

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Carrera de Medicina Veterinaria

Análisis bromatológico de seis alimentos balanceados para *Felis catus* desde el destete hasta los 12 meses de edad

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Médico Veterinario

Autora:

Romina Cordero Gallegos

Director:

Jorge Alejandro García Zumalacarregui

ORCID:  0000-0002-0130-1230

Cuenca, Ecuador

2024-08-06

Resumen

En los felinos, como en todas las especies, posterior al destete comienza un periodo determinante para su desarrollo, constituyendo la etapa más importante para la salud adulta del animal, razón por lo cual es imprescindible que reciba todos los nutrientes necesarios para un correcto crecimiento. El objetivo de este estudio fue evaluar la composición bromatológica de alimentos balanceados disponibles en el mercado cuencano destinados para “Gatos” desde el destete hasta los doce meses de edad, haciendo énfasis en las tres categorías: estándar o genérico, premium y super premium. Seis marcas comerciales fueron analizadas, tomando tres muestras de cada una de ellas, determinando parámetros tales como: humedad, materia seca, proteína, fibra, grasa, cenizas y materia orgánica presentes en cada balanceado, la metodología de cada ensayo fue la establecida por la The Association of Analytical Communities (AOAC). A pesar de que, el estudio comparativo entre las diferentes categorías demostró la existencia de diferencias significativas en humedad ($p=0,0007$), materia seca ($p=0,0007$), grasa ($p=0,0002$), cenizas ($p=0,0013$) y materia orgánica ($p=0,0013$); los valores de los nutrientes de los balanceados analizados no varían en gran magnitud según la categoría, es decir, no hay gran variación entre super premium, premium y estándar. El análisis comparativo con los estándares de requerimientos nutricionales establecidos por la European Pet Food Industry Federation (FEDIAF) demostraron que todos los alimentos cumplen los requerimientos nutricionales de los gatos en el periodo de tiempo establecido, destacando los analitos que esta institución hace énfasis, proteína y grasa.

Palabras clave del autor: nutrición animal, cachorros felinos, composición bromatológica, balanceados gatunos, requerimientos dietéticos



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Abstract

In felines, as in all species, following weaning begins a crucial period for their development, constituting the most important stage for the animal's adult health, hence it is essential that they receive all necessary nutrients for proper growth. The aim of this study was to evaluate the bromatological composition of balanced foods available in the Cuenca market intended for 'Cats' from weaning to twelve months of age, emphasizing the three categories: standard or generic, premium, and super premium. Six commercial brands were analyzed, with three samples taken from each, determining parameters such as moisture, dry matter, protein, fiber, fat, ash, and organic matter present in each balanced food. The methodology of each assay was established by the Association of Analytical Communities (AOAC). Although the comparative study among different categories demonstrated the existence of significant differences in moisture ($p=0.0007$), dry matter ($p=0.0007$), fat ($p=0.0002$), ash ($p=0.0013$), and organic matter ($p=0.0013$); the nutrient values of the analyzed balanced foods do not vary greatly according to the category, meaning there is not a large variation between super premium, premium, and standard. Comparative analysis with the nutritional requirement standards established by the European Pet Food Industry Federation (FEDIAF) demonstrated that all foods meet the nutritional requirements of cats within the established time period, emphasizing the analytes that this institution emphasizes, protein and fat.

Author Keywords: animal nutrition, feline puppies, bromatological composition, cat food, dietary requirements



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Índice de contenidos

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Introducción.....	10
Objetivos	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos	11
Marco teórico.....	12
Historia de la domesticación del gato.....	12
Carnívoro estricto	13
Percepción y sabores.....	14
Principio Nutritivos	14
Nutrientes.....	15
Energía	15
Agua.....	16
Proteína	16
Lípidos	17
Carbohidratos.....	18
Vitaminas y minerales	18
Taurina.....	20
European Pet Food Industry Federation y Guía nutricional.....	21
Alimentos balanceados y su clasificación	23
Bromatología	24
Materiales y métodos	25
Muestras.....	25
Análisis bromatológicos	25

Resultados y discusión.....	28
Análisis estadístico	29
Conclusiones.....	33
Generalidades	33
Comparación con la FEDIAF	33
Análisis de los diferentes balanceados	33
Recomendaciones.....	35
Referencias	36
Anexos	38

Índice de figuras

Ilustración 1 Diagrama de componentes nutricionales (Bondi, 1988).....	26
--	----

Índice de tablas

Tabla 1 Datos esenciales del gato (Magno, 2017)	12
Tabla 2 Factores de Atwater modificados (Guidi & Colangeli, 2020)	15
Tabla 3 Aminoácidos esenciales y no esenciales (Guidi & Colangeli, 2020)	17
Tabla 4 Vitaminas: funciones y signos clínicos de deficiencia (Guidi & Colangeli, 2020).....	19
Tabla 5 Minerales: funciones y signos clínicos de deficiencia (Guidi & Colangeli, 2020).....	20
Tabla 6 Necesidades de taurina en el gato, durante la etapa de crecimiento (Guidi & Colangeli, 2020)	21
Tabla 7 Niveles de nutrientes recomendados para comida completa para gatos en etapa de crecimiento (FEDIAF, 2021)	23
Tabla 8 Métodos de análisis según cada parámetro	26
Tabla 9 Resultados Humedad (%) Materia Seca (%) Proteína (%)	28
Tabla 10 Resultados Fibra (%) Grasa(%) Cenizas (%) Materia Orgánica (%).....	29
Tabla 11 Cuadro comparativo FEDIAF.....	29
Tabla 12 Diferencias significativas entre los tipos de balanceado	30
Tabla 13 Resultados de la prueba de Bunferroni	31

Agradecimientos

Quiero empezar expresando mi más profundo agradecimiento a todas las personas que han sido un gran apoyo en mi camino académico.

A mi mamá Patricia y a mi papá Gerardo, por su amor y apoyo incondicional, por ser mi fuente de inspiración y por sus palabras de aliento que todos los días me brindan la confianza necesaria para continuar. Por enseñarme que la dedicación y el esfuerzo son bien recompensados y alentarme a seguir y ser mejor cada día.

A mi hermana María Miel, por ser mi compañera de vida y mi confidente, por su paciencia y determinación y por no dejar que me rinda en este largo trayecto. Tú fuerza y confianza son un ejemplo que intento seguir cada día.

A mi hermana de corazón Paula, por apoyarme desde el día uno y estar ahí constantemente, por creer en mí y nunca dejarme caer y por cada palabra de aliento que me impulsó a cumplir este sueño.

A mi futura colega y mejor amiga Daniela, por ser mi compañera incondicional en toda mi vida universitaria, por apoyarme y levantarme en momentos difíciles, por esas largas noches de estudio, llanto y risas, y porque este solo sea el comienzo.

A mi mentor el Dr. Gustavo Mora, por sus enseñanzas, consejos y, en ocasiones, regaños, que han sido fundamentales para mi formación académica y personal. Gracias a su guía descubrí mi amor y pasión hacia la medicina veterinaria y mi compromiso a dar lo mejor de mi cada día.

A toda mi familia y amigos, cada uno de ustedes contribuyeron a que sueño se haga realidad. Su confianza en mí han sido un motor que me impulsa cada día a ser una mejor persona y ahora profesional.

Dedicatoria

Dedico este trabajo de investigación con todo mi amor y gratitud a las personas que contribuyeron a la culminación de esta etapa de mi vida.

A mi mamá Patricia y papá Gerardo, por darme la vida y las fuerzas para cumplir todo lo que me proponga.

A mi hermana María Miel, que aunque no esté cerca, siempre será la persona más importante en mi vida.

A mis queridos amigos, Paula, Daniela, Guillermo, Joaquín, Diego, Mateo y Nicolás que son parte fundamental de mi vida y de lo que ahora soy como persona.

A mis abuelos, Hortencia y Benjamín, por enseñarme la importancia de la familia.

A mis tíos y primos, que me brindaron su apoyo incondicional.

A mis perros, Gerónimo y Milo que fueron el impulso que me guío a escoger tan bella carrera.

