos y no familiares aparece con mayor frecuencia cuando los animales reciben un único alimento desde la edad temprana (Crane et al., 2000).
- Comportamiento caprichoso: Se define como un comportamiento excesivamente particular o despreciativo y se describe como un problema causado por los dueños de las mascotas que cambian frecuentemente la variedad o sabor de los alimentos (Crane et al., 2000).
- Adicción a los alimentos: La adicción a los alimentos de un único ingrediente casi siempre produce estados incompletos de composición o un desequilibrio en el perfil de nutrientes conduciendo a deficiencia nutricional o toxicidad (Crane et al., 2000).

Las pruebas de palatabilidad son un componente esencial en la industria de alimentos para mascotas, ya que son utilizadas para mejorar la formulación del alimento y desarrollar estrategias de marketing adecuadas para publicitar sus dietas.

Existen diversos métodos para evaluar la palatabilidad de un alimento. Algunos de ellos son:

- Condicionamiento operante. Los animales deben realizar una tarea específica para recibir el alimento, esto mide la disposición a trabajar para recibir recompensa. Este tipo de pruebas sirve para medir propiedades de refuerzo o estímulos de sabor (Gierhart, 1991).
- Método del lamido o lengüetazo. Se registra, se graba en video o se cuenta electrónicamente a los animales bebiendo las soluciones en estudio. Se mide la cantidad consumida de cada una de ellas y se interpretan los resultados. Puede ser útil para estudiar sabores (Gierhart, 1991).

- Método del número de visitas. Los animales llevan una señal electrónica individual que envía un pulso a un receptor que cuenta y registra la cantidad de visitas al alimento (Gierhart, 1991).
- Método de la tasa de alimentación. Los platos de alimento se ubican sobre una balanza conectada a un computador el cual mide el consumo expresado en gramos por minuto (Mugford, 1977).
- Método del orden de alimentación en muestras múltiples. En éste método, los animales permanecen dentro de una jaula individual, se les presentan distintas muestras de alimento y se permite que las huelan. El animal es liberado y se le presentan las mismas muestras de alimento y se observa el orden de olfacción y de consumo y se registra la primera elección, la segunda, etc. Su ventaja es la capacidad de responder distintas preguntas, su desventaja es el sesgo direccional por sobrecarga de estímulos (Gierhart, 1991).
- Pruebas de olor de Mugford (Mugford, 1977). Usa cualquiera de los métodos antes mencionados en combinación con platos perforados que contienen un alimento neutral o el “sistema de dos comederos” (detallado más adelante). Se sopla aire por un tubo que pasa a través de los productos que interesa probar y que se perfunde al fondo de los platos con alimentos neutrales. Este método ofrece ventajas para estudiar la contribución del aroma tanto para alimentos como para sabores (Gierhart, 1991).
- Prueba de dos comederos. Es la metodología más aceptada para probar la palatabilidad de las dietas para mascotas, ya que disminuye la complejidad de la evaluación de alimentos y su interacción con el ambiente del animal (Shi, 2000).

Prueba de dos comederos:

1.-Cada comedero se pesa y se tara, luego se agrega la cantidad de alimento previamente determinada la que será mayor al consumo promedio de ese animal. (Se ofrecen 750g a los perros Labradores y 450g a los Beagles). Ambos comederos se ofrecen al mismo tiempo, y su ubicación se intercambiará al día siguiente.(derecha ⇔ izquierda)

2.-Se registra en una planilla el nombre del animal, la cantidad de alimento ofrecido y el primer consumo (dieta A o B).

3.-El tiempo máximo de consumo de las dietas (retiro de los comederos), es de 25 minutos, o bien, hasta que el perro consuma todo el contenido de uno de los comederos.

4.-Se pesa el comedero al terminar el ensayo .Este valor permite calcular el consumo de cada ración. Todos los datos se anotan en una planilla estándar que, posteriormente, se utilizará para el análisis estadístico de los resultados.

Para evitar confusión en la interpretación de los resultados obtenidos mediante este ensayo, es preciso evaluar los resultados de esta prueba con métodos estadísticos confiables (Shi, 2000).

Es importante para la industria de alimentos para mascotas conocer la variabilidad en los resultados de los test de palatabilidad. Esta variación también puede estar asociada a otros factores no relacionados con el proceso de elaboración del alimento, como son las condiciones ambientales (cambios de temperatura o ruidos desconocidos) que pueden tener efecto sobre los resultados de las pruebas (Shao, 2003).

Un importante factor de variación es el “acostumbramiento”, es decir, el hábito del animal de comer en un comedero determinado independiente del alimento ofrecido, este efecto influye significativamente en el consumo de alimento en caninos y felinos. El acostumbramiento es más evidente cuando se comparan alimentos con palatabilidad similar (Shao, 2003).

En los perros, la sensibilidad para diferenciar alimentos disminuye claramente a medida que aumenta la edad. La variación en las pruebas de palatabilidad en algunos casos, puede deberse a la disminución en la sensibilidad del olfato en perros geriátricos, más que al efecto de acostumbramiento (Shao, 2003).

