



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
"Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia"
EVALUACION DE ORIGINALIDAD

✓iThenticate

CONSTANCIA DE REVISIÓN

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud a la Tesis cuyo título es:

"Estimación de la energía y distribución calorífica de la leche materna canina y alimentos comerciales para caninos cachorros"

presentado por:

HURTADO ORE CAROLINA MELANY

Estudiante del nivel **PREGRADO** de la Facultad de **MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**. El resultado obtenido es 17% por el cual se otorga el calificativo de: **APROBADO**, según Reglamento de Evaluación de la Originalidad.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones: Ninguna

Ica, 11 de mayo del 2022

.....
MARÍA EMILIA DÁVALOS ALMEYDA
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS

“Estimación de la energía y distribución calórica de la leche materna canina y alimentos comerciales para caninos cachorros”

Línea de investigación de la Universidad:

Salud pública y conservación del medio ambiente

AUTOR:

CAROLINA MELANY HURTADO ORE

ASESOR:

ELIAS SALVADOR TASAYCO, PhD.

Chincha – Perú

2023

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me motivaron a alcanzar mis anhelos y a ser perseverante.

Gracias a mi madre y hermano por creer en mí.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco mucho por la ayuda de mis maestros, mis compañeros y a la universidad que me dio la bienvenida. Agradezco también a mi asesor el Ing. Elías Salvador Tasayco, por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.

INDICE GENERAL

		Pág.
	Títulos y subtítulos	
	DEDICATORIA	I
	AGRADECIMIENTO	II
	INDICE GENERAL	III
	INDICE DE TABLAS	IV
	INDICE DE CUADROS	V
	INDICE DE ANEXOS	VI
	RESUMEN	VII
	ABSTRACT	VIII
I	INTRODUCCION	1
	1.1 Revisión bibliográfica	1
	1.2 Antecedentes	3
	1.3 Marco teórico	4
II	ESTRATEGIA METODOLOGICA	13
	2.1 Lugar y fecha de ejecución	13
	2.2 Materiales y equipos	13
	2.3 Metodología de la investigación	13
	2.4 Tratamientos	14
	2.5 Variables en estudio	15
	2.6 Análisis estadístico	15
III	RESULTADOS	16
IV	DISCUSION	19
V	CONCLUSIONES	23
VI	RECOMENDACIONES	24
VII	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	25
VIII	ANEXOS	30

INDICE DE TABLAS

N°		Pág.
1	Composición de leche materna de la raza German Shepherd durante los primeros días del periodo de lactación	11
2	Leche artificial de marca comercial	12

INDICE DE CUADROS

N°		Pág.
1	Nivel de energía metabolizable (EM) estimado de los alimentos comerciales y leche materna	16
2	Distribución calórica (DC) de las proteínas de los alimentos comerciales y leche materna canina	17
3	Distribución calórica de los lípidos estimado de los alimentos comerciales y leche materna canina	17
4	Distribución calórica de los carbohidratos estimado de los alimentos comerciales y leche materna canina	18

INDICE DE ANEXOS

N°		Pág.
01	Resultado de análisis estadístico	30
02	Fotos del desarrollo de la investigación	39

RESUMEN

“EVALUACION DE LA DISTRIBUCION CALORICA DE ALIMENTOS COMERCIALES EXTRUIDOS PARA CANINOS CACHORROS”

INTRODUCCIÓN: El contenido de energía metabolizable (EM) y distribución calórica (DC) es de gran importancia en una dieta balanceada para caninos. El periodo cuando el canino cachorro inicia su alimentación, se considera un periodo crítico, por lo que el alimento que reciben debe cumplir con ciertas características propias de una alimentación balanceada y adecuada. En este sentido, dicho alimento debe considerar la distribución calórica cercana a la distribución calórica de la leche materna. **OBJETIVO:** Evaluación comparativa de la distribución calórica de 4 marcas de alimentos extruidos comerciales que se utilizan en la alimentación de cachorros en relación con la leche materna canina. **MÉTODOS:** Se utilizaron cuatro marcas comerciales de alimentos para caninos cachorros (A, B, C y D), procedentes de la comercialización en diferentes lugares de ventas de la ciudad de Nazca. Se realizaron análisis de los principales componentes del análisis proximal. También se utilizaron 3 fuentes confiables de la literatura científica sobre la composición proximal de la leche materna. En base a los datos se estimó el contenido de EM y la DC. Los valores obtenidos fueron sometidos a los análisis estadísticos no paramétrico de Kruskal-Wallis, ANVA y Tukey, utilizando el procedimiento del modelo general lineal de SAS. **RESULTADOS:** El contenido de EM y la proporción de la DC de las 4 marcas comerciales resultaron estadísticamente diferentes. Las marcas de alimentos comerciales C y D fueron las que obtuvieron el mayor contenido de EM y las marcas de alimentos comerciales A y B las de menor contenido de EM. La leche materna tiene significativamente el más bajo contenido de EM comparado a las 4 marcas de alimentos comerciales. La DC de las proteínas para las 4 marcas de alimentos comerciales fueron similares estadísticamente ($P>0.05$). Las marcas C y D fueron las de mayor DC de lípidos, mientras que la marca A y B fueron las de menor DC. La marca A es la de mayor DC de carbohidratos, mientras que la marca C es la de menor DC. La leche materna tiene significativamente la más baja proporción de DC de las proteínas, posee la mayor DC de lípidos y menor DC de carbohidratos comparada a las cuatro marcas de alimentos comerciales. **CONCLUSIÓN:** el contenido de EM y la proporción de la DC de los alimentos comerciales son diferentes de los valores que presenta la leche materna canina.

Palabras claves: caninos cachorros leche alimento energía distribución calórica

ABSTRACT

"EVALUATION OF CALORIC DISTRIBUTION OF EXTRUDED COMMERCIAL FOODS FOR PUPPIES CANINE"

INTRODUCTION: The content of metabolizable energy (ME) and caloric distribution (CD) is of great importance in a balanced diet for canines. The period when the puppy canine starts feeding is considered a critical period, so the food they receive must meet certain characteristics of a balanced and adequate diet. In this sense, said food must consider the caloric distribution close to the caloric distribution of canine breast milk. **OBJECTIVE:** Comparative evaluation of the caloric distribution of 4 brands of commercial extruded foods used in the feeding of puppies in relation to canine breast milk. **METHODS:** Four commercial brands of food for puppies (A, B, C and D) were used, coming from the commercialization in different sales places of the city of Nazca. Principal component analyzes of the proximal analysis were performed. We also used 3 reliable sources from the scientific literature on the proximal composition of canine breast milk. Based on the data, the content of EM and DC were estimated. The values obtained were subjected to the non-parametric statistical analysis of Kruskal-Wallis, ANVA and Tukey, using the SAS general linear model procedure. **RESULTS:** The content of ME and the proportion of the DC of the 4 commercial brands were statistically different. Commercial food brands C and D were the ones that obtained the highest ME content and commercial food brands A and B had the lowest ME content. Canine breast milk has significantly the lowest ME content compared to the 4 commercial food brands. Protein DC for the 4 commercial feed brands were statistically similar ($P>0.05$). Brands C and D had the highest DC of lipids, while brands A and B had the lowest DC. Brand A is the one with the highest DC of carbohydrates, while brand C is the one with the lowest DC. Canine breast milk has significantly the lowest proportion of DC of proteins, it has the highest DC of lipids and the lowest DC of carbohydrates compared to the four commercial food brands. **CONCLUSION:** the content of ME and the proportion of the DC of commercial foods are different from the values presented by canine breast milk.

Keywords: canines puppies milk food energy caloric distribution

I. INTRODUCCIÓN

La comercialización de alimentos para caninos en general en la región de Ica ha aumentado en los últimos años, como consecuencia que los dueños de mascotas cada vez más le dan la importancia debida a la alimentación de dichos animales. Sin embargo, un tema que desde la academia se debe investigar está referido al valor nutricional de estos alimentos, con el propósito de brindar información adecuada para que los responsables de las mascotas puedan mejorar la alimentación de estos animales.

El valor nutricional de un alimento comprende diversos aspectos, uno de estos factores corresponde al concepto de distribución calórica, que significa el porcentaje de energía proveniente de las proteínas, lípidos y carbohidratos que contribuyen al contenido de energía metabolizable total del alimento.

Este concepto es de gran importancia como una característica principal de una dieta balanceada para caninos.

Si bien cada una de las etapas de crecimiento del canino es de importancia, sin embargo, la etapa donde el canino cachorro inicia su alimentación, se considera un periodo crítico, ya que es un proceso donde el cachorro pasa de una alimentación líquida en base a leche materna hacia una alimentación sólida, por lo que el alimento que reciben debe cumplir con ciertas características propias de una alimentación balanceada y adecuada. En este sentido, dicho alimento debe considerar la distribución calórica cercana a la distribución calórica de la leche materna.

Este estudio tuvo como objetivo la evaluación comparativa de la distribución calórica de 4 marcas de alimentos extruidos comerciales que se utilizan en la alimentación de cachorros en relación con la leche materna canina.

1.1 Revisión de bibliografía

Las necesidades de energía de mantenimiento para perros variaron entre 95 y 200 kcal/kg^{0.75} dependiendo de la raza, nivel de actividad o el tipo de crianza (es decir, de laboratorio o en casa) (1). La determinación del requerimiento de energía de los perros es un reto especial, ya que los datos de otras poblaciones, en particular las de los perros en ambientes de perrera, no son representativos (1). Para el suministro de dietas adecuadas es indispensable poseer información sobre la calidad de los alimentos para mascotas. En Chile la compra de un alimento en particular solamente se basa en la apreciación personal del dueño del perro. Distintos autores coinciden en la

importancia del contenido energético de la dieta, ya que los perros ajustan su consumo de alimento según sea la concentración de energía metabolizable (EM) de éste (2).