Introducción

Los felinos al igual que todos los animales, se desarrollan en etapas, una de las más importantes es la que se encuentra entre los primeros meses de vida hasta los doce meses de edad, en la cual las necesidades energéticas son significativamente más elevadas en comparación a los gatos adultos debido al crecimiento que se produce durante esta etapa, dentro de los primeros 6 meses es primordial brindar a nuestros mininos una alimentación equilibrada y la cantidad correcta para fomentar un buen desarrollo y que explote su potencial genético (Gutiérrez Olvera & Cosío Carpintero , 2012). Con el paso de los meses el requerimiento energético de los felinos disminuye hasta llegar a la madurez sexual a los 12 meses de edad, previo a esto una correcta alimentación es fundamental para garantizar una buena salud de la mascota. La madre es la encargada de la nutrición de los cachorros hasta completar la octava semana, donde se produce el destete por completo, periodo en el cual el gato ya consume alimento sólido, en caso de una alimentación deficiente el animal puede presentar anomalías de crecimiento, patologías hepáticas y problemas dérmicos al llegar a la madurez. Los felinos por naturaleza son animales cuidadosos al referirnos a su alimentación, por lo que debemos presentar alimento con alta palatabilidad para asegurar una ingesta completa, alta densidad energética para no requerir elevadas cantidades de alimento y alta digestibilidad (Risso, 2016).

Desde hace algunos años la preocupación de los propietarios con respecto a la alimentación y nutrición de sus mascotas se ha visto reflejada en las grandes compañías e industrias del alimento balanceado ya que, esta preocupación los ha llevado a ofrecer dentro del mercado una amplia gama de productos que no solo suplen las necesidades nutricionales, sino que son especialmente diseñadas para acomodarse al estilo de vida que llevan los seres humanos en la actualidad (Rocha, 2008). Esta investigación busca confirmar que el alimento balanceado cubra las necesidades nutricionales de nuestras mascotas, haciendo énfasis en las tres categorías que encontramos en el mercado, estándar, premium y super premium, haciendo una comparación con los estándares establecidos por la “European Pet Food Industry Federation” (FEDIAF), una institución europea encargada de establecer guías y pautas para brindar una buena calidad de vida a nuestras mascotas.

Objetivos

Objetivo general

- * Evaluar la composición bromatológica de seis alimentos balanceados disponibles en el mercado cuencano para *Felis catus* desde el destete hasta los 12 meses de edad, haciendo énfasis en 3 categorías de alimentos: genérico, premium y ultra premium.

Objetivos específicos

- * Identificar seis tipos de alimento balanceado dividido por categorías (genérico, premium y ultra premium) dirigido para *Felis catus* desde el destete hasta los 12 meses de edad.
- * Analizar bromatológicamente la composición de seis balanceados para *Felis catus* desde el destete hasta los 12 meses de edad.
- * Seleccionar cual categoría beneficia más en la alimentación de la mascota a partir de determinar si la composición de dichos alimentos cumple con los requerimientos nutricionales dictados por FEDIAF para *Felis catus* dentro del rango de edad establecido.

Marco teórico

Historia de la domesticación del gato

Los antepasados de lo que hoy conocemos como el gato doméstico existieron hace 54 millones de años, se los conoce por haber sido un grupo de carnívoros cazadores, muy similares a las mascotas que hoy en día tenemos en nuestras casas, los *Miacis*, los cuales poseían uñas retractiles, dentadura fuerte y su alimentación se basaba en la caza de pequeños animales (Magno, 2017)

Años más tarde este grupo de animales daría origen a dos líneas progenitoras, la primera *Hoplophoneus*, y la segunda que varios especialistas e investigadores aseguran que son los antepasados directos del gato doméstico, conocidos como *Dinictis*. Magno (2017) señala que el gato que conocemos en la actualidad se desarrolló de una gran variedad de gatos salvajes y de la intervención de las manos del ser humano.

Genero	Felis
Especie	domesticus
Familia	Félidos
Orden	Carnívoros
Suborden	Fisiédos
Clase	Mamíferos
Peso promedio	2 a 5 kg
Tiempo de gestación	55-69 días
Tiempo de lactancia	2 meses
Madurez sexual	6 meses aprox.

Tabla 1 Datos esenciales del gato (Magno, 2017)

El ser humano a lo largo de la historia ha evolucionado a gran escala, somos muy diferentes a los primeros habitantes, ya que la caza y recolección ha quedado en el pasado, junto con esta evolución se ha domesticado a varias especies, una de ellas son los gatos, los primeros indicios de la convivencia entre estos animales y el hombre data de hace 6000 de años (Magno, 2017) Estos eran utilizados como cazadores para evitar la plaga de roedores en cultivos y ciudades, además de la compañía que brindan. Otras especies como bovinos, equinos, porcinos y hasta caninos han sido manipulados y modificados por las manos del ser humano para lograr cumplir con las necesidades y conveniencias del mismo, pero a diferencia del resto, el gato aún mantiene su naturaleza

sustancial intacta (Magno, 2017); un claro ejemplo lo constituye su instinto cazador que, a pesar de ser domesticado y alimentado por el hombre, aun lo mantiene.

Los gatos son animales que se adaptan a cualquier espacio, son muy independientes y toleran estar solos por cierto periodo de tiempo, por lo que en la actualidad se han convertido en mascotas de preferencia, ya que con el crecimiento de las ciudades, las personas viven en pisos pequeños, departamentos, entre otros lugares en los que los gatos se adaptan con facilidad, además de la vida ajetreada del propietario que por razones laborales no se encuentra en casa la mayoría de tiempo y a diferencia de los perros, los gatos no exigen mucho tiempo, es decir son animales independientes.

Carnívoro estricto

Una pregunta muy común en clínica es: ¿El gato es un carnívoro estricto? La respuesta es Sí, esto quiere decir que sin carne en su dieta el gato no puede sobrevivir, ya que a partir de este macronutriente adquieren la taurina un aminoácido esencial para los felinos, entre otros compuestos importantes para un correcto desarrollo del animal (Edwards Patiño, 2016). En la actualidad es difícil aportar carne fresca todos los días a nuestras mascotas por lo que casas comerciales optaron por suplementar alimento específico para esta especie dependiendo de la etapa de crecimiento en la que el gato se encuentre.

Un aspecto de suma importancia es la dentadura del gato doméstico, cuando presenta la dentadura definitiva, esta consta de treinta piezas dentales, mientras que la temporal o la que posee cuando es cachorro presenta veinte y seis piezas, la escasa diferencia se da ya que estos pequeños felinos tiene que empezar a consumir carne desde muy temprana edad, ya que la taurina que se encuentra en la leche de la madre no es suficiente para cumplir con la demanda nutricional del cachorro durante las primeras semanas de vida (Edwards Patiño, 2016). Debido a esto, las hembras enseñan a sus crías a cazar desde muy jóvenes, al cumplir las 9 semanas los gatitos ya poseen las capacidades físicas y sociales de un gato adulto (Edwards Patiño, 2016).

El gato como se mencionó es cazador por excelencia, su velocidad y agilidad le permite realizar esta actividad múltiples veces al día en un corto periodo de tiempo, estudios realizados en Francia por Royal Canin determinaron que un gato se alimenta alrededor de 12 veces al día, este comportamiento algunos autores lo llaman “picoteo” (Crespo Yagual & Salinas Jiménez, 2013) por esta razón es recomendable que el propietario presente al animal alimento para que ingiera a voluntad, es decir, *ad libitum* (Edwards Patiño, 2016),

esta preocupación debe ser prioritaria. El mismo tratamiento se debe efectuar con el agua que proveemos al gato, la misma debe ser renovada y fresca.

Percepción y sabores.

Los gatos son animales muy exigentes al momento de hablar de su alimentación por lo que, como propietario y médico veterinario se debe conocer las posibilidades para proveer al suficiente alimento para que estos animales consuman una dieta completa. Los felinos tienen muy desarrollado el sentido del gusto y del tacto, por lo que tocan su comida con los torus plantares o la punta de su nariz ya que, existen varias texturas que son más apetecibles para los gatos que otras (Edwards Patiño, 2016).

Al igual que el perro y otros animales, los gatos no perciben todos los sabores de igual forma que el ser humano, estos se ven atraídos por sabores ácidos y salados, ya que, estos sabores presentan una característica en común, en ambos hay transferencia directa de iones. El sabor umami el cual es característico de carnívoros, también lo perciben y este se da por la presencia del glutamato, un aminoácido no esencial el cual lo encontramos en la carne. Una diferencia marcada entre el perro y el gato, es que el felino no posee receptores para el sabor dulce, por lo que no se ven atraídos por este tipo de alimentos (Edwards Patiño, 2016). Estos felinos no solo inspeccionan el sabor de la comida, si no todas sus características organolépticas, por lo que se ven cautivados por alimentos húmedos y que posean un aroma que proceda de productos cuyo origen sea animal, por otro lado, rechazan ciertos productos vegetales (Mariotti et al., 2009).