Para asegurar la calidad de la evaluación de la palatabilidad es necesario cumplir algunos requisitos:

- Calibración del panel respecto a la edad y estado fisiológico.
- Determinar el grado de “acostumbramiento” de los animales cada cierto tiempo.
- Medir la habilidad del animal para discernir entre alimentos con palatabilidades similares y diferentes
- Retirar a los animales enfermos o bajo tratamiento médico (Shi, 2000).

5.- Presentación de los datos en un estudio de libre elección de dos platos.

Algunos parámetros a determinar en los ensayos de palatabilidad son :

5.1.-Primer Consumo. Corresponde a cual de las dos dietas en evaluación el perro consumió primero. El primer consumo de una de las dos dietas, está condicionado por propiedades tales como el aroma y aspecto físico que tiene el alimento. El primer consumo puede expresarse como porcentaje basado en el número de animales que consumieron un determinado alimento como primera opción.

$$\frac{\text{Nº Animales consumen dieta A}}{\text{Nº Animales totales}} \times 100$$

5.2.- Preferencias de Consumo. Están determinadas por el consumo de cada una de las dos dietas en relación con el consumo total (de ambas dietas).

Se expresan de dos formas

- *Razón de Ingesta* de una dieta o *Preferencia de Consumo Total*, corresponde al porcentaje (%) del consumo de cada una de las dos dietas en evaluación, expresados como porcentaje del consumo total de ambas dietas.

$$\frac{\text{Consumo A}}{\text{Consumo A + B}} \times 100$$

- *Razón de Consumo*, expresa la proporción o razón entre lo consumido de la dieta A y lo consumido de la dieta B.

OBJETIVOS

1-Objetivo general:

Evaluar la palatabilidad de un alimento húmedo elaborado en base a carne equina para perros adultos en mantención.

2- Objetivos específicos:

2.1 Determinar si la dieta húmeda experimental mejora la palatabilidad de un alimento seco comercial.

2.2 Comparar el alimento húmedo experimental con uno húmedo comercial como mejorador de la palatabilidad de dietas secas.

2.3 Evaluar la palatabilidad del alimento húmedo experimental en comparación con un alimento húmedo comercial para perros adultos en mantención.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente ensayo forma parte del proyecto “**Industrialización de especies alternativas: un camino a la diversificación de la producción pecuaria nacional.**” Que está financiado por la Fundación de Innovación Agraria (FIA), código de proyecto C-00-1-P-032 y se realizó en el **CINAM**. (Centro de Investigación en Nutrición y Alimentación para Mascotas) de la Universidad de Chile.

1.- DIETAS

La dieta experimental fue del tipo húmeda y fue formulada en base a carne equina. En la elaboración de esta dieta se agregaron 40 litros de agua para 100 kg de dieta.

Tabla N°1. Composición de la dieta húmeda experimental (Base tal como ofrecido).

Ingredientes	Cantidad
Carne equina	65,5%
Arroz seco	20%
Cochayuyo	6%
Cosetan	3%
Verduras	5%
Sal	0.5%

La dieta húmeda utilizada como control fue de fabricación comercial y entrega el siguiente análisis de garantía:

Tabla N°2. Análisis garantizado de la dieta húmeda comercial

Proteína cruda	8% mín
Grasa cruda	5% mín
Fibra cruda	1% máx
Humedad	78% máx

La dieta seca comercial utilizada fue formulada para perros adultos en mantención, de categoría premium y se utilizó como base para la mezcla dieta húmeda/dieta seca.

Tabla N°3. Análisis garantizado de la dieta seca

Proteína cruda	22% mín
Grasa cruda	8% mín
Fibra cruda	4% máx
Humedad	10% máx

ANÁLISIS QUÍMICOS

Se realizó Análisis Químico Proximal (AQP) de cada una de las dietas, incluyendo las mezclas. Durante el primer ensayo, que consistió en la evaluación de la palatabilidad de la dieta seca v/s una mezcla dieta seca/dieta húmeda experimental, se hicieron AQP 3 veces a la mezcla y uno a la dieta seca. En el segundo ensayo, que consistió en la evaluación de la palatabilidad de una mezcla dieta seca/dieta húmeda comercial v/s mezcla dieta seca/dieta húmeda experimental, se hicieron AQP 3 veces a cada una de las mezclas, para constatar su homogeneidad y la similitud en composición nutricional. En el tercer ensayo, en que se evaluó la palatabilidad de la dieta húmeda comercial v/s la dieta húmeda experimental, se hizo 1 AQP a cada dieta.

2.- ANIMALES

El panel fue de 14 perros adultos clínicamente sanos, conformado por 3 hembras y 11 machos, de los cuales 11 individuos fueron de raza Beagle y 3 Labrador Retriever. Todos los animales fueron sometidos a un examen clínico general y se les sometió a tratamiento antiparasitario interno y externo desparasitados. Además se les vacunó con vacunas séxtuple y antirrábica antes del inicio de los ensayos de palatabilidad.

3.- ENSAYOS DE PALATABILIDAD

Se utilizó la metodología de los ensayos de palatabilidad con el sistema de dos comederos.

Se realizaron 3 ensayos de palatabilidad. El 1º y el 2º ensayo tuvieron una duración de 5 días y el 3º ensayo duró 2 días. Entre cada uno de los ensayos, hubo un período de descanso de 2 días, durante los cuales los animales comieron su dieta habitual (distinta a las dietas en evaluación).