Aparte de este requerimiento energético, un aspecto de importancia es la distribución calórica, especialmente en alimentos para cachorros, donde el animal pasa de una alimentación líquida en base a leche materna a un alimento sólido. Por lo tanto, dicho alimento debe estar cercano a la distribución calórica de la leche materna.

Los estudios centrados en la composición de la leche canina y sus cambios durante la lactancia son esenciales para comprender la nutrición de los perros neonatos y para desarrollar nuevas fórmulas de reemplazo de leche de cachorro (3). Aunque los sustitutos deben formularse para reflejar la composición de nutrientes de la leche canina, algunos de ellos contienen cantidades insuficientes o excesivas de algunos nutrientes (como proteínas, grasas, calcio, fósforo), que pueden causar problemas de salud en los cachorros (4).

Las dietas balanceadas tienen un gran impacto en la salud, el bienestar y el rendimiento de los perros, especialmente durante la etapa de cachorro que se considera como un período crítico de la vida del perro. Por lo tanto, la relación nutricional- desempeño del crecimiento es una de las preocupaciones más críticas durante las diferentes etapas del crecimiento de los cachorros. Más específicamente, los niveles de energía y las fuentes son los principales factores nutricionales efectivos que se deben considerar cuidadosamente durante la formulación y el procesamiento de los alimentos para mascotas. Varias fuentes de energía que incluyen diferentes lípidos (grasas y aceites) y carbohidratos se consideran las principales fuentes de energía en la comida para perros. Sin embargo, las grasas y los aceites no solo son una fuente de energía muy esencial, sino también una fuente de ácidos grasos esenciales que desempeñan un papel importante en el crecimiento, la salud y el rendimiento del perro (5). Los nutricionistas recomendaron que la distribución calórica durante el crecimiento sea del 41% de la energía suministrada por la grasa, el 27% de las proteínas y el 32% de los carbohidratos (6).

El inicio de la alimentación de los caninos cachorros es de gran importancia, ya que el cachorro necesita consumir un alimento balanceado tanto en cantidades de nutrientes y energía, así como en la distribución calórica adecuada, ya que requieren nutrientes para sostener un buen crecimiento en términos de órganos, estructura ósea y sistema intestinal. Un alimento que no cumpla con estas consideraciones tendrá un efecto perjudicial sobre estas características fisiológicas.

1.2 Antecedentes

(7), realizaron un estudio para evaluar la composición láctea de nueve hembras de pastor alemán, amamantando lactantes. El experimento se llevó a cabo en la instalación de cría de la Policía de la República Checa (centro de cría de perros de servicio en Domažlice) en los días 2-30 de la lactancia de las hembras. Las hembras recibieron una mezcla comercial de alimentación granulada (categoría inicial). Las muestras de leche canina se analizaron usando un instrumento infrarrojo MilkoScan FT 120. Los valores medios calculados para calostro (día 2 posparto) y leche normal (días 4-29 posparto) fueron: 23.86 y 24.63% para sólidos totales, 8.14 y 7.22% para proteína, 6.04 y 5.76% para caseína, 10.22 y 11.32% para grasa, 3.40 y 4.48% para lactosa. La leche de pastor alemán no mostró casi ninguna variación en la composición después del día 4 de lactancia. Las diferencias observadas entre el calostro y la composición normal de la leche fueron estadísticamente insignificantes, pero no para la lactosa. No se identificaron diferencias significativas en la densidad y otros parámetros de composición entre el calostro y la leche normal.

(8) estudió la composición y la ingesta de leche de los cachorros criados por la madre para comparar la ingesta de proteínas y energía de los cachorros con los requerimientos estimados. Se obtuvieron muestras de leche de cinco perras Beagle durante el período de 7-37 días postparto. La leche de perra contenía en promedio 22,7% de materia seca, 9,47% de grasa, 7,53% de proteína, 3,81% de azúcar y 146 kcal de energía bruta por 100 g. La proteína comprendía el 31% de la energía de la leche. El nitrógeno no proteico promedió 0.054%, equivalente a 4.4% del nitrógeno total. La ingesta de leche de los cachorros en las cinco camadas se estimó a partir de la cinética del agua después de la administración de óxido de deuterio (D_2O). La dilución D_2O indicó que el agua corporal comprendía el 72-73% del peso corporal del cachorro, y la tasa de renovación fraccional del agua corporal promedió el 0,15-0,17% por día en las semanas 3 y 4 posparto. Las ingestas de leche se calcularon como $160 \pm 5,4$ g (media \pm SEM) a los 19 días y $175 \pm 5,3$ g a los 26 días, lo que equivale a 17,0 y 14,6% del peso corporal, respectivamente. Los rendimientos diarios de leche de las perras promediaron 964 g a los 19 días y 1054 g a los 26 días. Las ingestas de materia seca de los cachorros fueron equivalentes a 3.9 y 3.3% del peso corporal a los 19 y 26 días, respectivamente. La ingesta de energía bruta promedió 223-224 kcal / $kg^{0.75}$ por día, y la ingesta de proteínas promedió 0.33-0.36 g por gramo de ganancia de peso corporal a estas edades. Las estimaciones de los requerimientos de energía de los cachorros jóvenes por el Consejo Nacional de Investigación parecen ser demasiado alto.

Un estudio llevado a cabo por Escobar (9), que consistió en la evaluación nutricional y metabólica de 10 diferentes dietas para perros adultos en mantención, perteneciente a las tres categorías comerciales: estándar, premium y súper premium. En cada dieta, se determinó su composición

química proximal y se realizó un ensayo de digestibilidad, con el fin de determinar la digestibilidad de los nutrientes dietarios aportadores de energía y el contenido de energía metabolizable (EM). Además, se realizó una comparación entre el contenido de EM de la dieta, determinado experimentalmente, con las distintas fórmulas predictoras de EM de las dietas para perros. El análisis químico proximal de las dietas demostró que todas cumplieron los porcentajes mínimos de nutrientes establecidos por la norma chilena oficial, así como también cumplen con los mínimos y máximos establecidos en el análisis de garantía del envase respectivo, salvo algunas excepciones, especialmente para el contenido de extracto etéreo. Los coeficientes de digestibilidad aparente de las fracciones nutritivas aportadoras de energía dietarían, presentaron algunas diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre las distintas categorías comerciales, siendo estas del 80,8; 84,1 y 85,1% para la proteína cruda en las dietas de categorías estándar, premium y súper premium, respectivamente. Para el extracto etéreo los coeficientes de digestibilidad fueron de 92,2; 92,9 y 94,8% en las categorías Estándar, Premium y Súper Premium, respectivamente. Finalmente, las digestibilidades aparentes del extracto no nitrogenado fueron de 77,9; 89,3 y 86,9% para las dietas de las categorías estándar, premium y súper premium, respectivamente. La comparación entre la determinación experimental de la EM y la calculada a través de las distintas fórmulas predictoras, demostró que la fórmula que utiliza como indicadores a la energía bruta, proteína cruda y fibra cruda, es la que mejor se ajusta a la determinación experimental con un coeficiente de correlación ($r = 0,9117$), seguido de la fórmula de predicción que emplea el contenido de energía bruta (EB) de los nutrientes aportadores de energía y que utiliza sus respectivos coeficientes experimentales de digestibilidad ($r = 0,9030$), continua, en orden decreciente con un menor coeficiente de correlación, la ecuación que utiliza solo el contenido de energía bruta de la dieta ($r = 0,8004$) siguiéndole la fórmula de los factores Atwater modificados ($r = 0,6182$) y finalmente, la fórmula que utiliza sólo el contenido de extracto etéreo de la dieta ($r = 0,3533$).

1.3 Marco teórico

1.3.1 Alimentación de los caninos

Se cree que el perro doméstico (*Canis familiaris*) evolucionó del lobo gris (*Canis lupis*) como una especie separada hace al menos 15,000 años (10,11). Al igual que sus ancestros salvajes, los perros domésticos se consideran carnívoros en la naturaleza (12). A diferencia de los lobos, que consumen predominantemente dietas a base de carne (12), los perros de compañía se alimentan con mayor frecuencia dietas extruidas en seco, hoy en día consisten principalmente en granos y subproductos de molienda y subproductos de tejidos animales de la carne, procesamiento de aves de corral, y las industrias de conservas de pescado (13). La composición de estos alimentos secos difiere significativamente de la del ancestro del perro en términos de nutrientes y su origen (animal vs.

vegetal). Los alimentos comerciales para perros secos pueden contener, por ejemplo, hasta 50% de carbohidratos (almidón) (14) mientras que las partes consumidas de los animales de presa están casi desprovistas de carbohidratos (15). Aunque los alimentos disponibles en el mercado se desvían en la composición de nutrientes de las dietas ancestrales caninas, en general son adecuados para proporcionar a los perros los nutrientes necesarios para el mantenimiento, el crecimiento o la reproducción. Los alimentos comerciales para perros varían en cuanto al contenido de nutrientes esenciales y la presencia o ausencia de ciertos componentes dietéticos no esenciales, con posibles efectos sobre el comportamiento (16).

1.3.2 Requerimiento nutricional de los caninos

Las mascotas tienen diferentes necesidades nutricionales en función de su raza, etapa de vida y tamaño. Se debe educar a los propietarios sobre estas diferencias y ayudarlos a elegir un alimento que sea apropiado para su mascota. Evaluar diferentes alimentos simplemente leyendo los paneles de información puede ser engañoso, y es importante recomendar alimentos de compañías acreditadas que brinden información sobre sus dietas y la calidad de sus ingredientes. Después de elegir un alimento apropiado para la edad y la raza, es muy importante realizar una calificación de la condición corporal en todas las visitas veterinarias y educar a los propietarios sobre cómo hacerlo en casa. Los ajustes de la ingesta de alimentos deben hacerse con la supervisión del veterinario. Alimentar un alimento inapropiado o cantidades excesivas puede tener efectos perjudiciales para la salud más allá de la obesidad. Al incorporar asesoramiento nutricional en los servicios, podemos tener un profundo efecto en la salud y el bienestar de nuestros pacientes, ayudándolos a vivir una vida más saludable y más larga (17).