Principio Nutritivos

La etapa de vida que comprende desde el destete a la adultez es una de las más importantes ya que en esta, la demanda de nutrientes y energía supera a la de cualquier otro periodo de la vida del animal, exceptuando la de lactancia, en este periodo necesitan la proteína para la formación de la estructura de varios tejidos o de minerales como el calcio que se encuentra en los huesos (Bernal, 2020). Luego de ser destetados, los seis primeros meses de vida atraviesan por un crecimiento corporal a gran escala. Todos estos requerimientos van disminuyendo conforme van creciendo, al alcanzar el 80% del peso corporal de un adulto, su requerimiento de energía sería del 20% igual que un adulto (Bernal, 2020).

Nutrientes

Los nutrientes son los componentes del alimento o de la dieta que ingieren todos los animales, cada uno de ellos tienen funciones específicas dentro del organismo como se menciona detalladamente a continuación. Se identifican dos clases, los esenciales, los cuales no puede sintetizar el cuerpo por sí solo o se sintetiza en cantidades insuficientes por lo que deben estar presentes en la dieta y los no esenciales que pueden ser sintetizados por el organismo sin problema. Los nutrientes necesarios para una dieta completa están divididos en seis categorías: agua, carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas y minerales (Barrera Sánchez , 2011).

Energía

La energía metabolizable se puede definir como la porción de energía total presente en la dieta que es retenida por el organismo y se mide en caloría o julios (Navarrete, 2023). Este macronutriente se lo conoce como el combustible para el cuerpo y el animal lo obtiene por medio de las proteínas, grasa y carbohidratos, cabe mencionar que, a pesar de que el gato pueda digerir este último, el mismo, no es necesario que esté presente en su dieta.

Su función dentro del organismo es el correcto funcionamiento de órganos, tejidos crecimiento, mantenimiento de la temperatura corporal, producción de leche en hembras y el trabajo muscular que realiza el animal. Alrededor del 75% de la energía que se ingiera es utilizada y metabolizada por el cuerpo, a la cual se denomina energía metabolizable, el 25 % va a ser eliminada por el organismo. La energía puede determinarse por varios métodos, uno de ellos es multiplicar la cantidad de proteína, grasa y carbohidratos por los factores de Atwater modificados en un gramo de alimento (Guidi & Colangeli, 2020).

Principios nutritivos	Kilocalorías
Glúcidos	3,5
Lípidos	8,5
Proteínas	3,5

Tabla 2 Factores de Atwater modificados (Guidi & Colangeli, 2020)

Los cachorros en su etapa de crecimiento deben tener un buen aporte energético en su dieta, sin embargo, tiene que estar correctamente regulado para no apresurar su desarrollo, además al igual que todos los requerimientos nutricionales, el aporte calórico necesario va

disminuyendo conforme el gato va creciendo hasta llegar a su etapa adulta (Caviedes Gómez & Barreto Pinzón, 2021).

Agua

El agua es el principal compuesto para un correcto funcionamiento del organismo, es la encargada de actuar como disolvente para varias sustancias presentes en el cuerpo y posteriormente ser transportadas, es necesario para las reacciones que involucran hidrolisis como es la digestión enzimática de otros nutrientes, tiene una importante función en la regulación de la temperatura corporal y por último da forma y resistencia al cuerpo ya que alrededor del 70% del peso corporal corresponde a agua, incluyendo lo que es el líquido intracelular él cual constituye al 40 a 45% del peso corporal y el extracelular un 20 a 25% (Barrera Sánchez , 2011).

Proteína

Es un macronutriente compuesto por 22 aminoácidos los cuales presentan diferentes combinaciones, de estos 22, 11 son esenciales para los gatos (Navarrete, 2023). Estos aminoácidos llamados esenciales deben estar presentes en la dieta ya que el organismo por sí solo no tiene la capacidad de sintetizarlos, y los no esenciales, a diferencia el grupo anterior el organismo los puede sintetizar (Guidi & Colangeli, 2020). Dependiendo de su conformación se dividen en proteínas sencillas y complejas, el primer grupo hace referencia a la unión únicamente de aminoácidos el ejemplo más conocido es la albumina, una proteína de transporte muy importante en varias funciones elementales para la vida, en el segundo grupo se encuentran aminoácidos unidos a moléculas no proteicas como glucoproteínas o nucleoproteínas (Guidi & Colangeli, 2020).

En el organismo las proteínas cumplen innumerables funciones, además se ser componentes primordiales de pelo, plumas, ligamentos, músculos, tendones, etc. Dentro de estas funciones tenemos los procesos metabólicos que este macronutriente desempeña, como la digestión y absorción. En la parte hormonal posee un papel indispensable, como es el rol de la insulina y del glucagón, en el transporte de sustancias encontramos a la hemoglobina la cual está encargada de llevar el oxígeno o la transferrina, responsable por el hierro, elementos que deben ser continuamente distribuidos en todo el cuerpo. Estos son

pocos ejemplos de la importancia de las proteínas en el organismo, como último, cabe mencionar que son importantes en el equilibrio ácido básico y son los principales componentes de los anticuerpos en el sistema inmunitario (Guidi & Colangeli, 2020).

En caninos se identifican 10 aminoácidos esenciales, pero en el gato se añade a este grupo la taurina, gracias a la importancia de este aminoácido, dentro de esta investigación se dedicó un apartado para su mejor compresión.

Esenciales	No esenciales
Arginina	Alanina
Histidina	Asparagina
Isoleucina	Ácido aspártico
Leucina	Cisteína
Lisina	Ácido glutámico
Metionina	Glutamina
Fenilalanina	Glicina
Triptófano	Hidroxilisina
Treonina	Hidroxiprolina
Valina	Prolina
Taurina (<i>solo en gato</i>)	Serina
	Tirosina

Tabla 3 Aminoácidos esenciales y no esenciales (Guidi & Colangeli, 2020)

Lípidos

Dentro de este grupo se encuentran grasas y aceites que proporcionan energía al cuerpo y cumplen varias funciones metabólicas y estructurales sumamente importantes en el organismo, tales como: recubrimiento de fibras, transporte de nutrientes, componen membranas celulares y participan en la formación de hormonas y en proceso inflamatorios (Navarrete, 2023). Guidi y Colangeli (2020) mencionan que existen dos familias de ácidos grasos que son indispensables para el cuerpo de nuestra mascota, las series de omega 6 (ω -6) y omega 3 (ω -3). En la primera serie tenemos al ácido linoleico, gama linoleico y el araquidónico los cuales están presentes en carnes de animales terrestres, mientras que en

la serie de omega 3, tenemos el ácidos alfa linoleico, DHA y EPA, y los podemos hallar en mayor cantidad en animales marinos.

Los gatos adultos o cachorros no son capaces de sintetizar los ácidos grasos que provienen de la serie Omega 6, por lo que una carencia de este compuesto en la dieta diaria implica el desarrollo de una alteración de la coagulación de la sangre, afectando a la agregación plaquetaria, además de una de una afección a la capacidad reproductiva de los animales. Otras grasas como el ácido eicosapentaenoico (DHA) y el ácido docosahexaenoico (EPA) son necesarios para el crecimiento, un déficit de estos puede provocar desarrollo insuficiente en retina o del sistema nervioso.

Carbohidratos

Como se menciona anteriormente, los felinos no necesitan carbohidratos en su dieta, ya que la proteína es la fuente principal de energía, cubriendo así las necesidades del felino (Navarrete, 2023). Los gatos pueden consumir carbohidratos, sin embargo, no poseen las suficientes enzimas para digerirlos correctamente, por lo que pueden presentar vomito o diarrea si consumen en altas cantidades (Beaver, 2003). El límite de consumo de hidratos de carbono para este animal esta alrededor de 300 kJ al día, cabe mencionar que el cerebro del gato funciona a partir de la glucosa, pero en esta especie es obtenida en mayor cantidad a partir de la gluconeogénesis de aminoácidos (Hewson-Hughes, y otros, 2013).