3.1.-Primer ensayo. “Evaluación de la dieta húmeda experimental como mejorador de la palatabilidad de dietas secas”.

Se evaluó la palatabilidad de la dieta seca comercial y de la mezcla de dieta seca comercial/dieta húmeda experimental.

En un comedero, se ofreció la dieta seca comercial, que alcanzó a los 750g para los perros de raza labrador y 450g a los de raza beagle.

En el otro comedero se les ofreció una mezcla de 20% de la dieta húmeda experimental y 80% de la dieta seca comercial, la que previamente fue homogeneizada en una fuente plástica. De esta mezcla se les ofrecieron 750 g a los perros labradores y 450 g a los beagles.

3.2.-Segundo ensayo. “Evaluación de las dietas húmedas experimental y comercial como mejoradores de la palatabilidad de una dieta comercial seca”.

Este ensayo consistió en comparar las palatabilidades de las mezclas de una dieta seca/dieta húmeda comercial y de una mezcla de la misma dieta seca, pero con la dieta húmeda experimental.

En un comedero se les ofreció una mezcla del alimento seco comercial con la dieta húmeda comercial, en proporción 80% y 20%, respectivamente. En el otro comedero se les ofreció la mezcla de 20% de dieta húmeda experimental y 80% de dieta seca comercial. Se ofrecieron 750g o 450g de cada mezcla según la raza del perro.

3.3.-Tercer ensayo. “Evaluación de la palatabilidad de una dieta húmeda experimental en comparación con una dieta húmeda comercial”.

Se ofreció en un comedero 100% de dieta húmeda comercial®, en cantidades de 750g a los perros labradores y 450g a los perros beagles. En el segundo comedero se les ofreció 100% de dieta húmeda experimental, en idénticas cantidades a las que se les ofreció en el otro comedero. Debido a que la dieta húmeda posee una menor densidad nutricional (por su alto contenido de humedad), se ofreció una mayor cantidad de ella, en comparación con las raciones usadas en los ensayos anteriores.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

1.-Los datos de Razón de Ingesta (RI), fueron evaluados utilizando la Prueba de t para muestras dependientes, para obtener las diferencias entre dietas. En este caso se trabajó con las diferencias (d) de cada par de registros. Estos datos se obtuvieron a partir del consumo de cada dieta, corregida según el peso metabólico del animal y dividido por el consumo total del animal, corregido por su peso metabólico.

La hipótesis nula que representa la diferencia media en el universo fue: $H_0: \mu_A = \mu_B$

No existen diferencias significativas en el consumo de las distintas dietas.

La hipótesis alternativa fue: $H_1: \mu_A \neq \mu_B$

Existen diferencias en el consumo de las distintas dietas.

La Prueba t de Student fue: $t = d - 0 / Sd$ Con $n-1$ grados de libertad, en que n es el número de pares. El nivel de significación utilizado fue de 5% (0.05)

2.-Los datos derivados del primer consumo fueron analizados utilizando la prueba de hipótesis para proporciones de una población. Con $H_0 \Rightarrow p = 0.5$ y $H_1 \Rightarrow p > 0.5$. La estadística de prueba fue $z = \hat{p} - p / \sigma \hat{p}$ y $\sigma \hat{p} = \sqrt{p(1-p) / n}$

El nivel de significación (α) fue 0.05 porque fue una prueba de una cola o unidireccional, ya que se intentó probar que la proporción del primer consumo del alimento experimental es mayor que la del alimento control.

RESULTADOS

- **ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL** (g/100 g materia seca)

Resultados del Análisis químico proximal de cada una de las dietas.

	Dieta seca comercial	Dieta húmeda comercial	Dieta húmeda experimental	Mezcla dieta seca/ dieta húmeda experimental	Mezcla dieta seca/ dieta húmeda comercial
Humedad %	5.0	77.7	75.1	19.4 ± 3.1	16.4 ± 2.3
Materia seca %	95.0	22.3	24.9	80.6 ± 3.1	83.6 ± 2.3
Proteína %	21.0	43.9	38.5	24.4 ± 0.3	26.3 ± 1.8
Fibra cruda %	4.0	2.2	2.8	4.1 ± 0.07	4.6 ± 0.3
Extracto etéreo %	6.8	30.8	1.5	6.1 ± 0.3	8.3 ± 0.1
Extracto no nitrogenado %	63.1	15.0	51.4	60.3 ± 0.4	55.7 ± 2.0
Cenizas %	5.1	8.1	5.8	5.1 ± 0.1	5.0 ± 0.1
Lípidos (hidrólisis ácida) %	10.0	25.7	3.8	10.8 ± 0.6	10.6 ± 0.7
Calcio %	0.5	0.77	0.27	0.8 ± 0.08	0.5 ± 0.01
Fósforo %	1.0	0.98	0.43	1.1 ± 0.08	0.96±0.01
Energía metabolizable (Kcal/Kg MS)	3793	4246	3469	3883 ± 44.9	3770 ± 42.5

En los resultados del AQP se observa que la dieta seca comercial no cumplió con el 22% de proteína garantizado en su rotulación, a pesar de ello cumplió con el requerimiento de mínimo 18% de proteína exigido por la Norma Chilena. La dieta húmeda experimental no cubrió los requerimientos mínimos de grasa (5% Base Materia Seca), Calcio (0.6% BMS) y Fósforo (0.5% BMS).