1.3.3 Requerimiento de energía en caninos

Hay tres niveles de requerimiento de energía relevante para animales saludables y enfermos: requerimientos metabólicos basales, requerimiento de energía en reposo y requerimiento de energía de mantenimiento (MER). Existe controversia entre los nutricionistas respecto a que fórmula(s) predice mejor la línea de base de las necesidades energéticas de pacientes clínicos. El curso seguro a seguir clínicamente es utilizar MER, calculado con el uso de métodos contemporáneos que provean un consumo de energía generoso, como un punto de inicio (18).

1.3.4 Densidad calórica del alimento

Es importante evaluar las proporciones de los lípidos, proteínas y carbohidratos como fuente de energía, ya que estas proporciones varían en función de muchos factores entre ellos la raza. En los perros de trineo, además de un aumento de las necesidades totales de energía, la fuente de energía en la dieta parece ser importante en el perro de trineo. Los perros que recibieron más de aproximadamente el 30-40% de su energía metabolizable (EM) como hidratos de carbono puede

desarrollar signos de coprofagia y de hipoglucemia durante el ejercicio intenso, que se resuelve cuando la proporción de EM proveniente de los hidratos de carbono se reduce (19). En este sentido se ha recomendado que los perros de trineo de alto rendimiento deban de recibir una dieta que comprende de 0 a 22% de la energía a proveniente de hidratos de carbono (20).

Mientras que las dietas altas en grasas y proteínas promueven alteraciones fisiológicas que incluyen las concentraciones séricas más altas de albúmina, calcio, magnesio y NEFA en un estudio (21) y el colesterol, glucosa, ácido láctico, NEFA y cetonas en otra (22).

Mejora en el rendimiento de la resistencia en relación con una dieta baja en hidratos de carbono también ha sido reportada en otras razas de perros, como los beagles (23).

1.3.5 Proteínas en dietas caninas

Se han realizado numerosos estudios sobre los requerimientos proteicos del perro adulto, sin embargo, el uso de diferentes fuentes proteicas y composiciones aminoacídicas, además de las diferentes densidades energéticas de las dietas experimentales, han generado gran confusión. En general, los perros que consumen dietas con fuentes proteicas de alto valor biológico necesitan que la proteína dietaria, represente alrededor del 4 al 7% de la EM ingerida. No obstante, cuando la dieta contiene fuentes proteicas de inferior calidad, este requerimiento supera el 20% de la EM; lo que equivale al 21% de proteínas en una dieta seca que contenga 3,5 Kcal. EM/g (9). Los requerimientos proteicos de los cachorros son significativamente mayores que los de los perros adultos (24).

1.3.6 Lípidos en dietas caninas

Debido a que los animales normalmente son alimentados para cubrir sus necesidades energéticas, el suministro de una dieta muy densa energéticamente reducirá la cantidad total de alimento requerido por el perro, por lo que, si los restantes nutrientes esenciales, no están equilibrados en relación al contenido energético de la dieta, pueden aparecer múltiples deficiencias nutricionales (25). Las demandas energéticas son mayores durante las etapas de crecimiento, gestación avanzada, lactancia y en los periodos prolongados o intensos de actividad física. El consumo de una dieta con alta concentración energética; es decir, con alto contenido graso, durante los períodos de altos requerimientos energéticos, permite al perro obtener un adecuado aporte calórico, sin necesidad de que tenga que ingerir altas cantidades de materia seca dietaria. Además, el consumo de una dieta rica en grasa durante el trabajo físico intenso, puede ejercer efectos metabólicos beneficiosos. El consumo por los perros de una dieta rica en grasas parece mejorar su capacidad para utilizar los ácidos grasos como fuente energética, con lo que mejora su resistencia. Es así que la mayoría de los alimentos secos comercializados para perros adultos contienen entre un 5 – 13% de grasa, pero los

formulados para los periodos de gestación, lactancia o de trabajo intenso, pueden contener 20% o más de grasas (26).

1.3.7 Carbohidratos en dietas caninas

Existe una variedad de fuentes de carbohidratos que se pueden comer y digerir por los perros, la mayor parte de estos carbohidratos se digieren y / o se descomponen en glucosa simple de azúcar, que se absorbe muy eficientemente a través del tracto intestinal. La glucosa es fisiológicamente muy importante como fuente de energía, así como el suministro de esqueletos de carbono para la biosíntesis de otros compuestos en el perro. Sin embargo, a pesar de la muy importante importancia fisiológica de la glucosa, no se conoce un requerimiento dietético mínimo para los carbohidratos en los perros. Si la dieta contiene un suministro suficiente de otros nutrientes como proteínas (aminoácidos) y glicerol, los perros pueden biosintetizar una cantidad suficiente de glucosa mediante el proceso de gluconeogénesis. Por ejemplo, los cachorros Beagle alimentados con dietas libres de carbohidratos mantuvieron todas las concentraciones normales de glucosa en sangre y las tasas de crecimiento o ganancia de peso (27,28) en comparación con aquellos alimentados con carbohidratos. La inclusión de ciertos niveles de carbohidratos en la dieta puede ser beneficiosa para ciertos tipos de perros. Durante la gestación y la lactancia hay una mayor necesidad de glucosa. (29) notaron un número reducido de crías vivas al nacer y tres días después del nacimiento en perras alimentadas con dietas sin carbohidratos. El efecto se ha atribuido a la hipoglucemia grave en las perras al momento del parto. En contraste, (30) no notaron diferencias en la capacidad de las dietas libres de carbohidratos para apoyar a las perras Beagle y Labrador durante el embarazo y la lactancia. Es posible que los niveles más altos de proteína en la dieta de este último estudio hayan ayudado a proporcionar un nivel adecuado de glucosa a través del proceso gluconeogénico. Sobre la base de la discusión anterior, los carbohidratos de la dieta no son una parte esencial de la dieta del perro. Sin embargo, en términos de procesamiento de alimentos y el suministro de una fuente de energía dietética eficiente y rentable, los carbohidratos como el almidón son muy importantes. La capacidad de extruir un alimento para perros (alimentación de croquetas) y proporcionar un gel suficiente en un alimento enlatado requiere la entrada de un nivel significativo de carbohidratos. Por lo tanto, los carbohidratos son uno de los factores dietéticos más importantes en la alimentación de alimentos para perros, así como las características físicas que permiten una fabricación-procesamiento efectiva (31).

1.3.8 Nivel de energía del alimento para caninos

La industria de alimentos para perros o petfood ha crecido y desarrollado, creando una amplia variedad de dietas. Esto ha simplificado y modificado el sistema de alimentación tradicional, desplazando a las comidas preparadas en casa, que difícilmente aseguraban una adecuada nutrición,

por el desconocimiento del valor nutritivo del alimento. Para el suministro de dietas adecuadas es indispensable poseer información sobre la calidad de los alimentos para mascotas. Distintos autores coinciden en la importancia del contenido energético de la dieta, ya que los perros ajustan su consumo de alimento según sea la concentración de energía metabolizable (EM) de éste. Cuando el alimento tiene un elevado contenido de EM, es decir sobre 4.000 kcal EM/kg de materia seca (MS), el perro consume una menor cantidad de alimento para cubrir sus necesidades energéticas; por lo tanto, la concentración de otros nutrientes debe ser más alta para asegurar una ingesta suficiente. En cambio, cuando el alimento tiene una concentración de EM más baja, por ejemplo, menor que 3.400 kcal EM/kg MS el perro podría aumentar la cantidad consumida para cubrir sus necesidades y en algunos casos puede restringir su consumo por las limitaciones físicas del tracto gastrointestinal (2).

1.3.9 Alimentos para cachorros

Las dietas deben ser apropiadas para la edad y tener el equilibrio adecuado de energía y nutrientes. Cuando una mascota ha ingerido suficientes alimentos para cumplir con sus requisitos de energía, es fundamental que los requisitos de proteínas, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales también se cumplan con la misma cantidad de alimentos. Por ejemplo, si un cachorro se alimenta con una dieta alta en fibra, puede alcanzar la saciedad antes de obtener la energía o los nutrientes necesarios. Este mismo principio se aplica a la pérdida de peso. Solo reducir la cantidad de alimento que se le da a una mascota obesa puede tener el efecto deseado de reducir la ingesta calórica, pero esa reducción puede ocasionar una deficiencia de minerales, vitaminas y proteínas esenciales (17).

La nutrición deficiente o inadecuada, especialmente durante una fase de crecimiento rápido, puede tener efectos graves en el desarrollo de un cachorro. La obesidad en cachorros se ha correlacionado con factores de crecimiento similares a la insulina, que a su vez se han relacionado con el desarrollo de la osteocondritis (32). Además, si se permite que un animal doméstico tenga sobrepeso durante una fase de crecimiento rápido, se producen adipocitos excesivos, lo que provoca es más difícil mantener una masa corporal magra como adulto (33). Muchos otros factores también afectan las necesidades energéticas, incluido el sexo, la raza, el nivel de actividad y el medio ambiente (17).