Vitaminas y minerales

Existen dos grupos de vitaminas, las liposolubles como son la vitamina A, D, E y K y las hidrosolubles como la vitamina C y todo el complejo B (Navarrete, 2023). A continuación, se presenta una tabla con las funciones de cada vitamina y los signos que el paciente puede llegar a presentar en caso de una deficiencia de la misma.

Vitamina	Funciones	Signos clínicos
A	Protección de epitelio Control de crecimiento Reproducción	Inflamación de conjuntiva Crecimiento deficiente

D	Antirraquíta Regulación de absorción de Ca y P	Raquitismo
E	Prevención de distrofia muscular Prevención de trastornos de aparato reproductor	Distrofia muscular Esterilidad
K	Antihemorrágica	Hemorragias
B1	Regulación de metabolismo de carbohidratos	Parálisis Convulsiones Pérdida de apetito
B2	Regulación de metabolismo de grasa y aminoácidos	Hígado graso Pérdida de peso
B3 (PP)	Integridad de la piel Funciones en aparato digestivo	Afecciones en la piel Trastornos digestivos
B5	Control de crecimiento Buen estado de piel y pelaje	Crecimiento deficiente Pérdida de pelo
B6	Metabolismo de proteína, gasa y carbohidratos	Pérdida de peso Parálisis Anemia
B7-B8 (H)	Buen estado de piel y pelaje	Dermatitis Despigmentación Perdida de pelo
B9	Síntesis de hemoglobina	Anemia
B12	Formación de glóbulos rojos	Retraso en crecimiento Anemia

Tabla 4 Vitaminas: funciones y signos clínicos de deficiencia (Guidi & Colangeli, 2020)

Los minerales por otro lado son elementos inorgánicos esenciales para el cumplimiento de funciones metabólicas en el organismo y se dividen en dos categorías, los macroelementos que les podemos encontrar en concentraciones considerables en el organismo, encontrándose dentro de este grupo el calcio (Ca), fosforo (P), magnesio (Mg), azufre (S), sodio (Na), potasio (K) y cloro (Cl), y los microelementos que al contrario del grupo anterior está presente en bajas concentraciones como son el zinc (Zn), manganeso (Mn), yodo (I), entre otros (Guidi

& Colangeli, 2020). La mayoría de las funciones de estos elementos están relacionados entre sí, para una mayor comprensión al igual que para vitaminas se presenta una tabla con las correspondientes funciones de cada mineral.

Mineral	Funciones	Signos clínicos
Ca y P	Composición de huesos y dientes Trasmisión de impulso nervioso (Ca) Contracción muscular y cardiaca (Ca) Coagulación (Ca) Funciones y procesos metabólicos (P) Compone el ADN, ARN, ATP, entre otros. (P)	Raquitismo en jóvenes Osteoporosis en adultos Desmineralización
K	Control de la trasmisión nerviosa Funcionamiento muscular	Debilidad muscular Lesiones cardiacas Lesiones renales
Cl y Na	Control de equilibrio electrolítico	Fatiga Sequedad en la piel Pérdida de pelo
Mg	Formación de huesos	*Pies “en pantufla”
Fe y Cu	Formación de glóbulos rojos Transporte de oxígeno en la sangre	Debilidad Anemia
Mn	Osificación Control de reproducción	Deficiencia de crecimiento Trastornos metabólicos
Zn	Formación de enzimas	Problemas de piel y pelaje
I	Función tiroidea	Problemas de piel y pelaje Bocio

Tabla 5 Minerales: funciones y signos clínicos de deficiencia (Guidi & Colangeli, 2020)

Taurina

La taurina es un aminoácido esencial en la dieta de los gatos, especie que no puede sintetizar el mismo, este aminoácido se encuentra exclusivamente en tejido de origen animal, una de las tantas razones por las que los gatos son carnívoros estrictos. Un aspecto que debemos tener en cuenta es que según el tipo de alimento que brindamos a nuestro animal, la cantidad de taurina varía dado que la

degradación causada por la flora bacteriana afecta más al alimento en presentación húmeda que al seco (Guidi & Colangeli, 2020).

Tipo de alimento	Cantidad necesaria (Etapa de crecimiento)
Húmedo	0,25g
Seco	0,10g

Tabla 6 Necesidades de taurina en el gato, durante la etapa de crecimiento (Guidi & Colangeli, 2020)

Una deficiencia de este aminoácido puede llevar a varios problemas dentro del organismo de nuestra mascota como alteraciones en la activada reproductiva de la hembra, mala conjugación de ácidos biliares que provoca una disminución en la absorción de otros compuestos importantes para el correcto funcionamiento del cuerpo como vitaminas y grasas, una degeneración central de la retina, que como resultado, conlleva a una pérdida de la visión, además de una miocardiopatía dilatada con una baja contracción del músculo, es decir una insuficiencia cardiaca (Guidi & Colangeli, 2020).

European Pet Food Industry Federation y Guía nutricional

La “European Pet Food Industry Federation” o por sus siglas en inglés (FEDIAF) es una institución que representa la industria europea de alimentos dirigidos para mascotas, la cual se ha encargado de presentar guías y pautas nutricionales para brindar productos seguros y de buena calidad que beneficien a las mascotas. Todo esto sin descuidar su trabajo de vinculación social, asegurando que “tener una mascota tiene el potencial de mejorar la vida de todos los europeos”. En la presente investigación toma se toma de referencia las tablas nutricionales de esta institución, debido a que se quiere conocer si el alimento balanceado que se adquiere en tiendas y supermercados cuencanos cumplen con los estándares elevados de potencias europeas.

Nutriente	Unidad	*1000 kcal (EM)		** 100 gr (MS)	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
Proteína	g	70.00		28.00	

<i>Arginina</i>	g	2.68	8.75	1.07	3.50
<i>Histidina</i>	g	0.83		0.33	
<i>Isoleucina</i>	g	1.35		0.54	
<i>Leucina</i>	g	3.20		1.28	
<i>Lisina</i>	g	2.13		0.85	
<i>Metionina</i>	g	1.10	3.25	0.44	1.30
<i>Metionina + Cistina</i>	g	2.20		0.88	
<i>Fenilalanina</i>	g	1.25		0.50	
<i>Tirosina</i>	g	4.78		1.91	
<i>Treonina</i>	g	1.63		0.65	
<i>Triptófano</i>	g	0.40	4.25	0.16	1.70
<i>Valina</i>	g	1.60		0.64	
<i>Taurina (alimento húmedo)</i>	g	0.63		0.25	
<i>Taurina (alimento seco)</i>	g	0.25		0.10	
<hr/>					
Grasa	g	22.50		9.00	
<i>Ácido linoleico (ω-6)</i>	g	1.38		0.55	
<i>Ácido araquidónico (ω-6)</i>	mg	50.00		20.00	
<i>Ácido alfa-linoleico (ω-3)</i>	g	0.05		0.02	
<i>EPA + DHA (ω-3)</i>	g	0.03		0.1	
<hr/>					
Minerales					
<i>Calcio</i>	g	2.50		1.00	
<i>Fosforo</i>	g	2.10		0.84	
<i>Ca/P ratio</i>		1.5 / 1		1.5 / 1	
<i>Potasio</i>	g	1.50		0.60	
<i>Sodio</i>	g	0.40		0.16	
<i>Cloro</i>	g	0.60		0.24	
<i>Magnesio</i>	g	0.13		0.05	
<hr/>					
Oligoelementos					
<i>Cobre</i>	mg	2.50	(EUL)	1.00	2.80

<i>Yodo</i>	mg	0.45	(EUL)	0.18	1.10
<i>Hierro</i>	mg	20.00	(EUL)	8.00	68.18
<i>Manganoso</i>	mg	2.50	(EUL)	1.00	17.00
<i>Selenio (alimento húmedo)</i>	µg	75.00	(EUL)	30.00	56.80
<i>Selenio (alimento seco)</i>	µg	75.00	(EUL)	30.00	56.80
<i>Zinc</i>	mg	18.00	(EUL)	7.50	22.70
<hr/>					
Vitaminas					
<i>Vit. A</i>	IU	2250	100 000	900.00	40 000
<i>Vit. D</i>	IU	70.00	7 500	28.00	3 000
<i>Vit. E</i>	IU	9.50		3.80	
<i>Tiamina (B1)</i>	mg	1.40		0.55	
<i>Riboflavina (B2)</i>	mg	0.80		0.32	
<i>Ácido pantoténico (B5)</i>	mg	1.43		0.57	
<i>Piridoxina (B6)</i>	mg	0.63		0.25	
<i>Cobalamina (B12)</i>	µg	4.50		1.80	
<i>Niacina (B3)</i>	mg	8.00		3.20	
<i>Ácido fólico (B9)</i>	µg	188.00		75.00	
<i>Biotina (B7)</i>	µg	17.50		7.00	
<i>Colina</i>	mg	600.00		240.00	
<i>Vitaminas K</i>	µg	-		-	