En la mezcla dieta seca/dieta húmeda comercial se tuvo un contenido de calcio levemente inferior al mínimo requerido por la norma.

- **PARÁMETROS**

1.-Ensayo de Palatabilidad N°1:

Dieta seca comercial v/s mezcla 80:20 dieta seca comercial/dieta húmeda experimental.

Primer consumo de dieta

El primer consumo se presenta en el cuadro N° 1.1 y comprobó que la totalidad de los animales mostraron una primera preferencia por la mezcla 80:20 durante los 5 días experimentales. Se rechazó la hipótesis nula ($p=0.5$) y se aceptó la hipótesis alternativa ($p>0.5$), siendo p la proporción de primer consumo de la dieta experimental.

En el cuadro N°1.2, se entrega el consumo diario individual (g) de cada una de las dos dietas durante los 5 días experimentales, el que mostró una marcada preferencia de los perros por la dieta 80:20, la que durante todo el periodo experimental, fue consumida en cantidades promedios cercanas a los 461 g diarios, en comparación con los 9 g diarios de la dieta seca. La dieta 80:20, representó más del 98% del consumo total de ambas dietas. El consumo de ambas dietas en función del peso metabólico ($\text{kg}^{0.75}$) mostró diferencias significativas ($p\leq 0,001$) entre sus consumos, siendo la dieta 80:20, consumida en cantidades cercanas a los $57 \text{ g/Kg}^{0.75}$, en comparación con el consumo de menos de $1 \text{ g/Kg}^{0.75}$ de la dieta seca (cuadro N° 1.3).

En el cuadro N° 1.4 se entrega el consumo de la dieta 80:20 expresado como porcentaje del consumo total de ambas dietas (razón de ingesta), la que en el período total fue cercana al 98% para la dieta 80:20 ($p\leq 0,01$).

Se concluyó que la adición de la dieta húmeda experimental en una proporción de 20% de la mezcla total con una dieta seca, aumenta el consumo total y mejora su palatabilidad.

CUADRO N° 1.1. Primer consumo de las dietas seca comercial y mezcla 80:20

Día	Seco	Mezcla 80:20	Valor de Z
1	0	14	2.8
2	0	14	2.8
3	0	14	2.8
4	0	14	2.8
5	0	14	2.8
Total	0	70	2.8

CUADRO N°1.2. Consumos diarios de la dieta seca y de la mezcla dieta seca/dieta húmeda experimental durante los cinco días experimentales. (g/día)

Perro	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Total	
	Seco	80:20										
Roberto	0	450	0	448	2	448	0	450	0	448	2	2,244
Laura	62	744	70	746	78	748	0	748	58	750	268	3,736
Ralf	48	748	10	750	10	744	22	750	0	748	90	3,740
Lila	0	410	0	228	0	300	0	300	0	300	0	1,538
Jack	2	450	0	450	0	450	0	440	0	412	2	2,202
Danka	4	750	0	750	2	748	0	750	0	748	6	3,746
Tata	0	450	0	450	0	390	0	340	0	254	0	1,884
Bart	140	450	0	448	0	450	0	448	0	450	140	2,246
Five	46	450	48	448	0	450	0	450	10	354	104	2,152
Ojos	0	344	0	286	0	266	0	286	0	164	0	1,346
Dartagnan	0	448	0	450	0	450	0	448	0	448	0	2,244
Aramis	0	352	0	334	0	282	0	254	2	232	2	1,454
Atos	0	448	0	448	0	356	0	418	0	298	0	1,968
Portus	0	448	0	368	0	368	0	348	0	252	0	1,784
Promedio	22	496	9	472	7	461	2	459	5	418	44	2,306
D.E.	41	141	22	166	21	168	6	171	15	199	80	833

CUADRO N°1.3. Consumos diarios por unidad de peso metabólico de la dieta seca y de la mezcla dieta seca/dieta húmeda experimental(80:20).(g/kg^{0.75}/día).

Perro	Peso	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Total	
		Seco	80:20										
Roberto	14.15	0	62	0	61	0	61	0	62	0	61	0	308
Laura	31.85	5	55	5	56	6	56	0	56	4	56	20	279
Ralf	27.70	4	62	1	62	1	62	2	62	0	62	7	310
Lila	8.55	0	82	0	46	0	60	0	60	0	60	0	308
Jack	17.65	0	52	0	52	0	52	0	51	0	48	0	256
Danka	28.10	0	61	0	61	0	61	0	61	0	61	0	307
Tata	14.80	0	60	0	60	0	52	0	45	0	34	0	250
Bart	14.35	19	61	0	61	0	61	0	61	0	61	19	305
Five	13.35	7	64	7	64	0	64	0	64	1	51	15	308
Ojos	9.80	0	62	0	52	0	48	0	52	0	30	0	243
Dartagnan	13.30	0	64	0	65	0	65	0	64	0	64	0	322
Aramis	11.00	0	58	0	55	0	47	0	42	0	38	0	241
Atos	12.90	0	66	0	66	0	52	0	61	0	44	0	289
Portus	13.35	0	64	0	53	0	53	0	50	0	36	0	255
prom	16.49	2.48	62.47	0.92	58.08	0.51	56.70	0.13	56.55	0.43	50.43	4.48	284.23
D.E.	7.29	5.23	6.71	2.21	5.96	1.55	6.05	0.49	7.33	1.18	12.14	7.63	29.31
Significancia		0.001											

CUADRO N°1.4 Razón de ingesta diaria de la mezcla dieta seca/dieta húmeda experimental(80:20).