Para los cachorros, la primera de dos fases de desarrollo es un período de crecimiento exponencial cuando ocurren la mayoría de los cambios en el esqueleto. El crecimiento en esta fase es similar para la mayoría de las razas, pero más corto para las razas pequeñas. Los requerimientos de energía en este momento son tres veces mayores que el mantenimiento para adultos. La segunda fase de crecimiento es más lenta, durante la cual ocurre la mayor parte del desarrollo muscular (33). Incluso los cachorros de raza grande varían en sus etapas de desarrollo y peso, por lo que no es apropiado generalizar que todos los cachorros de 50 lb requieren la misma cantidad de nutrición. Por ejemplo, un Gran Danés de 50 lb puede estar en la etapa de crecimiento exponencial, mientras que un Golden

Retriever de 50 lb puede tener requerimientos nutricionales mucho más bajos en la etapa de crecimiento lento. Se ha sugerido que las guías de alimentación serían más precisas si se incluyera el peso, la raza y el sexo de la mascota (34).

Los alimentos para cachorros son más altos en grasa y proteínas que los alimentos para adultos. Las deficiencias de proteínas pueden afectar el crecimiento estructural y limitar el aumento de tamaño en los cachorros. No hay evidencia de que el exceso de proteína cause efectos adversos, estructurales o de otro tipo, en los cachorros (32). Debido a que la restricción de la proteína de la dieta limita el crecimiento y el aumento de la energía calórica se asocia con un aumento de las complicaciones ortopédicas, es aconsejable alimentar a los cachorros con una relación proteína / energía más alta que los adultos. AAFCO recomienda un mínimo de 22 por ciento de proteína cruda en base a materia seca para cachorros frente a 18 por ciento para adultos (17).

1.3.10 Evaluación de alimentos para mascotas

La etiqueta de información impreso en las bolsas de comida para mascotas puede ser muy confusa y un poco engañosa. Si bien se pueden obtener ciertas estadísticas dietéticas leyendo el panel de información, los datos clave, como la calidad, la digestibilidad y la energía (kilocalorías por taza), generalmente solo están disponibles en el fabricante. Al evaluar una etiqueta de alimento, primero busque la declaración de adecuación nutricional, una declaración que verifique que la dieta cumple con los requisitos establecidos por la Asociación de Oficiales de Control de Alimentos de Estados Unidos (35). AAFCO, que es el organismo regulador más ampliamente reconocido que rige la nutrición animal, tiene dos niveles de estándares. El primero es un reclamo de formulación utilizado para verificar que la dieta cumpla o exceda los requisitos nutricionales para el perfil de nutrientes AAFCO. Los niveles requeridos se establecen en grasa, proteínas, vitaminas y minerales y varían en función de la etapa de la vida para la cual se elabora la dieta. Pero esta afirmación no dice nada sobre la disponibilidad de los ingredientes para proporcionar los niveles de nutrientes requeridos, ni tiene en cuenta la pérdida de nutrientes que puede ocurrir durante el procesamiento. El segundo método de AAFCO para verificar la adecuación nutricional es un ensayo de alimentación (36). Un mínimo de ocho mascotas se alimenta con la dieta durante seis meses mientras que los investigadores controlan parámetros bioquímicos, hematológicos y físicos específicos. Aunque este marco de tiempo no es suficiente para determinar si el alimento es eficaz para el uso a largo plazo, permite al fabricante determinar si hay efectos deletéreos a corto plazo al alimentar la dieta. También es importante revisar el análisis garantizado en la bolsa. Este análisis es difícil de interpretar porque solo muestra máximos o mínimos y no incluye los porcentajes de nutrientes que están realmente en la dieta. Las cifras reflejan los niveles de nutrientes como un porcentaje de los alimentos sobre la base de un alimento, y no tienen en cuenta el contenido de humedad de la

comida. Estos valores se deben convertir a una base de materia seca para comparar los niveles de proteína y grasa entre diferentes alimentos. El análisis garantizado puede ser muy engañoso, ya que no da ninguna indicación de la calidad o digestibilidad de los ingredientes. Por ejemplo, se considera que la proteína del huevo es 100 por ciento digerible y biodisponible, la proteína de soja es 67 por ciento digerible y la gelatina del colágeno animal es 0 por ciento biodisponible. Sin embargo, todos estos ingredientes pueden contribuir a los niveles de proteína garantizados del alimento (17).

Leer la etiqueta no es una forma precisa de diferenciar los alimentos de mascotas de alta calidad y de mala calidad. Los ingredientes de alta calidad son un elemento esencial de una buena comida para mascotas. Las marcas baratas a menudo están hechas de ingredientes más baratos, que pueden tener una biodisponibilidad menor debido a su mala digestibilidad, aunque cumplen con todas las especificaciones de AAFCO, tienen un análisis garantizado y contienen ingredientes que parecen ser los mismos que las marcas de mayor nivel. Por ejemplo, el término subproductos cárnicos podría significar órganos internos, que tienen proteínas y grasas de alta calidad y son altamente digeribles, o podría significar ingredientes de baja calidad como el cráneo, los huesos y las patas (17).

1.3.11 Leche materna de caninos

La leche proporciona una dieta completa para los mamíferos recién nacidos. La composición de la leche varía ampliamente entre las especies con la etapa de lactancia (37) y está influenciada por múltiples factores, incluyendo la raza, estado de salud del mamífero, prácticas de alimentación y el momento de la recolección de muestras de leche después del parto (38).

(8), encontró que la leche de perro contenía 21-26% de sólidos totales; 8-12% de grasa, 7-10% de proteína en promedio. (39) observaron que la leche de Labradores (n = 15) y Schnauzers (n = 6) del Waltham Center for Pet Nutrition alimentados con dieta comercial contenía un promedio de 21.2% de sólidos totales, 8.23% de proteína cruda, 8.11% de grasa, y 4.86% de sacárido en los días 24-30 de lactación sin diferencias entre las razas. (40) no registró diferencias en la composición básica de la leche entre las razas, pero (41) describieron diferencias en la composición normal de la leche entre cinco razas de perros. (8) informó el contenido promedio de 22,7% de sólidos totales, 9,47% de grasa, 7,53% de proteína y 3,81% de sacárido para la leche de cinco perras Beagle de una colonia de investigación sin cambios en la concentración de proteína y grasa láctea desde el día 7 hasta el día 37 y con el aumento del contenido de sacáridos desde el día 7 hasta el día 30 de lactancia. (42) descubrieron valores más altos (26% de sólidos totales, 9.8% de proteína, 13% de grasa) y (3) valores más bajos (5,31% de proteína, 4,66% de grasa, 4,81% de sacárido) para la leche de Beagle. Estas diferencias pueden explicarse por las diferencias en los métodos analíticos, en el

número y tiempo de recolección de las muestras o en la composición del alimento de las perras observadas (7).

En la Tabla 1 se presenta la composición nutricional de leche materna, con un contenido de 1559.6 Kcal de energía metabolizable (EM) / Kg, cuya distribución calórica es: 68.32% de la EM proveniente de los lípidos, 19.26% de la EM proveniente de la proteína y 12.41% de la EM de la lactosa.

Tabla 1: Composición de leche materna de la raza German Shepherd durante los primeros días del periodo de lactación

Parameter	Days of lactation					
	2	4	7-8	14-15	21-22	27-29
Milk density (g cm ⁻³)	1.027 ± 0.004	1.027 ± 0.003	1.032 ± 0.004	1.032 ± 0.005	1.034 ± 0.006	1.035 ± 0.002
Casein (%)	6.04 ± 1.15	4.90 ± 0.51	5.62 ± 0.49	5.83 ± 0.80	6.28 ± 1.04	6.15 ± 0.12
Protein (%)	8.14 ± 1.55	6.37 ± 0.48	7.08 ± 0.56	7.30 ± 1.00	7.83 ± 1.38	7.51 ± 0.25
Fat (%)	10.22 ± 1.49	10.29 ± 1.54	10.75 ± 1.20	11.47 ± 1.72	12.26 ± 3.01	11.84 ± 0.33
Lactose (%)	3.40 ± 0.40 ^a	4.14 ± 0.25 ^b	4.38 ± 0.24 ^b	4.43 ± 0.32 ^b	4.58 ± 0.29 ^b	4.84 ± 0.46 ^b
Total solids (%)	23.86 ± 1.99	22.18 ± 1.94	23.71 ± 1.50	24.85 ± 2.05	26.35 ± 3.30	26.05 ± 0.65

^{a,b}means for lactose with the same subscript do not differ by more than significant level $\alpha = 0.05$; no significant differences concerning other parameters were found

Fuente: (7)

En la Tabla 2 se presenta la composición nutricional de una marca comercial de leche artificial para cachorros (Babydog milk, marca registrada de Royal Canin), con un contenido de 5570 Kcal de energía metabolizable (EM)/ Kg, cuya distribución calórica es: 63% de la EM proveniente de los lípidos, 23.69% de la EM proveniente de la proteína y 13.28% de la EM de la lactosa.

Sus principales componentes son: proteína láctea, grasa animal, proteína de suero, aceite de soya, aceite de copra, aceite de pescado, minerales, Fructooligosacáridos y saborizantes. Se recomienda su utilización en condiciones donde los cachorros quedaron huérfanos, insuficiente producción de leche de la madre, agalactia y mastitis.

Tabla 2: Leche artificial de marca comercial

KEY VALUES:	
Protein:	33 %
Fat:	39 %
Carbohydrate:	0 mg/kg
Lactose:	18.50 %
Arginine:	2.05 %
Lysine:	2.53 %
Linoleic acid:	3.20 %
DHA:	1 000 mg/kg
EPA+DHA:	0.15 %
Omega 6:	3.30 %
Omega 3:	0.76 %
FOS:	4 800 mg/kg
Calcium:	1.10 %
Phosphorus:	0.80 %
Magnesium:	0.06 %
Sodium:	0.30 %
Metabolisable energy*:	5 590 kcal/kg
Synergistic antioxidant complex:	
Vitamin E:	600 mg/kg
Vitamin C:	300 mg/kg
Taurine:	2 500 mg/kg

**According to ATWATER's equation*

II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

2.1 Lugar y fecha de ejecución

El presente estudio se llevó a cabo en la provincia de Nazca de la región de Ica en coordinación con el Laboratorio de Nutrición R & D de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica.