Tabla 7 Niveles de nutrientes recomendados para comida completa para gatos en etapa de crecimiento
(FEDIAF, 2021)

* Unidad por 1000 kcal de energía metabolizable (EM). ** Unidad por 100 gr de materia seca (MS). (EUL) – Límite legal en la unión europea. *DHA* – *Acido docosahexaenoico*. *EPA* – *Acido eicosapentaenoico*

Alimentos balanceados y su clasificación

Dentro del mercado podemos encontrar una gran oferta comercial con respecto al alimento balanceado para nuestra mascota, específicamente es de interés de este proyecto focalizarse en el alimento dirigido a gatos dentro de un rango de edad comprendido desde el destete hasta los 12 meses, constituyendo nuestro ámbito de investigación el alimento

balanceado para “cachorros”, que ofrecen las casas comerciales el cual está destinado para animales dentro del rango ya mencionado.

Se hace imprescindible aclarar que la madurez sexual de los gatos varía mucho dependiendo la raza, factores ambientales, entre otros, por lo que este factor no lo podemos “encajar” en un periodo establecido, de igual forma no determina el paso de la etapa de infante a adulto. Es por esta razón que se establece hasta el año como cachorro.

Las diferentes casas comerciales nos ofrecen comida de 3 diferentes categorías, estándar o general, premium y super premium, las cuales están relacionadas con el precio, la procedencia de las mismas, los ingredientes, el proceso de fabricación y los beneficios marcados en la tabla nutricional presente en cada una de ellas. Las marcas de premium y super premium son caracterizadas por una base de ingredientes de alta calidad, con proteína de origen animal cuyo valor nutritivo es superior a las de origen vegetal, mayor control al momento de la elaboración del alimento, no utilizan colorantes ni antioxidantes sintéticos, se puede decir que hasta el empaque refleja una superioridad ya que presentan características para mejorar la conservación del alimento y así presentar un producto “mejor” al mercado (Caviedes Gómez & Barreto Pinzón, 2021). Todo esto se ve reflejado a nivel económico ya que, según la categoría va subiendo, el precio aumenta.

Bromatología

La bromatología es la ciencia encargada de estudiar todos los aspectos relacionados con los alimentos, su composición tanto cualitativa como cuantitativa, es decir, analiza los alimentos desde diferentes enfoques: (1) nutricional, que determina la composición de los mismos enfocándose en macro y micro nutrientes presentes, entre otras sustancias; (2) organoléptico que se encarga de las características de la comida que podemos percibir a través de los sentidos; (3) físico químico, que como su nombre lo indica, estudia características físicas y químicas como la densidad, temperatura o la cantidad de agua presente y por ultimo (4) el enfoque microbiológico encargado de investigar bacterias, virus, levaduras entre otros microorganismos presentes en el alimento de forma natural (Universidad Europea , 2022).

Materiales y métodos

Muestras

Los alimentos fueron seleccionados de acuerdo a tres categorías, dos marcas de balanceado general, dos de balanceado premium y dos de balanceado super premium, totalizando para el análisis bromatológico seis balanceados comerciales. Posteriormente a totalidad de balanceados se comprobó con la tabla nutricional provista por la empresa productora para establecer si la composición es similar a la indicada en la etiqueta del producto, además se corroboró si la composición nutricional de los alimentos cumplen con los requerimientos nutricionales establecidos por la Federación Europea de Fabricantes de Alimentos para Animales de Compañía (FEDIAF).

Teniendo en cuenta las seis marcas de balanceado se obtuvieron, una totalidad de 18 repeticiones ($n = 18$ muestras). Cada muestra de 200gr fue tomada de diferentes partes del saco de balanceado, el mismo se dividió en tres volúmenes iguales procediendo a realizar una muestra completa de cada volumen del saco previamente dividido. Este procedimiento nos garantizó un adecuado muestreo al azar del saco en cuestión, realizándose el mismo con todas las marcas en el experimento. Las muestras fueron identificadas y transportadas en bolsas plásticas con el objetivo de mantenerlas en un ambiente seco hasta el momento de ser examinadas, análisis que se desarrolló en SETLAB (*Servicios de Transferencia y Laboratorios Agropecuarios*) en la ciudad de Riobamba a cargo de la Ing. Lucía Silva Déley .

Análisis bromatológicos

Detenernos a analizar la tabla nutricional del alimento balanceado que le ofrecemos a nuestra mascota debería ser de suma importancia, ya que de esta manera tenemos conocimiento de que esta ingiriendo nuestra mascota. El análisis bromatológico que se realizó en este trabajo de investigación se basó en siete analitos, humedad, materia seca, proteína, fibra, cenizas y materia orgánica, para los cuales fueron utilizados métodos establecidos por la AOAC (*The Association of Analytical Communities*) que se detallan en la Tabla 8.

Parámetro	Medida	Metodología
Humedad	%	AOAC 934.01
Materia Seca	%	Cálculo
Proteína Cruda	%	AOAC 990.03
Grasas	%	AOAC 920.39
Fibra Cruda	%	AOAC 978.10
Cenizas	%	AOAC 942.05
Materia Orgánica	%	Cálculo

Tabla 8 Métodos de análisis según cada parámetro

Association of Analytical Communities (AOAC)

Al igual que para los seres humanos, el consumo de agua es muy importante para nuestras mascotas, el agua es esencial para el funcionamiento del cuerpo ya que la mayoría de las reacciones químicas que se realizan en el organismo son dependientes de este compuesto y no solo la obtiene por medio de la bebida, sino también por la presente en el alimento, es por esta razón por la cual se analiza la humedad, es decir la cantidad de agua presente en el balanceado. El análisis de materia seca va de la mano con este último analito ya que a partir del porcentaje de humedad se realiza el cálculo para obtener el porcentaje de MS (materia seca), el resultado representa el contenido de elementos minerales y estructurales del alimento (Bondi, 1988).

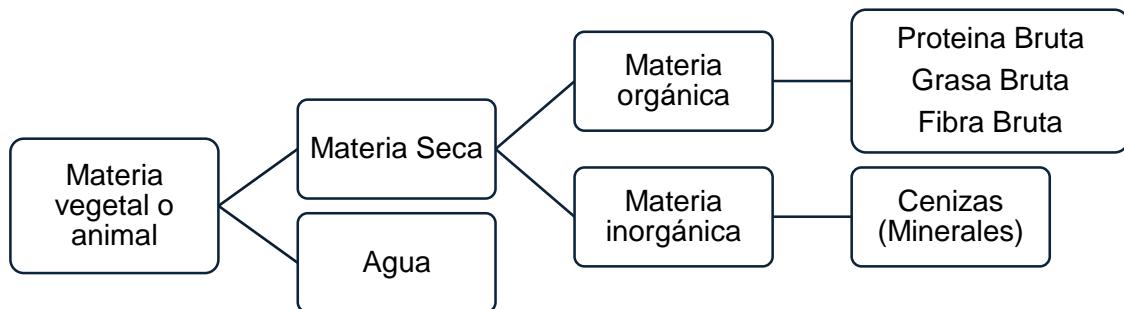


Ilustración 1 Diagrama de componentes nutricionales (Bondi, 1988)

El contenido de cenizas determinado por un proceso conocido como ignición, el cual consiste en someter la muestra a 500°C (Bondi, 1988), lo que provoca que todos los compuestos orgánicos de la muestra desaparezcan y solo quede materia inorgánica, esto quiere decir los minerales presentes en el alimento como fósforo,

calcio, entre otros (McDonald et al., 1999) como se mencionó anteriormente, son compuestos son indispensables para el desarrollo del animal a temprana edad y un déficit de los mismo puede ser desencadenante de varias patologías.

Dentro de la materia orgánica del alimento encontramos la proteína, la grasa y la fibra, la fracción de proteína bruta es determinada por medio del método de Kjeldahl, este analito incluye lo que es la proteína “verdadera” y compuestos nitrogenados no proteicos como aminoácidos libres, los cuales no son utilizados en su mayoría por los felinos al ser monogástricos (Bondi, 1988).