	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Total
Roberto	100	100	100	100	100	100
Laura	92	91	91	100	93	93
Ralf	94	99	99	97	100	98
Lila	100	100	100	100	100	100
Jack	100	100	100	100	100	100
Danka	100	100	100	100	100	100
Tata	100	100	100	100	100	100
Bart	76	100	100	100	100	94
Five	91	90	100	100	97	95
Ojos	100	100	100	100	100	100
Dartagnan	100	100	100	100	100	100
Aramis	100	100	100	100	99	100
Atos	100	100	100	100	100	100
Portus	100	100	100	100	100	100
Promedio	96,59	98,60	99,18	99,80	99,23	98,57
D.E.	6,69	3,30	2,51	0,76	1,99	2,44
Significancia	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

2.-Ensayo de Palatabilidad N° 2

Evaluación de las dietas mezcla 80:20 dieta seca comercial /dieta húmeda comercial v/s mezcla 80:20 dieta seca comercial /dieta húmeda experimental.

Primer consumo de dieta

El primer consumo se presenta en el cuadro N° 2.1, y mostró que no existieron diferencias significativas ($z < 1.645$) entre el primer consumo de cada una de las dietas. Sin embargo, hay una clara tendencia que favorece a la mezcla dieta seca comercial: dieta húmeda comercial.

Consumo de dietas y preferencias de consumo.

En el cuadro N°2.2, se observa el consumo diario individual (g) de cada una de las dos dietas durante los 5 días experimentales. La dieta que contenía el alimento húmedo comercial fue consumida en mayor cantidad que la dieta que contenía el alimento húmedo experimental. El consumo promedio diario de la mezcla dieta seca comercial: dieta húmeda comercial osciló entre 321 y 412 g. El consumo de la mezcla que contenía el alimento húmedo experimental, estuvo entre los 106 y 186 g diarios.

En el cuadro N° 2.3 se expresa el consumo de ambas dietas en función del peso metabólico ($\text{kg}^{0.75}$), demostrando que las diferencias entre los consumos de ambas dietas fueron significativas ($p \leq 0,01$) durante los 5 días experimentales. El consumo diario de la dieta que contenía 20% del enlatado comercial osciló entre los 48 y 39 $\text{g}/\text{Kg}^{0.75}$; en comparación con los 21 y 10 $\text{g}/\text{Kg}^{0.75}$ consumidos de la dieta que contenía el alimento húmedo experimental.

En el cuadro N° 2.4 se entrega el consumo de la mezcla dieta seca comercial: dieta húmeda experimental expresado como porcentaje del consumo total de ambas dietas (razón de ingesta). La razón de ingesta de la dieta que contenía la dieta húmeda experimental fue menor ($p \leq 0,01$) y osciló entre el 21 y 31 % del consumo total de ambas dietas, en los diferentes días del ensayo.

La razón de consumo de la mezcla de la dieta seca comercial con la dieta húmeda comercial, fue de: 2.28; 3.31; 2.05; 3.31; 4; 2.8:1 en el 1°,2°,3°,4°,5° día y período total, respectivamente. Esto significa que por cada gramo de la dieta que contenía el enlatado experimental, los perros consumieron, en promedio, entre 2.05 y 4 gr de la dieta que contenía el enlatado comercial.

CUADRO N° 2.1. Primer consumo de las dietas mezcla Seca:Húmedo Comercial y mezcla Seco:Húmedo Experimental.(n° de animales)

Día	Seco:Húmedo Comercial	Seco:Húmedo Experimental	Significancia
1	11	3	-1.6
2	10	4	-1.2
3	7	7	0
4	10	4	-1.2
5	10	4	-1.2
Total	48	22	-0.7

CUADRO N° 2.2.

Consumos diarios de las dietas mezcla Seco:Húmedo Comercial (S:HC)y mezcla Seco:Húmedo Experimental (S:HE).(g/día)

Perro	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Total	
	S:HC	S:HE										
Roberto	450	70	450	2	450	232	450	0	450	68	2,250	372
Laura	748	744	744	482	418	682	678	698	660	602	3,248	3,208
Ralf	750	266	744	10	732	212	734	94	452	266	3,412	848
Lila	300	32	300	28	300	56	300	6	300	6	1,500	128
Jack	448	216	450	2	280	58	418	8	366	8	1,962	292
Danka	750	148	452	114	294	444	326	358	480	184	2,302	1,248
Tata	404	28	320	8	302	42	418	18	218	42	1,662	138
Bart	334	210	450	0	450	2	450	2	450	0	2,134	214
Five	450	12	450	0	450	0	450	2	450	2	2,250	16
Ojos	150	128	88	120	152	34	244	4	98	36	732	322
Dartagnan	444	126	436	4	402	118	362	6	450	6	2,094	260
Aramis	256	16	254	2	168	40	214	2	172	8	1,064	68
Atos	0	450	2	322	2	420	0	344	0	226	4	1,762
Portus	290	164	2	444	92	90	0	292	156	32	540	1,022
Promedio	412	186	367	110	321	174	360	131	336	106	1,797	707
D.E.	222	200	230	174	185	205	210	213	183	169	968	886