Se desarrollo durante los meses de octubre del 2021 hasta el mes de enero del 2022

Localización geográfica y meteorológica

La Provincia de Nazca está ubicada a 140 kilómetros al sur de Ica y a 443 kilómetros de la ciudad de Lima, sobre los 520 m s. n. m. Con una latitud de 14°49'11'' S y longitud de 74°56'07''. Con una temperatura mínima promedio de 7.2°C y temperatura máxima promedio de 32.6°C. Humedad relativa mínimo promedio de 0 %. (43).

2.2 Materiales y equipo

2.2.1 Materiales:

- Guantes descartables
- Jeringas
- Cuadernos de apuntes
- Alimentos comerciales
- Balanza de peso
- Calculadoras
- Alimentos comerciales para caninos cachorros

2.2.2 Equipos

- Balanza electrónica
- Potenciómetro
- Equipo de Soxhlet
- Mufla

2.3 Metodología de la investigación

El tipo del método de investigación es analítico.

2.3.1 Alimentos evaluados

Se utilizaron 4 marcas comerciales que se utilizan para caninos cachorros que son los principales alimentos disponibles comercialmente para su evaluación: Rico Can (A), Dog Chow (B), ProPlan (C) y Royal Canin (D).

2.3.2 Análisis de los alimentos:

Se determinaron algunos análisis* y se utilizaron datos del análisis proximal de la etiqueta como referencia:

- a. Humedad*
- b. Materia seca*
- c. Extracto Etéreo*
- d. Proteína cruda*
- e. Ceniza*
- f. Fibra cruda
- g. Extracto libre de nitrógeno

2.3.3 Estimación del contenido de energía metabolizable

Los datos de alimentos para perros comercial utilizados fueron compilados utilizando una hoja de cálculo de Excel para estimar el contenido de energía metabolizable, basado en las ecuaciones de Atwater modificados (valores fisiológicos: 3.5, 8.5 y 3.5 Kcal/g para proteínas, lípidos y carbohidratos) según lo indicado por (44).

2.3.4 Determinación de la distribución calórica

La distribución calórica corresponde al porcentaje de energía metabolizable (EM) que es proporcionada por las proteínas, lípidos y carbohidratos al contenido total de EM del alimento comercial y de la leche materna canina.

Para su cálculo, se utilizó las siguientes formulas:

EM de Proteína cruda (%) = EM de la PC x 100/EM total

EM de Lípidos (%) = EM de los lípidos x 100/EM total

EM de Carbohidratos (%) = EM de los carbohidratos x 100/EM total

2.4 Tratamientos

T-1= Alimento Ricocan (Marca A)

T-2= Alimento Dog Chow (Marca B)

T-3= Alimento ProPlan (Marca C)

T-4= Alimento Royal Canin (Marca D)

T-5= Leche materna

2.5 Variables en estudio

2.5.2 Variables dependientes:

- a. Contenido de energía metabolizable de los alimentos comerciales para caninos cachorros y leche materna canina.
- b. Distribución calórica de los alimentos comerciales para caninos cachorros y leche materna canina promedio
- c. Comparación de la composición de la leche materna canina y los alimentos comerciales para caninos cachorros, mediante la estimación de la energía y la distribución calórica

2.6 Análisis estadístico

Los datos obtenidos de las variables evaluadas serán procesados y se evaluarán estadísticos descriptivos básicos, análisis de varianza, comparación de medias y T-Student.

Para el que se utilizará el procedimiento del Modelo Lineal General (GLM) de SAS (45), versión 9,1.

III. RESULTADOS

4.1 Niveles de energía metabolizable (em) de las muestras de alimento

En el cuadro 1 se observa que el contenido de energía metabolizable estimado fueron diferentes estadísticamente ($P < 0.05$). Las marcas de alimentos comerciales C y D fueron los que obtuvieron el mayor contenido de EM y las marcas de alimentos comerciales A y B las de menor contenido de EM. La leche materna tiene significativamente el más bajo contenido de EM comparado a las 4 marcas de alimentos comerciales.

Cuadro 1: Nivel de energía metabolizable (EM) estimado de los alimentos comerciales y leche materna canina

TRATAMIENTOS	EM (Kcal/Kg)
A	320.92 ^b ±10.95
B	331.15 ^b ±10.26
C	362.86 ^a ±6.31
D	384.26 ^a ±4.72
LECHE	123.48 ^c ±10.76
Probabilidad	
P-value (ANVA)	<.0001

4.2 Distribución calórica de las proteínas de las muestras de alimento

En el cuadro 2 se observa los resultados de la distribución calórica (DC) de la proteína cruda. La DC de las proteínas para las 4 marcas de alimentos comerciales fueron similares estadísticamente ($P > 0.05$). La leche materna tiene significativamente la más baja proporción de DC de las proteínas comparada a las cuatro marcas de alimentos comerciales.

Cuadro 2: Distribución calórica (DC) de las proteínas de los alimentos comerciales y leche materna canina

TRATAMIENTOS	DC (% de la EM)
A	28.95 ^a ±0.45
B	28.90 ^a ±1.32
C	27.10 ^a ±1.20
D	27.78 ^a ±0.62
LECHE	22.02 ^b ±3.03
Probabilidad	
P-value (Kruskal-Wallis)	0.0221

4.3 Distribución calórica de los lípidos de las muestras de alimento

En el cuadro 3 se observa los resultados de la distribución calórica de los lípidos. La DC de los lípidos de las 4 marcas de alimentos comerciales fueron estadísticamente diferentes ($P < 0.05$). Entre las 4 marcas comerciales de alimento, las marcas C y D fueron las de mayor DC de lípidos, mientras que la marca A y B fueron la de menor DC. Cuando se compara con la leche materna, este alimento posee la mayor DC de lípidos que las cuatro marcas comerciales de alimento.

Cuadro 3: Distribución calórica de los lípidos estimado de los alimentos comerciales y leche materna canina

TRATAMIENTOS	% de la EM
A	26.29 ^c ±3.10
B	30.34 ^c ±6.12
C	42.96 ^b ±0.80
D	49.59 ^b ±1.01
LECHE	65.63 ^a ±5.03
Probabilidad	
P-value (Kruskal-Wallis)	0.0111

4.4 Distribución calórica de los carbohidratos de las muestras de alimento

En el cuadro 4 se observa los resultados de la distribución calórica de los carbohidratos. La DC para las 4 marcas de alimentos comerciales fueron estadísticamente diferentes ($P < 0.05$). Entre las 4 marcas comerciales de alimento, la marca A es la de mayor DC de carbohidratos, mientras que la marca C es la de menor DC. Cuando se compara con la leche materna, este alimento posee significativamente ($P < 0.05$) la menor DC de carbohidratos que las marcas comerciales de alimento.

Cuadro 4: Distribución calórica de los carbohidratos estimado de los alimentos comerciales y leche materna canina

TRATAMIENTOS	% de la EM
A	44.74 ^a ± 2.86
B	40.75 ^a ± 5.19
C	29.92 ^b ± 0.41
D	22.61 ^b ± 1.21
LECHE	12.33 ^c ± 2.15
Probabilidad	
P-value (Kruskal-Wallis)	0.0091

IV. DISCUSIÓN

La línea de base para generar las estimaciones del contenido de energía metabolizable (EM) tanto para los alimentos comerciales para caninos y la leche materna es conocer los valores del análisis proximal, específicamente los niveles de proteína cruda, extracto etéreo (lípidos) y carbohidratos.

Para el caso de los alimentos comerciales la información de su composición proximal aproximada es reportada en las bolsas que las contiene. Los análisis de laboratorio son necesario para verificar dicha información en las bolsas, por lo menos para las macromoléculas importantes. Luego, a partir de la composición se estima los contenidos de EM y la distribución calórica, tal como se efectuó en el presente estudio.

Para el caso de la leche materna, la literatura científica reporta una composición es variable. (39) observaron que la leche de labradores (n = 15) y schnauzers (n = 6) del Waltham Center for Pet Nutrition alimentados con una dieta comercial contenía en promedio 21,2% de sólidos totales, 8,23% de proteína cruda, 8,11% de grasa y 4,86% de sacárido en los días 24-30 de lactancia sin diferencias entre razas, (40) tampoco registró diferencias en la composición básica de la leche entre razas. Otros investigadores como (42) encontraron valores más altos (26% de sólidos totales, 9,8% de proteína, 13% de grasa). Mientras que (3) encontraron valores más bajos (5,31% de proteína, 4,66% de grasa, 4,81% de sacárido) para la leche Beagle. Estas diferencias pueden explicarse por diferencias en los métodos analíticos, en el número y tiempo de recolección de muestras o en la composición del alimento de las perras observadas (7).

Sin embargo, para el presente estudio se tomó en cuenta tres literaturas científicas que reportan las composiciones de proteína cruda, lípidos y lactosa que son las siguientes: 7.37, 11.13 y 4.29% (7); 8.23, 8.11 y 4.86% (39); 7.53, 9.47 y 3.81% (8), para las razas German Shepherd, Labrador y Schnauzers y Beagle respectivamente.

De acuerdo con los resultados obtenidos, los niveles de EM estimados de las cuatro marcas de alimentos comerciales son estadísticamente diferentes. La marca D logro el mas alto valor de EM (382 Kcal/100g) y la marca A la de menor cantidad (320 Kcal/100g), esta diferencia corresponde a 62 Kcal aproximadamente lo que representa un 19.3% a favor de la marca D.