La determinación de la grasa o también conocido como extracto etéreo se realiza por extracción de la muestra con éter o solvente orgánico, la grasa bruta no solo abarca lípidos, si no también fosfolípidos, ceras, esteroles y pigmentos. La importancia de conocer la cantidad de grasa en el alimento balanceado que le ofrecemos a nuestra mascota se basa en que la grasa posee un gran nivel de energía y un porcentaje de esta no es consumida por lo que se almacena en forma de grasa visceral y subcutánea.

Por último, la fibra bruta es una fracción hidrocarbonada la cual incluye celulosa lignina y hemicelulosa (McDonald et al., 1999), que en caso de monogástricos no es utilizable ya que estos animales, como los gatos, utilizan los proteína y grasa como fuente de energía (Bondi, 1988).

Resultados y discusión

La etapa posterior el destete hasta los doce meses de edad como se mencionó al inicio es de suma importancia, en este periodo las necesidades energéticas de nuestros felinos son elevadas en comparación a los requerimientos nutricionales en su vida adulta por lo que tener en cuenta el balanceado que se le ofrece y los beneficios que este presenta es imperativo. Las diferentes casas comerciales de alimento para gato nos ofrecen una amplia gama de balanceados, dentro del mercado tenemos alimentos super premium (SP), premium (P) y el estándar (E), dentro de estas categorías podemos encontrar alimento específico para gatos cachorros, adultos, senior. En el presente trabajo de investigación se analizó dos marcas comerciales de estas 3 categorías de alimento dirigido a gatos cachorros desde el destete hasta los doce meses de edad con el fin de realizar un monitoreo de las diferentes opciones con los que se cuenta en la actualidad y analizar precisamente la composición de mismos e interpretar adecuadamente los resultados de la investigación realizada.

De esta manera, en primera instancia se presenta una tabla resumen de los resultados de laboratorio obtenidos:

Balanceado	Humedad (%)				Mat. Seca (%)				Proteína (%)			
	M	Md	Máx	Mín	M	Md	Máx	Mín	M	Md	Máx	Mín
SP – A	2,06	2,07	2,10	2,02	97,94	97,93	97,98	97,90	38,57	38,34	39,03	38,34
SP – B	1,857	1,85	1,94	1,78	98,14	98,15	98,22	98,06	39,44	39,43	39,7	39,19
P – A	1,617	1,54	1,81	1,5	98,38	98,46	98,5	98,19	38,56	38,67	38,71	38,29
P – B	2,177	2,11	2,39	2,03	97,82	97,89	97,97	97,61	38,64	38,63	38,88	38,42
E – A	2,185	2,12	2,29	2,08	97,84	97,88	97,92	97,71	39,85	38,98	40,01	39,56
E – B	2,137	2,09	2,24	2,08	97,86	97,91	97,92	97,76	39,18	38,77	40,57	38,19

Tabla 9 Resultados Humedad (%) Materia Seca (%) Proteína (%)

Fibra (%)				Grasa (%)				Cenizas (%)				Mat. Organ. (%)			
M	Md	Má	Mí	M	Md	Máx	Mín	M	Md	Má	Mí	M	Md	Máx	Mín

		x	n							x	n					
2,40	2,4 2	2,4 9	2,3 0	17,4 9	17,5 2	17,5 8	17,3 7	7,37	7,4 0	7,6 3	7,0 9	92,6 3	92,6 0	92,9 1	92,3 7	
2,54	2,5 3	2,6 1	2,4 8	18,0 5	18,0 3	18,1 2	17,9 9	8,05	7,9 7	8,4 2	7,7 6	92 92	92 92	92,2 91,6		
2,53	2,5 3	2,6 5	2,4 2	17,8 3	17,8 2	17,9 3	17,7 2	7,22	7,1 9	7,3 3	7,1 4	92,8 92,8	92,8 92,9	92,9 92,7		
2,34	2,1 3	2,4 9	2,1 5	17,9 3	17,9 8	18,0 1	17,7 9	8,56 7	8,5 9	8,7 3	8,3 8	91,4 91,4	91,4 91,6	91,6 91,3		
2,74	2,7 1	2,8 2	2,6 9	18,0 2	18,0 6	18,1 1	17,8 9	7,65 7	7,5 9	8,4 6	6,9 2	92,3 92,4	92,4 93,1	93,1 91,5		
2,45	2,3 4	2,7 8	2,2 3	17,8 5	17,8 6	17,9 17,9	17,7 8	6,82	6,8 1	6,9 3	6,7 2	93,2 93,2	93,2 93,3	93,3 93,1		

Tabla 10 Resultados Fibra (%) Grasa(%) Cenizas (%) Materia Orgánica (%)

Nota: Super Premium A (SP-A), Súper premium B (SP-B), Premium A (P-A), Premium B (P-B), Estándar A (E-A) Estándar B (E-A). Media (M), Mediana (Md), Máximos (Máx.), Mínimos (Min.)

A continuación, se presenta una tabla comparativa con los analitos establecidos por la FEDIAF, y los resultados obtenidos en el análisis bromatológico de los balanceados seleccionados, cabe mencionar que la FEDIAF establece máximos y mínimos y con respecto a los requerimientos para la etapa de crecimiento solo menciona a los analitos de proteína y grasa.

	FEDIAF Min.	SP-A	SP-B	P-A	P-B	E-A	E-B
Proteína (%)	28- 30	38,57	39,44	38,56	38,64	39,85	38,18
Grasa (%)	9	17,49	18,05	17,82	17,93	18,02	17,85

Tabla 11 Cuadro comparativo FEDIAF

Análisis estadístico

Un primer análisis estadístico descriptivo fue realizado sobre los datos que se obtuvieron en el análisis bromatológico de los seis balanceados comerciales. Para el análisis de normalidad se utilizó la prueba de Shapiro-Wilks la cual arrojó una

correcta normalidad con valores de $p > 0,05$, posteriormente se realizó un análisis para determinar diferencia significativa, por medio del análisis de varianza de Bonferroni, entre los balanceados analizados.

En la Tabla 12 observamos la presencia de diferencia significativa de cada muestra con relación a cada analito analizado. Con respecto a la humedad el balanceado premium A (P-A) fue el que presentó diferencia significativa en comparación a los demás balanceados, siendo este alimento el que menor porcentaje de humedad posee. En materia seca, el comportamiento fue similar al anterior, siendo el balanceado P-A el que presenta diferencia significativa con relación al resto de alimentos, esto era de esperarse ya que el porcentaje de humedad es la diferencia del peso inicial de la muestra y el peso restante del proceso de secado, es decir, materia seca.

	SP – A	SP – B	P – A	P – B	E – A	E – B
SP – A		☒	○ □ ☒	☒ ☒ Δ	☒	☒
SP – B	□ ☒					⊗ Δ
P – A	○ □ ☒			○ □ ⊗ Δ	○ □	○ □
P – B	☒ ☒ Δ		○ □ ⊗ Δ			⊗ Δ
E – A	☒		○ □			
E – B	☒	⊗ Δ	○ □	⊗ Δ		

- Humedad (%)
- ☒ Grasa (%)
- Δ Materia orgánica (%)
- Materia seca (%)
- ⊗ Cenizas (%)
- Fibra (%)
- Proteína (%)

Tabla 12 Diferencias significativas entre los tipos de balanceado

El balanceado super premium A (SP-A) es el único que presentó diferencia significativa al analizar los datos de grasa. Con respecto a fibra y proteína, no se evidencio una diferencia significativa entre los datos obtenidos.

En caso de cenizas y materia orgánica los balanceados con diferencias significativas fueron el alimento estándar B (E-B) con un menor porcentaje de cenizas y mayor porcentaje de materia seca y premium B (P-B) el que demostró un

comportamiento al contrario (ver Tabla 12) en la misma, se puede apreciar la relación que se presenta entre los tipos de balanceado y las diferencias significativas según la prueba de Bunferroni realizada.

En la Tabla 13, se presenta los resultados de los valores de p, obtenidos al realizar la prueba Bunferroni. En la misma se puede apreciar la existencia de valores menores a 0,05, lo cual nos indica que hay la presencia de diferencia significativa en ese analito con respecto a los diferentes alimentos analizados.