CUADRO N°2. 3. Consumos diarios y por unidad de peso metabólico de las dietas mezcla Seco:Húmedo Comercial (S:HC)y mezcla Seco:Húmedo Experimental (S:HE).(g/kg^{0,75}/día)

Perro	Peso	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Total	
		S:HC	S:HE	S:HC	S:HE	S:HC	S:HE	S:HC	S:HE	S:HC	S:HE	S:HC	S:HE
Roberto	14,30	61	10	61	0	61	32	61	0	61	9	306	51
Laura	32,60	55	55	55	35	31	50	50	51	48	44	238	235
Ralf	28,00	62	22	61	1	60	17	60	8	37	22	280	70
Lila	8,95	58	6	58	5	58	11	58	1	58	1	290	25
Jack	18,15	51	25	51	0	32	7	48	1	42	1	223	33
Danka	28,40	61	12	37	9	24	36	26	29	39	15	187	101
Tata	14,75	54	4	43	1	40	6	56	2	29	6	221	18
Bart	16,20	41	26	56	0	56	0	56	0	56	0	264	27
Five	13,75	63	2	63	0	63	0	63	0	63	0	315	2
Ojos	9,40	28	24	16	22	28	6	45	1	18	7	136	60
Dartagnan	14,10	61	17	60	1	55	16	50	1	62	1	288	36
Aramis	11,90	40	2	40	0	26	6	33	0	27	1	166	11
Atos	13,20	0	65	0	46	0	61	0	50	0	33	1	254
Portus	14,00	40	23	0	61	13	12	0	40	22	4	75	141
prom	16,98	48	21	43	13	39	19	43	13	40	10	214	76
D.E.	7,34	18	19	22	20	20	19	21	20	19	14	93	81
Significancia		0,001		0,001		0,01		0,001		0,001		0,001	

CUADRO N°2. 4.

Razón de ingesta diaria de la dieta mezcla Seco comercial:Húmedo Experimental.

	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Total
Roberto	13	0	34	0	13	14
Laura	50	39	62	51	48	50
Ralf	26	1	22	11	37	20
Lila	10	9	16	2	2	8
Jack	33	0	17	2	2	13
Danka	16	20	60	52	28	35
Tata	6	2	12	4	16	8
Bart	39	0	0	0	0	9
Five	3	0	0	0	0	1
Ojos	46	58	18	2	27	31
Dartagnan	22	1	23	2	1	11
Aramis	6	1	19	1	4	6
Atos	100	99	100	100	100	100
Portus	36	100	49	100	17	65
Promedio	29	24	31	23	21	26
D.E.	26	37	28	37	27	28
Significancia	0,002	0,001	0,004	0,002	0,001	0,001

3.-Ensayo de palatabilidad N° 3

Dieta húmeda experimental v/s dieta húmeda comercial.

Primer consumo de dieta

El primer consumo se presenta en el cuadro N° 3.1. No pudo ser rechazada la hipótesis nula ($p=0.5$), dado que los valores de z calculados fueron < 1.645 , por lo tanto no hubo diferencias estadísticas en el primer consumo de cada una de las dietas.

Consumo de dietas y preferencias de consumo.

En el cuadro N°3.2, se observa el consumo diario individual (g) de cada una de las dos dietas durante los 2 días experimentales. La dieta húmeda comercial tuvo un consumo promedio diario entre 380 y 382 g y la dieta húmeda experimental tuvo un consumo promedio entre 246 y 268 g.

En el cuadro N° 3.3 se expresa el consumo de ambas dietas en función del peso metabólico ($\text{kg}^{0.75}$) Al expresar el consumo de ambas dietas, en función del peso metabólico, las diferencias entre los consumos de ambas dietas, fueron significativas ($p=0.04$) el primer día y en el período total. En cambio, el segundo día de ensayo no mostró diferencias significativas ($p=0.08$) entre los consumos de ambas dietas. El consumo diario de la dieta húmeda comercial fue de $45 \text{ g/Kg}^{0.75}$ los dos días, y el consumo de la dieta húmeda experimental varió entre 26 y $29 \text{ g/Kg}^{0.75}$.

En el cuadro N°3.4 se entrega el consumo de la dieta húmeda experimental expresado como porcentaje del consumo total de ambas dietas (razón de ingesta). La razón de ingesta de la dieta húmeda experimental tuvo diferencias significativas($p= 0.04$ y $p=0.03$) en el primer día y en el período total respectivamente, y su valor osciló entre el 34 y 38 % del consumo total de ambas dietas; y no tuvo diferencias significativas($p= 0.06$) en el segundo día de ensayo.

La razón de consumo de la dieta húmeda comercial, fue de: 1.54; 1.42 y 1.48:1 en el 1° y 2 día y período total, respectivamente. Esto significa que por cada gramo de la dieta experimental, los perros en promedio consumieron esta cantidad de gramos de la dieta húmeda comercial.