En esta línea, los lípidos son la principal fuente de EM en el caso de la marca comercial D y en la marca comercial A son los carbohidratos la principal fuente de EM. Aquí hay una primera gran diferencia respecto a las fuentes de aporte de EM. Si tomamos como base que en la leche materna los lípidos contribuyen con la mayor cantidad de EM y la lactosa es la de menor aporte de EM. Entonces es razonable considerar que la que se acerca al perfil de la leche maternal seria técnicamente la mas adecuada.

Por otro lado, el contenido de EM de la leche materna de acuerdo con lo reportado por las tres fuentes científicas mencionadas anteriormente tiene un promedio de 123.48 Kcal/100 ml de leche, que es más bajo que los alimentos comerciales, comparado “tal como” (incluida humedad). Esto se debe a la dilución ya que el alimento comercial en promedio posee 12% de humedad, mientras que la leche materna es de 75% aproximadamente. Si se compara en base a materia seca, se tiene que el alimento comercial D contiene un estimado de 434 Kcal/100g de materia seca y el contenido de EM de la leche materna da un estimado de 493.92 Kcal/100 g de materia seca de la leche, dando una diferencia de 59.92 Kcal a favor de la leche materna en base seca.

Según Dokoupilová, encontró en los niveles de macromoléculas de la leche artificial, un contenido de 5570 Kcal de energía metabolizable (EM)/ Kg, cuya distribución calórica es: 63% de la EM proveniente de los lípidos, 23.69% de la EM proveniente de la proteína y 13.28% de la EM de la lactosa, lo cual no concuerda con nuestro resultado, por encontrar los siguientes valores: $123.48^c \pm 10.76$ Kcal/Kg de energía metabolizable, cuya distribución calórica fue de $65.63^a \pm 5.03$ de EM proveniente de lípidos, $22.02^b \pm 3.03$ % de EM proveniente de proteínas y $12.33^c \pm 2.15$ de EM proveniente de la lactosa.

Se desconocen los requerimientos exactos de nutrientes para los cachorros entre el nacimiento y las 4 semanas de edad, pero se supone que en este período antes de que se introduzcan los alimentos sólidos, la leche de perro de un perro sano y bien nutrido debe proporcionar concentraciones de nutrientes y calorías adecuadas para el crecimiento de camada de tamaño típico hasta el destete (46). Si bien se desconoce, pero se debe tomar como referencia los perfiles de macromoléculas, EM y distribución calórica de la leche materna, por lo menos en este periodo de transición de leche a alimento sólido y luego ya ir subiendo los valores.

En el mercado se encuentran diversas marcas comerciales de sustitutos lácteos, de igual forma se le debe hacer un estudio analítico para verificar si cumple con las características de composición, contenido de EM y distribución calórica de la leche materna.

Resultados del estudio de (46) encontraron que los sustitutos de la leche para cachorros disponibles en la actualidad contenían concentraciones variables de nutrientes y no eran similares a la leche de perro. Muchos productos tenían problemas potencialmente graves, como calcio inadecuado, proporción insuficiente de calcio a fósforo, baja densidad calórica, instrucciones de alimentación inadecuadas y concentraciones excesivas de lactosa. Todas estas preocupaciones podrían contribuir al crecimiento y la viabilidad deficientes del cachorro. También es preocupante que muchos fabricantes de sucedáneos de la leche opten por incluir instrucciones de alimentación estandarizadas en función del volumen en lugar de ajustar la densidad calórica de los productos individuales.

A partir de la composición de las macromoléculas (proteínas, lípidos y carbohidrato) y EM de los alimentos comerciales y leche materna se generó la distribución calórica, que representa la proporción de EM que proviene de cada una de la macromolécula específica. Según los resultados obtenidos, todos los alimentos comerciales presentan valores similares no significativos de la DC proveniente de la proteína (rango de 27 a 28%). Sin embargo, al compararlo con la leche materna, esta última presenta valores significativamente más bajos (22%) que la de los alimentos comerciales. Lo que indica que los valores encontrados son muy altos en los alimentos, que se explicaría a razón de que dichos alimentos se utilizan por períodos más largos y no solo en este proceso de transición. Conforme el cachorro aumenta su edad después del destete requiere proteína para sostener el crecimiento. Sin embargo, hay diversos factores que podrían influir en definir un nivel y DC de los alimentos comerciales a utilizar después del destete, uno de estos factores es la raza del canino. Según estudios mostraron que la proteína tenía que ser aproximadamente un 32% de la EM para que los perros esquimales de resistencia mantuvieran su volumen de glóbulos rojos durante la duración de una temporada de entrenamiento y carreras (47). Estudios de seguimiento examinaron a los perros esquimales de carreras de velocidad que sugieren que aproximadamente el 24% de EM de las proteínas era necesario para mantener un rendimiento óptimo (48). Esta raza de perro es de alta actividad.

Esto ha llevado a recomendaciones firmes de que los perros de alto rendimiento se alimenten con más del 24% de EM como proteína para todos los parámetros de rendimiento para mantener la masa de glóbulos rojos, mantener el estado de albúmina sérica y promover menos lesiones musculoesqueléticas; mientras que la ingesta calórica restante proviene de grasas o carbohidratos dependiendo del esfuerzo atlético (49,50,51).

La distribución calórica proveniente de los lípidos fue significativamente más alta en la leche materna (65.63%) comparada al de los alimentos comerciales (26 a 49%). Esta información es de importancia, ya que nos indica que el cachorro en lactación requiere EM proveniente principalmente de los lípidos. Los alimentos comerciales no cumplen con este perfil.

Los perros que consumieron 57% de EM en forma de grasa en una dieta completa tuvieron una reducción estadística y fisiológicamente significativa en la concentración de cortisol sérico. La dieta puede afectar la secreción basal de cortisol y mejorar la disipación del calor corporal, por lo que puede ser útil realizar más estudios y optimizar esta estrategia dietética para los perros detectores (52).

(23) realizaron estudios en Beagles en cintas de correr, mostrando que la resistencia mejoró cuando se utilizaron dietas altas en grasas con aproximadamente un 69% de energía metabolizable (EM) en forma de grasa frente a un 27% de EM.

De acuerdo con los resultados de estos investigadores se refuerza la necesidad de mejorar los perfiles de las macromoléculas para aumentar la DC proveniente de los lípidos en los alimentos comerciales.

La DC proveniente de los carbohidratos fue significativamente mas bajo (12.33%) en la leche materna comparado a valores mas altos (22 a 44%) en los alimentos comerciales, siendo la marca A la mas alta. Este perfil también debería ser ajustado a valores menores y cercano al perfil de la leche materna.

(21) sugieren que los carbohidratos no son necesarios en la dieta del perro de resistencia.

Finalmente, en función de los resultados, se ha demostrado que hay una variación significativa en los contenidos de EM de los alimentos comerciales y en la DC proveniente de las macromoléculas principales. Si bien hay factores que están relacionados a estos perfiles, seria necesario revisar los perfiles y considerar dichos factores para mejorar el potencial nutricional y energético de los alimentos comerciales. Una propuesta podría ser el diseño de alimentos comerciales por categorías de razas y específicos para este periodo corto de transición que comprende del pre destete hasta el post destete y luego introducir un alimento con los perfiles encontrados.

V. CONCLUSIONES

6.1 El contenido de energía metabolizable estimado de las 4 marcas comerciales fueron significativamente diferentes. La leche materna contiene el menor contenido de energía metabolizable.

6.2 La distribución calórica proveniente de las proteínas en las cuatro marcas comerciales fueron similares. La leche materna tiene significativamente la menor distribución calórica de proteínas comparada a las cuatro marcas comerciales de alimento

6.3 La distribución calórica proveniente de los lípidos fueron significativamente diferentes en las cuatro marcas de alimentos comerciales. La leche materna tiene significativamente la mayor distribución calórica de lípidos comparado a las cuatro marcas de alimentos comerciales.

6.4 La distribución calórica provenientes de los carbohidratos fueron significativamente diferentes en las cuatro marcas de alimentos comerciales. La leche materna tiene significativamente la menor distribución calórica de carbohidratos comparado a las cuatro marcas de alimentos comerciales.

VI. RECOMENDACIONES

7.1 Continuar esta línea de investigación sobre distribución calórica en caninos con el propósito de conocer la relación de esta característica y la salud intestinal animal.

7.2 En próximas evaluaciones considerar la elaboración de dietas purificadas con valores cercanos a la distribución calórica de la leche materna y evaluar su efecto en los caninos cachorros.

7.3 Evaluar diferentes niveles de distribución calórica en cachorros caninos de diferentes razas.

7.4 Optimizar los valores de distribución calórica en relación con la salud intestinal y crecimiento adecuado de los caninos en la fase de crecimiento y adultos.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Energy. In: National Research Council, editor. Nutrient requirements of dogs and cats. Washington DC: National Academic Press;2006. pp.22–48.
2. Ibañez, O.L. Evaluación del contenido de energía metabolizable y proteína digestible de alimentos secos comerciales para perros (*Canis familiaris*) adultos en etapa de mantención. Chile: Tesis presentada como parte de los requisitos para optar al grado de Licenciado en Agronomía. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Instituto de Producción Animal;2005.
3. Lönnerdal B., Keen C.L., Hurley L.S., Fisher G.L. 1981. Developmental changes in the composition of Beagle dog milk. *Ame Jour of Vete Res.*1981; 42: 662–666.
4. Adkins Y., Lepine A.J., Lönnerdal B. Changes in protein and nutrient composition of milk throughout lactation in dogs. *Americ Jour of Veteri Res.*2001; 62: 1266–1272. DOI 10.2460/ajvr.2001.62.1266.
5. Abdelrahman N., Melegy T.N., El-Banna R., El-Zeini S. The Effect of Two Levels of Fat and Salmon Oil on Puppies' Growth and Nutrients' Absorption: *INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATIVE RESEARCH & DEVELOPMENT*; 2016; Vol 5 Issue 12. Disponible en: www.ijird.com
6. Case L.P., Hayek M.G., Daristotle L *et al.* Nutrient content of pet food. *Hand book of Canine and Feline Nutrition*, 3rd ed:2011. pp. 141-162.
7. Dokoupilová A., Svobodová I., Chaloupková H., Kouřimská L., Dvořáková B., Končel R. German Shepherd Dog Milk Composition and Its Changes During Lactation. *Scientia agriculturae bohémica.*2015; 47(1): 9–13.
8. Oftedal, O.T. Lactation in the dog - milk composition and intake by puppies. *Jour of Nutri.*1984; 114: 803–812.
9. Escobar H. “Estimación del contenido de energía metabolizable en dietas para perros utilizando diferentes indicadores y metodologías experimentales”. Chile: Memoria para optar al Título Profesional de Médico Veterinario Departamento de