Parámetro	Valor de p
Humedad	0,0007 (*)
Materia Seca	0,0007 (*)
Proteína	0,0742
Fibra	0,0767
Grasa	0,0002 (*)
Cenizas	0,0013 (*)
Materia orgánica	0,0013 (*)

Tabla 13 Resultados de la prueba de Bunferroni

(*) $p - \text{valores} < 0,05$ presentan diferencia significativa

Como se menciona anteriormente el análisis bromatológico parte de un proceso de secado por el cual obtenemos materia seca y humedad. La humedad en otras palabras se podría decir que es el agua presente en el alimento, siendo este una de las fuentes de obtención de la misma, pero no podemos olvidar que en los gatos el agua es obtenida en mayor cantidad por la bebida, ya que, se ejecuta de forma voluntaria, por lo que no nos enfocamos en este analito tanto como en el de materia seca puesto que, dentro de este se encuentra lo que es materia orgánica e inorgánica. La primera contiene todo lo que es proteína, grasa y fibra que como pudimos destacar al inicio de esta investigación son indispensables para la vida del animal.

Las proteínas son esenciales para el correcto crecimiento del gato, aportando en un apropiado funcionamiento de procesos metabólicos para la vida de nuestra

mascota, dentro de este analito podemos destacar el alimento E-A cuyo resultado era superior al resto con un porcentaje de 39,85%, continuando tenemos la grasa que aunque aporten con funciones estructurales y metabólicas, debemos tener en cuenta que en exceso pueden provocar alteraciones o patologías en el organismo, los dos balanceado que superaron al resto de alimentos con una ligera diferencia fueron el SP-B con un porcentaje de 18,05% y el E-A con 18,02%, cabe mencionar que dichos alimentos están dentro de los estándares establecidos por la FEDIAF, por último en este apartado tenemos la fibra la cual es indispensable para una correcta digestión, según el análisis obtenido todos los alimentos se encuentran en un rango similar, el balanceado que mayor porcentaje tiene es el E-A con un 2,74%.

La ceniza, variable de interés que se encuentra dentro de la materia inorgánica, la obtenemos gracias a un proceso de incineración, quedando posteriormente los minerales presentes en la muestra. Como observamos en las tablas previas, los minerales tienen infinidad de funciones y las deficiencias de estos causan patologías a largo plazo que afectarían la salud de nuestra mascota en su vida adulta. En este analito resaltamos al balanceado P-B el cual presenta un mayor porcentaje con 8,56%, presentando diferencia significativa con relación al resto de alimentos.

Conclusiones

En la presente investigación se llevó a cabo el análisis bromatológico de diferentes categorías de balanceado destinado para gatos cachorros dentro del rango de edad establecido, con el propósito de evaluar la composición nutricional de los mismos y de esta forma garantizar su idoneidad para la salud de nuestros felinos. A partir de resultados de laboratorio y el análisis estadístico que se realizó se obtuvo una visión detallada de la calidad y seguridad de estos productos, además de una comparación entre las diferentes categorías de balanceado. A continuación, se presentan las conclusiones más relevantes derivadas de esta investigación:

Generalidades

Los gatos tienen necesidades nutricionales diferentes a las de los perros, por lo que brindarles una alimentación específica para esta especie ayuda a evitar deficiencias que pueden causar patologías a largo plazo. Siendo los requerimientos nutricionales en la etapa de crecimiento mayores en comparación a la etapa de adulto.

Los valores de los nutrientes de los balanceados analizados no varían en gran magnitud según la categoría, es decir, no hay gran diferencia entre super premium, premium y estándar.

Comparación con la FEDIAF

La comparación realizada con la FEDIAF demostró que todos los balanceados superan el valor mínimo establecido por esta institución tanto de proteína como de grasa.

El estudio realizado demostró que no existe una variación entre los valores obtenidos de los balanceados super premium, premium y estándar.

Análisis de los diferentes balanceados

El balanceado P-A presentó menor porcentaje de humedad y mayor porcentaje de materia seca. Al contrario del balanceado P-B, el cual tiene un porcentaje mayor de humedad y menor de materia seca con respecto a todos los balanceados analizados.

No existe diferencia significativa entre el porcentaje de fibra y proteína en las 6 categorías de balanceados analizadas.

El balanceado SP-A es el que menor porcentaje de grasa presentó, dando una diferencia significativa marcada.

Con respecto a materia orgánica y cenizas, mostraron gran diferencia significativa los balanceados PB y EB.

Recomendaciones

Luego del estudio desarrollado podemos arribar a un conjunto de recomendaciones para propietarios y médicos veterinarios.

El análisis bromatológico constituye una herramienta eficaz para conocer la cantidad o el porcentaje de nutrientes que están consumiendo nuestras mascotas por lo que se recomienda realizar en los balanceados para todas las etapas de crecimiento de las mascotas y así brindar el alimento óptimo para la etapa de vida en la que se encuentra nuestro animal

Realizar análisis de digestibilidad de estas categorías de balanceado debido a la inexistencia sustancial de diferencia significativa entre un alimento super premium, premium y estándar. Partiendo de que precisamente, las marcas con prestigio suelen manifestar que utilizan ingredientes de alta calidad para que el alimento sea mejor aprovechado, es decir, que sus nutrientes tengan mejor absorción.

Determinar a profundidad la composición química de cada aminoácido presente en el balanceado ya que como se mencionó al inicio de esta investigación tenemos que cada uno de ellos cumple una función específica en el organismo, destacando a la taurina, la cual es un aminoácido esencial para el gato a diferencia del perro.

Referencias

- Barrera Sánchez , M. (2011). *Manual de Nutrición y Alimentación de Perros y Gatos.* México D. F.: Universidad Autónoma de México.
- Beaver, B. V. (2003). *Comportamiento felino: una guía para veterinarios, segunda edición.* St. Louis, Estados Unidos : SAUNDERS.
- Bernal, J. (17 de Septiembre de 2020). *Cambios en la dieta de los perros y gatos según la edad.* Obtenido de VET MARKET : <https://vetmarketportal.com.ar/nota/1291/cambios-en-la-dietade-los-perros-y-gatos-segun-la-edad>
- Bondi, A. A. (1988). *NUTRICIÓN ANIMAL.* Zaragoza España : ACRIBIA, S.A. .
- Caviedes Gómez, S. S., & Barreto Pinzón, C. A. (2021). *Healthy: Plataforma digital informativa sobre alimentación natural, saludable y balanceada en animales de compañía.* Bogotá, Colombia: Corporación Universitaria UNITEC.
- Crespo Yagual, K. M., & Salinas Jiménez, I. S. (2013). *Influencia de la nutrición equilibrada en la calidad de vida de las mascotas domésticas.* Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Edwards Patiño, C. (2016). *Etiología Clínica Veterinaria del Gato. Conducta trófica y trastornos relacionados con el consumo de alimentos.* Santiago de Chile , Chile: Ediciones Universidad Santo Tomás .
- FEDIAF. (Octubre de 2021). *Nutritional Guidelines For Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs.* The European Pet Food Industry.
- Guidi, D., & Colangeli, R. (2020). *NUTRICIÓN Y DIETÉTICA DEL PERRO Y EL GATO Guía para el veterinario .* Zaragoza - España: Edra S.p.A.
- Gutiérrez Olvera , C., & Cosío Carpintero , K. (2012). *Manual de Nutrición y Alimentación de Perros y Gatos .* Mexico D.F.: CEAMVET.
- Hewson-Hughes, A. K., Hewson-Huges , V. L., Colyer, A., Miller, A. T., Hall, S. R., Raubenheimer, D., & Simpson, S. (2013). Ingesta proporcional y constante de macronutrientes seleccionados por gatos domésticos adultos (*Felis catus*) a pesar de las variaciones en el contenido de macronutrientes y humedad de los alimentos ofrecidos. *J Comp Physiol B*,;183(4):525-36. doi: 10.1007/s00360-012-0727-y. Epub 2012 Dec 12. PMID: 23233166; PMCID: PMC3629282.
- Magno, N. (2017). *El Lenguaje del Gato.* Editorial De Vecchi, S. A. .