CUADRO N°3.1. Primer consumo de las dietas húmeda comercial y dieta húmeda experimental (n° de animales).

Día	Húmeda Comercial	Húmeda Experimental	Significancia
1	5	9	0,8
2	12	2	-2.0
Total	17	11	-0.6

CUADRO N° 3.2. Consumos diarios de las dietas húmeda comercial y dieta húmeda experimental (g/día).

Perro	Día 1		Día 2		Total	
	Comercial	Experimental	Comercial	Experimental	Comercial	Experimental
Roberto	444	0	96	448	540	448
Laura	724	702	646	740	1370	1442
Ralf	750	632	702	550	1452	1182
Lila	300	70	294	20	594	90
Jack	450	54	428	66	878	120
Danka	438	746	722	734	1160	1480
Tata	446	70	450	64	896	134
Bart	450	48	450	170	900	218
Five	264	118	450	2	714	120
Ojos	154	54	108	102	262	156
Dartagnan	442	52	450	60	892	112
Aramis	450	0	448	48	898	48
Atos	4	446	54	306	58	752
Portus	2	450	52	448	54	898
Promedio	380	246	382	268	762	514
D.E.	222	283	231	267	431	532

CUADRO N° 3.3. Consumos diarios y por unidad de peso metabólico de las dietas Húmeda Comercial (HC) y dieta Húmeda Experimental (HE) (g/kg^{0,75}/día).

Perro	Peso	Día 1		Día 2		Total	
		HC	HE	HC	HE	HC	HE
Roberto	14,30	60	0	13	60	73	60
Laura	32,60	52	50	46	53	98	104
Ralf	28,00	62	52	58	45	119	97
Lila	8,95	58	14	57	4	115	17
Jack	18,15	50	6	47	7	97	13
Danka	28,40	37	63	61	62	98	124
Tata	14,75	59	9	59	8	118	18
Bart	16,20	55	6	55	21	110	27
Five	13,75	38	17	64	0	102	17
Ojos	9,40	28	10	20	19	48	28
Dartagnan	14,10	62	7	63	8	125	16
Aramis	11,90	73	0	73	8	146	8
Atos	13,20	1	65	8	44	8	109
Portus	14,00	0	62	7	62	7	123
prom	16,98	45	26	45	29	90	54
D.E.	7,34	22	26	23	24	42	46
Significancia		0,04		0,08		0,04	

CUADRO N° 3.4. Razón de ingesta diaria de la dieta Húmeda Experimental.

	Día 1	Día 2	Total
Roberto	0	82	45
Laura	49	53	51
Ralf	46	44	45
Lila	19	6	13
Jack	11	13	12
Danka	63	50	56
Tata	14	12	13
Bart	10	27	19
Five	31	0	14
Ojos	26	49	37
Dartagnan	11	12	11
Aramis	0	10	5
Atos	99	85	93
Portus	100	90	94
Promedio	34	38	36
D.E.	33	31	30
Significancia	0,04	0,06	0,03

DISCUSIÓN

Al analizar los parámetros calculados en el ensayo de palatabilidad N°1 se observó que la mezcla 80:20 de dieta seca comercial/dieta húmeda experimental fue más palatable que la dieta seca. Este resultado es consistente con la información que se tiene acerca de la correlación directa que presentan el contenido de humedad de un alimento y su palatabilidad (Crane et al., 2000).

La mayor palatabilidad de ésta mezcla también puede ser explicada por la mayor preferencia que tienen los perros por alimentos cuya fuente proteica es carne, en comparación a dietas con alto contenido de cereales. La dieta húmeda experimental contuvo 65% de carne equina, este alto contenido de carne también podría explicar la elección de todo el grupo de animales, de la mezcla como primera opción de consumo.

En el ensayo de palatabilidad N°2, no se encontraron diferencias estadísticas en el primer consumo de las mezclas, pero se observó una tendencia a la elección de la mezcla dieta seca comercial: dieta húmeda comercial como primera opción de consumo. Los otros parámetros calculados: razón de consumo y razón de ingesta, mostraron una clara preferencia de los animales por la mezcla que contiene la dieta húmeda comercial. En este último caso, el contenido de humedad de las mezclas es similar, pero existen claras diferencias en la selección de ingredientes utilizados en la elaboración de las dietas húmedas. Por ejemplo, la dieta húmeda experimental no contiene saborizantes ni subproductos de origen animal. La información existente acerca de los factores que afectan la palatabilidad determinan la importancia de la selección de los ingredientes en la palatabilidad de la dieta (Shi, 2000; (Trivedi, 1999; Crane et al., 2000).

En el ensayo de palatabilidad N°3, se evaluó la palatabilidad de cada una de las dietas húmedas ofrecidas al animal como único alimento. En el primer consumo no hubo diferencias estadísticamente significativas ni se observó una tendencia de primera elección. Esto indicaría que los factores que inciden en el primer consumo –como el olor- no son muy distintos entre las dietas como para atraer al animal a consumir una dieta o la otra. Este resultado es consistente con el resultado obtenido para el primer consumo en el ensayo N°2.

En relación a razón de consumo y razón de ingesta, la dieta húmeda comercial fue consumida en mayor cantidad que la dieta húmeda experimental, y se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas. Estos resultados concuerdan con el ensayo N°2 y se explicarían por los mismos factores.