- Fomento de la Producción Animal, Universidad de Chile - Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias - Escuela de Ciencias Veterinarias;2006.
10. Vilà C., Savoleinen P., Maldonado J.E., Amorim I.R., Rice J.E., Honeycutt R.L., Crandall K.A., Lundeberg J., Wayne R.K. Multiple and ancient origins of the domestic dog. *Science*.1997; 276: 1687-1689.
 11. Savolainen P., Zhang Y-p., Luo J., Lundeberg J., Leitner T. Genetic evidence for an East Asian origin of domestic dogs. *Science*.2002; 298: 1610-1613.
 12. Bradshaw J.W. The evolutionary basis for the feeding behavior of domestic dogs (*Canis familiaris*) and cats (*Felis catus*). *Jour of Nutri*.2006; 136: S1927-S1931.
 13. Morris J.G. & Rogers Q.R. Assessment of the nutritional adequacy of pet foods through the life cycle. *Jour of Nutri*.1994; 124: S2520-S2534.
 14. Spears J.K. & Fahey G.C. Jr. Resistant starch as related to companion animal nutrition. *Jour of AOAC Interna*. 2004; 87: 787-791.
 15. Cordain, L., Miller J.B., Eaton S.B., Mann N., Holt S.H., Speth J.D. Plant-animal subsistence ratios and macronutrient energy estimations in worldwide hunter-gatherer diets. *Ame Jour of Clini Nutri*.2000; 71: 682-692.
 16. Bosch G. Can diet composition affect behaviour in dogs? Food for thought. Ph.D. thesis. the Netherlands: Wageningen University With references – with summaries in English and Dutch. ISBN 978-90-8585-356-5;2009.
 17. Little G. Evaluating Pets' nutritional needs. Ban_01_07_022-036. Banfield; 2007.
 18. Hill R.C. A rapid method of estimating maintenance energy requirement from body surface area in active adult dogs and cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc*.1993; 202: 1814–1816.
 19. Kronfeld D.S. Diet and the performance of racing sled dogs. *J Am Vet Med Assoc*.1973; 162: 470–473.
 20. Hinchcliff K.W., Reinhart G.A., Burr J. R. Metabolizable energy intake and sustained energy expenditure of Alaskan sled dogs during heavy exertion in the cold. *Am J Vet Res*.1997; 58: 1457–1462.
 21. Kronfeld D.S., Hammel E.P., Ramberg C.F. Jr. 1977. Hematological and metabolic responses to training in racing sled dogs fed diets containing medium, low, or zero carbohydrate. *Am J Clin Nutr*.1977; 30: 419–430.

22. Hammel E.P., Kronfeld D.S., Ganjam V.K. Metabolic responses to exhaustive exercise in racing sled dogs fed diets containing medium, low, or zero carbohydrate. *Am J Clin Nutr.*1977; 30: 409–418.
23. Downey R.L., Kronfeld D.S., Banta C.A. Diet of Beagles Affects Stamina. *J Am Anim Hospi Assoc.*1989; 16: 273–277.
24. Schaeffer M., Rogers Q., Morris J. Protein in the nutrition of dogs and cats. In: Burger H., Rivers J. *Nutrition of the dog and cat.* Cambridge University Press. New York, USA. In: Case L. P., Carey D. P., Hirakawa D. A., Daristotle L. 2001. *Nutrición Canina y Felina. Guía para profesionales de los animales de compañía.* 2ª ed. Ediciones Harcourt S.A. Madrid, España. 103p;1989.
25. Romsos, D., Belo P., Bennink M. Effects of dietary carbohydrate, fat and protein on growth, body composition and blood metabolite levels in the dog. *J. Nutr.*1976; 106: 1452 – 1464.
26. Kallfelz F. and Dzanis D. Overnutrition: an epidemia problem in pet animal practice?. *Veter Clini North Ameri Small Ani Prac.*1989; 19: 433 – 446.
27. Belo P.S., Rosmos D.R., Leveille F.A. Influence of diet on glucose tolerance, on the rate of glucose utilization and on gluconeogenic enzyme activities in the dog. *J Nutr.*1976; 106: 1465.
28. Romsos D.R., Selo P.S., Bennink M.R., Bergen W.G., Leveille F.A. Effects of dietary carbohydrates, fat and protein on growth, body composition and blood metabolites in the dog. *J Nutr.*1976; 106: 1452.
29. Romsos D.R., Palmer H.J., Muirari K.L., Bennink M.R. Influence of a low carbohydrate diet on performance of pregnant and lactating dogs. *J Nutr.*1981; 111: 678.
30. Blaza S.E., Bolles N., Burger I.H. Is carbohydrate essential for lactation and pregnancy in dogs? *Proc Waltham Symposium No. 7: Cambridge University Press;* 1985.
31. Hilton J. Carbohydrates in the nutrition of the dog. *Can Vet J.*1990; Volume (31): February.
32. Martin, L. Classic pitfalls in puppy nutrition. *Waltham Focus.* 2004;14 (3):13-18.

33. Royal Canin Research and Development. Estimating the adult weight of a puppy based on its breed and sex. *Waltham Focus*. 2004;14 (3):40-41.
34. Hawthorne A.J. Breed-specific variations in puppies growth patterns. *Walth Foc*. 2004;14 (3):23-27.
35. ASSOCIATION OF AMERICAN FEED CONTROL OFFICIALS. Official Publication. Association of American Feed Control Officials. Atlanta;2002.
36. Ettinger S.J. Feldman EC. *Textbook of veterinary internal medicine*. 6th ed. St. Louis Mo: Elsevier; 2005.p. 555-560.
37. Farrell Jr. H.M., Malin E.L., Brown E.M., Qi P.X. Casein micelle structure: What can be learned from milk synthesis and structural biology? *Curre Opi in Coll & Inter Sci*.2006; 11: 135–147. DOI: 10.1016/j.cocis.2005.11.005.
38. Bernabucci U., Basiricò L., Morera P. Impact of hot environment on colostrum and milk composition. *Cell and Mole Bio*.2013; 59: 67–83. DOI 10.1170/T948.
39. Scantlebury M., Butterwick R., Speakman J.R. Energetics of lactation in domestic dog (*Canis familiaris*) breeds of two sizes. *Comparative Biochemistry and Physiology – Part A: Mole and Integra Physio*.2000; 125: 197–210. DOI: 10.1016/S1095-6433(99)00175-0.
40. Rüsse I. The lactation of the bitch. *Zentral für Veter*.1961; 8: 252–281.
41. Costăchescu E., Hoha G., Fotea L. Research regarding the lactating period of the bitch. *Lucrări Științifice – Ser Zoo*.2011; 55: 180–183.
42. Luick J.R., Parker H.R., Andersen A.C. Composition of Beagle dog milk. *Ame Jou of Physio*.1960; 199: 731–732.
43. SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA. SENAMHI: pronostico-detalle-turistico&localidad. (consultado Oct 2021). Disponible en: <https://web2.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-detalle-turistico&localidad=0008>.
44. Hand M.S, Thatcher C.D, Remillard R.L, Roudebush, P. *Small Animal Clinical Nutrition*. Editorial Inter-Medica S.A.I.C.I. 1140 p;2000.
45. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, INSTITUTE. *User's Guide: Statistics*. Version 9.1. Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC. USA. 230 p;2003.
46. Heinze C.R, Freeman L.M, Martin C.R, Power M.L, Fascetti A.J. Comparison of the nutrient composition of commercial dog milk replacers with that of dog milk. *J Am Vet Med Assoc*. 2014 June 15; 244(12): 1413–1422. DOI:10.2460/javma.244.12.1413.

47. Kronfeld D.S, Adkins T.O, Downey R.L. Nutrition, anaerobic and aerobic exercise and stress. In: Burger IH, Rivers JPW, editors. Nutrition of Dog and Cat: Waltham Symposium. Cambridge: Cambridge University Press; 1989.p. 133–45.
48. Reynolds A.J, Reinhart G.A, Carey D.P, Simmerman D.A, Frank D.A, Kallfelz F.A. Effect of protein intake during training on biochemical and performance variables in sled dogs. *Am J Vet Res.* 1999;60(7):789–95.
49. Hill, R.C. The nutritional requirements of exercising dogs. *J Nutr.* 1998;128(12 Suppl):2686S–90S.
50. Toll P.W, Gillette R.L, Hand M.S. CH: 9 feeding working and sporting dogs. In: Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Roudebusch P, Novotny TL, editors. 5th ed. *Small Animal Clinical Nutrition.* Topeka, KS: Mark Morris Institute;2010. p. 321–58.
51. Wakshlag, J. and Shmalberg, J. Nutrition for working and service dogs. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.*2014; 44(4):719–40. DOI: 10.1016/j.cvsm.2014.03.008.
52. Ober J, Gillette R.L, Angle T.C, Haney P, Fletcher D.J, Wakshlag, J.J. The Effects of Varying Concentrations of Dietary Protein and Fat on Blood Gas, Hematologic Serum Chemistry, and Body Temperature Before and After Exercise in Labrador Retrievers. *Front. Vet. Sci.*, 02 August 2016. <https://doi.org/10.3389/fvets.2016.00059>.