Cabe destacar que en Chile, la industria de alimentos húmedos para mascotas se encuentra aún en fase experimental, a diferencia de lo que ocurre en otros países, en donde estas tecnologías son aplicadas desde hace muchos años.

CONCLUSIONES

1.- Las carnes provenientes de equinos de desecho serían un ingrediente potencial para ser utilizado en la elaboración de dietas para mascotas

2.-El primer consumo de la mezcla dieta seca comercial/ dieta húmeda experimental y el consumo promedio individual fueron significativamente superiores al de la dieta seca, por lo tanto la adición de una pequeña cantidad de dieta húmeda elaborada en base carne equina mejora la aceptabilidad de la dieta seca.

3.-Al comparar el primer consumo, entre la mezcla de dieta seca comercial con la dieta húmeda comercial y dieta seca comercial con la dieta húmeda experimental, no se observaron diferencias estadísticamente significativas; por lo tanto ambas dietas húmedas tienen un efecto similar sobre el primer consumo de la dieta seca.

4.- Respecto del consumo total, razón de ingesta y razón de consumo, la dieta húmeda comercial mejora la palatabilidad de la dieta seca de manera significativamente mayor que la dieta húmeda experimental.

5.-Tanto la dieta húmeda comercial como la experimental no muestran diferencias estadísticamente significativas en el primer consumo al ser ofrecidas como único alimento a los animales; por lo tanto no existirían diferencias en las características organolépticas que influyen en este parámetro.

6.-Ambas dietas húmedas mostraron diferencias significativas en los parámetros de razón de ingesta y razón de consumo cuando son ofrecidas como única dieta; por lo tanto presentan diferencias de palatabilidad.

7.- La dieta húmeda elaborada en base a carne equina cumple con uno de los requisitos exigidos por el mercado de alimentos para mascotas: poseer una palatabilidad comparable con una dieta húmeda comercial.

BIBLIOGRAFÍA

AOAC INTERNACIONAL. 1993. Methods of analysis for nutrition labeling. AOAC Internacional. Arlington-Virginia, USA. 624p.

CASE, L.; CAREY, D.; HIRAKAWA, D. 1997. Nutrición canina y felina, manual para profesionales. Harcourt Brace de España. S.A. Harcourt Brace Publishers International. División Iberoamericana. 424 p.

CHILE. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2001. Decreto exento N° 166. Norma chilena oficial 2546 Of 2001. Alimentos completos para perros y gatos – Requisitos y rotulación. 10 Julio del 2001.

CRANE, S.; GRIFFIN, R.; MESSENT, P. 2000. Introducción a los alimentos comerciales para mascotas. **In:** Hand, M.; Thatcher, C.; Remillard, R.; Roudebush, P.(Eds). Nutrición clínica en pequeños animales. 4ª edición. Mark Morris Institute. Missouri, USA. pp 128-150.

COWEL, C.; STOUT, N.; BRINKMANN, R.; MOSER, E.; CRANE, S. 2000. Preparación comercial de alimentos para mascotas. **In:** Hand, M.; Thatcher, C.; Remillard, R.; Roudebush, P.(Eds). Nutrición clínica en pequeños animales. 4ª edición. Mark Morris Institute. Missouri, USA. pp 151-169.

ECHENIQUE, J. 2000. Análisis prospectivo de la agricultura chilena. **In:** La agricultura chilena del 2010. Tres visiones sociopolíticas. ODEPA. pp 7-89.

GIERHART, D. L. 1991. Palatability of pet foods: measurement and improvement with added flavors. **In:** Focus on palatability 1991. Chicago, USA.. Marzo-Abril 1991. Presented by Petfood Industry, Watt Publishing Company. pp 1-21

MAIR, C. 2001. Chunk. Petfood Industry. April 2001. pp 14-18.

MUGFORD, R.A. 1977. External influences on the feeding of carnivores. **In:** Chemical senses in nutrition. Vol 2. Kare, M.; Maller, O.(Eds). Academic Press, New York. pp 25-50.

NOEL, K. 1996. Fod Types and Evaluation. **In:** Manual of Companion Animal Nutrition and Feeding. British Small Animal Veterinary Association. Gloucestershire, UK. pp. 22-29.

ODEPA. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 2003. [en línea]. <<http://www.odepa.gob.cl/base-datos/>>. [consulta: 24-11-2003].

PFMA. Pet Food Manufacturer's Association. 2003. History. [en línea]. <<http://www.pfma.com/market.htm>>. [consulta: 30-05-2003].

PFMA. Pet Food Manufacturer's Association. 2003. Prepared pet food for dogs and cats. [en línea]. <<http://www.pfma.com/petfoodcatsdogs.htm>>. [consulta: 30-05-2003].

SHI, Z. 2000. Palatability, a critical component of pet foods. *Feed Tech* 4 (9):34-37.

SHAO, T. 2003. Flip- flop mystery. *Petfood Industry*. September 2003 pp 18-23.

SIERRA, A. 2003. Chilenos gastan \$21.960 anual en comida de perros y gatos. *El Mercurio*. Santiago, Chile. 26 Mayo. B-3.

TRIVEDI, N. 1999. Total palatability. *Petfood Industry*. May/June 1999 pp 1-3.