X. ANEXOS

ANEXO I: Resultados de los análisis estadísticos

ENERGIA METABOLIZABLE (ANVA)

Sistema SAS			1
Obs	trat	rpta	
1	A	311.740	
2	A	317.975	
3	A	333.055	
4	B	322.055	
5	B	330.165	
6	B	342.440	
7	C	367.475	
8	C	355.670	
9	C	365.455	
10	D	389.595	
11	D	380.600	
12	D	382.600	
13	LECHE	135.509	
14	LECHE	114.750	
15	LECHE	120.185	

Sistema SAS			2
Procedimiento GLM			
Información del nivel de clase			
Clase	Niveles	Valores	
trat	5	A B C D LECHE	
Número de observaciones		15	

Procedimiento GLM

Variable dependiente: rpta

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	130615.1992	32653.7998	404.64	<.0001
Error	10	806.9813	80.6981		
Total correcto	14	131422.1805			
R-cuadrado		0.993860			
Coef Var		2.949010			
Raiz MSE		8.983214			
rpta Media		304.6179			

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
trat	4	130615.1992	32653.7998	404.64	<.0001

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
trat	4	130615.1992	32653.7998	404.64	<.0001

Procedimiento GLM

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para rpta

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	10
Error de cuadrado medio	80.69813
Valor crítico del rango estudentizado	4.65429
Diferencia significativa mínima	24.139

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	trat
A	384.265	3	D
A			
A	362.867	3	C
B	331.553	3	B
B			

B	320.923	3	A
C	123.481	3	LECHE

Sistema SAS 5

DISTRIBUCION CALORICA

PROTEINAS

Sistema SAS 6

Obs	numero	TRT	rpta
1	1	A	28.9664
2	2	A	29.4111
3	3	A	28.4998
4	4	B	30.3970
5	5	B	28.4206
6	6	B	27.8823
7	7	C	26.9066
8	8	C	28.3901
9	9	C	26.0114
10	10	D	27.8135
11	11	D	27.1558
12	12	D	28.3952
13	13	LECHE	19.0399
14	14	LECHE	25.1024
15	15	LECHE	21.9287

Sistema SAS 7

Procedimiento GLM

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRT	5	A B C D LECHE
	Número de observaciones	15

Procedimiento GLM

Variable dependiente: rpta

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	98.5000989	24.6250247	9.48	0.0020
Error	10	25.9679531	2.5967953		
Total correcto	14	124.4680521			
R-cuadrado		0.791369			
Coef Var		5.978387			
Raiz MSE		1.611458			
rpta Media		26.95472			
Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRT	4	98.50009895	24.62502474	9.48	0.0020
Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRT	4	98.50009895	24.62502474	9.48	0.0020

Procedimiento GLM

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para rpta

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	10
Error de cuadrado medio	2.596795
Valor crítico del rango estudentizado	4.65429
Diferencia significativa mínima	4.3302

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRT
A	28.959	3	A
A			
A	28.900	3	B
A			
A	27.788	3	D

Modelo	4	2985.905753	746.476438	50.31	<.0001
Error	10	148.385350	14.838535		
Total correcto	14	3134.291103			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	rpta Media
0.952657	8.965145	3.852082	42.96731

Cuadrado de

Fuente	DF	Tipo I SS	la media	F-Valor	Pr > F
TRT	4	2985.905753	746.476438	50.31	<.0001

Cuadrado de

Fuente	DF	Tipo III SS	la media	F-Valor	Pr > F
TRT	4	2985.905753	746.476438	50.31	<.0001

Sistema SAS 13

Procedimiento GLM

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para rpta

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	10
Error de cuadrado medio	14.83854
Valor crítico del rango estudentizado	4.65429
Diferencia significativa mínima	10.351

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRT
A	65.639	3	LECHE
B	49.593	3	D
B			
B	42.969	3	C
C	30.343	3	B
C			
C	26.293	3	A

CARBOHIDRATOS

Sistema SAS				14
Obs	numero	TRT	rpta	
1	1	A	47.6936	
2	2	A	44.5790	
3	3	A	41.9720	
4	4	B	43.5795	
5	5	B	43.9296	
6	6	B	34.7608	
7	7	C	30.1163	
8	8	C	29.4529	
9	9	C	30.2158	
10	10	D	21.4171	
11	11	D	23.8452	
12	12	D	22.5954	
13	13	LECHE	11.0933	
14	14	LECHE	14.8235	
15	15	LECHE	11.0954	

Sistema SAS				15
Procedimiento GLM				
Información del nivel de clase				
Clase	Niveles	Valores		
TRT	5	A B C D	LECHE	
Número de observaciones				15

Sistema SAS						16
Procedimiento GLM						
Variable dependiente: rpta						
Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	
Modelo	4	2098.894444	524.723611	63.25	<.0001	
Error	10	82.960535	8.296053			
Total correcto	14	2181.854979				

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	rpta Media
0.961977	9.576070	2.880287	30.07797

Cuadrado de

Fuente	DF	Tipo I SS	la media	F-Valor	Pr > F
TRT	4	2098.894444	524.723611	63.25	<.0001

Cuadrado de

Fuente	DF	Tipo III SS	la media	F-Valor	Pr > F
TRT	4	2098.894444	524.723611	63.25	<.0001

Sistema SAS

17

Procedimiento GLM

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para rpta

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	10
Error de cuadrado medio	8.296053
Valor crítico del rango estudentizado	4.65429
Diferencia significativa mínima	7.7398

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRT
A	44.748	3	A
A			
A	40.757	3	B
B	29.928	3	C
B			
B	22.619	3	D
C	12.337	3	LECHE

DESVIACION ESTANDAR

PROTEINAS

Sistema SAS

18

Procedimiento GLM

-----rpta-----			
Nivel de			
trat	N	Media	Dev std
A	3	28.9591203	0.45570412
B	3	28.8999589	1.32411175
C	3	27.1026945	1.20139923
D	3	27.7881654	0.62008033
LECHE	3	22.0236690	3.03235530

LIPIDOS

Sistema SAS

19

Procedimiento GLM

-----rpta-----			
Nivel de			
trat	N	Media	Dev std
A	3	26.2926751	3.10377229
B	3	30.3434087	6.12805929
C	3	42.9689867	0.80791807
D	3	49.5925824	1.01915763
LECHE	3	65.6389078	5.03137637

CARBOHIDRATOS

Sistema SAS

20

Procedimiento GLM

-----rpta-----			
Nivel de			
trat	N	Media	Dev std
A	3	44.7482046	2.86452361
B	3	40.7566324	5.19546248
C	3	29.9283188	0.41474635
D	3	22.6192523	1.21424158
LECHE	3	12.3374232	2.15303141

ANEXO II: Fotos del desarrollo de la investigación.

Alimentos utilizados:



Ilustración 1/Pro Plan Puppy/Cordero



Ilustración 2/Pro Plan Puppy/ Información Nutricional



Ilustración 3/Riocan Babycan/Carne Leche



Ilustración 4/Riocan Babycan/Información Nutricional

Tratamientos:



Ilustración 11/-1= Alimento Ricocan (Marca A) /Laboratorio FMVZ



Ilustración 12/T-2= Alimento Dog Chow (Marca B) /Laboratorio FMVZ



Ilustración 13/T-3= Alimento Pro Plan (Marca C) /Laboratorio FMVZ



Ilustración 14/ T-4= Alimento Royal Canin (Marca D) /Laboratorio FMVZ



Ilustración 12/ T-5= Leche materna/Laboratorio FMVZ

Recolección de datos:



Ilustración 16/Sustituto Lácteo/Laboratorio FMVZ



Ilustración 17/ Sustituto Lácteo/Laboratorio FMVZ

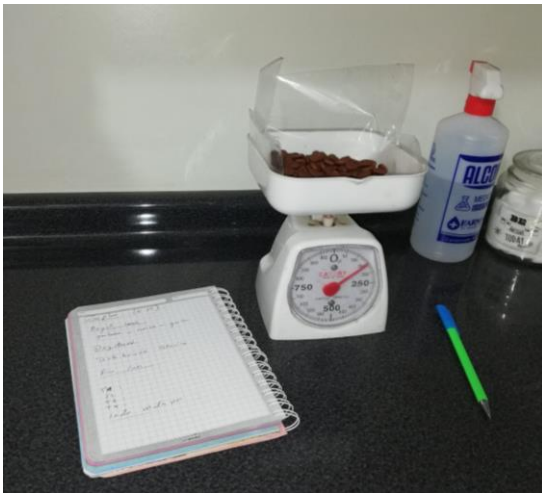


Ilustración 18/Royal Canin/ toma de características/Laboratorio FMVZ

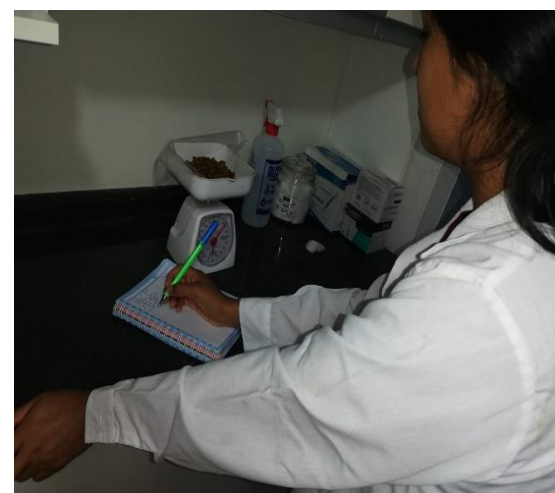


Ilustración 19/Dog Chow/Laboratorio FMVZ