- Mariotti, V. M., Amat, M., Hervera, M., Baucells, M., & Manteca, X. (2009). Factores ambientales implicados en el control de la conducta del perro y del gato: alimentación, manejo y ejercicio. Barcelona , España : Revista oficial de AVEPA, vol. 29.
- McDonald, P., Edwards, Greenhalgh, & Morgan . (1999). *Nutrición animal* . ACRIBIA, S.A.
- Navarrete, M. F. (20 de Abril de 2023). Conviviendo con un carnívoro . Trabajo final de grado. Universidad Nacional de Río Negro.
- Risso, A. (2016). Conceptos Básicos de Nutrición en Perros y Gatos. Argentina: Revista del Colegio de Veterinarios de la Provincia de Buenos Aires.
- Rocha, M. (2008). Biotecnologia na nutrição de cães e gatos. *Zootec. Revista Scielo, Boletim da SBCTA*.
- Universidad Europea . (2022). *Universidad Europea UE*. Obtenido de Bromatología: ¿qué es y para qué sirve?: <https://universidadeuropea.com/blog/que-es-bromatologia/>

Anexos

Anexo A: Prueba de Bonferroni – Analito Humedad

Humedad

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Humedad	18	0,80	0,72	6,21	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,74	5	0,15	9,63	0,0007
Tratamiento	0,74	5	0,15	9,63	0,0007
Error	0,19	12	0,02		
Total	0,93	17			

Test: Bonferroni Alfa=0,05 DMS=0,37032

Error: 0,0155 gl: 12

Tratamiento Medias n E.E.

PA	1,62	3	0,07	A
SPB	1,86	3	0,07	A B
SPA	2,06	3	0,07	B
EB	2,14	3	0,07	B
EA	2,16	3	0,07	B
PB	2,18	3	0,07	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Anexo B: Prueba de Bonferroni – Analito Materia Seca

Mat. Seca

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Mat. Seca	18	0,80	0,72	0,13	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,74	5	0,15	9,63	0,0007
Tratamiento	0,74	5	0,15	9,63	0,0007
Error	0,19	12	0,02		
Total	0,93	17			

Test: Bonferroni Alfa=0,05 DMS=0,37032

Error: 0,0154 gl: 12

Tratamiento Medias n E.E.

PB	97,82	3	0,07	A
EA	97,84	3	0,07	A
EB	97,86	3	0,07	A
SPA	97,94	3	0,07	A
SPB	98,14	3	0,07	A B
PA	98,38	3	0,07	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Anexo C: Prueba de Bonferroni – Analito Proteína

Proteína

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Proteína	18	0,53	0,33	1,45	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,34	5	0,87	2,69	0,0742
Tratamiento	4,34	5	0,87	2,69	0,0742
Error	3,87	12	0,32		
Total	8,21	17			

Test: Bonferroni Alfa=0,05 DMS=1,69148

Error: 0,3223 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
PA	38,56	3	0,33 A
SPA	38,57	3	0,33 A
PB	38,64	3	0,33 A
EB	39,18	3	0,33 A
SPB	39,44	3	0,33 A
EA	39,85	3	0,33 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo D: Prueba de Bonferroni – Analito Fibra

Fibra

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Fibra	18	0,53	0,33	5,90	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,29	5	0,06	2,66	0,0767
Tratamiento	0,29	5	0,06	2,66	0,0767
Error	0,26	12	0,02		
Total	0,55	17			

Test: Bonferroni Alfa=0,05 DMS=0,44006

Error: 0,0218 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
PB	2,34	3	0,09 A
SPA	2,40	3	0,09 A
EB	2,45	3	0,09 A
PA	2,53	3	0,09 A
SPB	2,54	3	0,09 A
EA	2,74	3	0,09 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo E: Prueba de Bunferroni – Analito Cenizas

Cenizas

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Cenizas	18	0,78	0,68	4,90	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,83	5	1,17	8,38	0,0013
Tratamiento	5,83	5	1,17	8,38	0,0013
Error	1,67	12	0,14		
Total	7,50	17			

Test: Bonferroni Alfa=0,05 DMS=1,11156

Error: 0,1392 gl: 12

Tratamiento Medias n E.E.

EB	6,82	3	0,22	A
PA	7,22	3	0,22	A B
SPA	7,37	3	0,22	A B
EA	7,66	3	0,22	A B C
SPB	8,05	3	0,22	B C
PB	8,57	3	0,22	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo F: Prueba de Bunferroni – Analito Materia Orgánica

Mat. Orga.

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Mat. Orga.	18	0,78	0,68	0,40	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,83	5	1,17	8,38	0,0013
Tratamiento	5,83	5	1,17	8,38	0,0013
Error	1,67	12	0,14		
Total	7,50	17			

Test: Bonferroni Alfa=0,05 DMS=1,11156

Error: 0,1392 gl: 12

Tratamiento Medias n E.E.

PB	91,43	3	0,22	A
SPB	91,95	3	0,22	A B
EA	92,34	3	0,22	A B C
SPA	92,63	3	0,22	B C
PA	92,78	3	0,22	B C
EB	93,18	3	0,22	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo G: Prueba de Bonferroni – Analito Grasa

Grasa

Variabile	N	R ²	R ² adj	Aj	CV
Grasa	18	0,84	0,77	0,55	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,61	5	0,12	12,53	0,0002
Tratamiento	0,61	5	0,12	12,53	0,0002
Error	0,12	12	0,01		
Total	0,73	17			

Test: Bonferroni Alfa=0,05 DMS=0,29418

Error: 0,0097 gl: 12

Tratamiento Medias n E.E.

SPA	17,49	3	0,06	A
PA	17,82	3	0,06	B
EB	17,85	3	0,06	B
PB	17,93	3	0,06	B
EA	18,02	3	0,06	B
SPB	18,05	3	0,06	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo H: Resultados de laboratorio – Balanceados (E-B) (P-B) (SP- A)

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

Dirección: Galo Plaza 28-55 y Jaime Roldós Teléfono 0998407494 Email: luciasilvax@yahoo.com

“Eficiencia, confianza y seguridad, en sinergia con su empresa”

REPORTE DE RESULTADOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant	
Srta. Romina Cordero	
Domicilio / Address	
Cuenca	Teléfonos / Telephones
	593 99 3046826
Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested	
Balanceado para gatos cachorros	
Marca comercial / Trade Mark	
No tiene	
Características del producto / Ratings of the product	
Color, Olor y sabor característico	

Resultados Bromatológicos

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	Humedad, %	Mat. Seca, %	Proteína, %	Fibra, %	Grasa, %	Cenizas, %	Materia Organica, %
Balanceado gatos Cachorros E/B #1	Rca-9753	2.08	97.92	38.19	2.78	17.90	6.93	93.07
Balanceado gatos Cachorros E/B #2	Rca-9754	2.24	97.76	40.57	2.34	17.78	6.81	93.19
Balanceado gatos Cachorros E/B #3	Rca-9755	2.09	97.91	38.77	2.23	17.86	6.72	93.28
Balanceado gatos Cachorros P/B #1	Rca-9756	2.39	97.61	38.63	2.45	18.01	8.59	91.41
Balanceado gatos Cachorros P/B #2	Rca-9757	2.11	97.89	38.88	2.39	17.79	8.38	91.62
Balanceado gatos Cachorros P/B #3	Rca-9758	2.03	97.97	38.42	2.19	17.98	8.73	91.27
Balanceado gatos Cachorros SP/A#1	Rca-9759	2.02	97.98	38.34	2.42	17.37	7.09	92.91
Balanceado gatos Cachorros SP/A#2	Rca-9760	2.07	97.93	39.03	2.30	17.58	7.63	92.37
Balanceado gatos Cachorros SP/A#3	Rca-9761	2.10	97.90	38.34	2.49	17.52	7.40	92.60

Emitido en: Riobamba, el 18 marzo de 2024

LUCIA Firmado digitalmente por LUCIA
MONSERRATH SILVA
SILVA DELEY Firma digitalizada de Monserrath Silva Deley
Fecha: 2024/03/19
11:24:34,05300
Ing. Lucia Silva Deley
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Galo Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós
032366-764

Anexo I: Resultados de laboratorio – Balanceados (SP-B) (E-A) (P-A)

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

Dirección: Galo Plaza 28-55 y Jaime Roldós Teléfono: 0998407494 Email: luciasilvax@yahoo.com

“Eficiencia, confianza y seguridad, en sinergia con su empresa.”

REPORTE DE RESULTADOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Sra. Romina Cordero

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Cuenca

593 99 3046826

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

Balanceado para gatos cachorros

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológicos

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	Humedad, %	Mat. Seca, %	Proteína, %	Fibra, %	Grasa, %	Cenizas, %	Materia Orgánica, %
Balanceado gatos Cachorros SP/B#1	Rca-9762	1.78	98.22	39.19	2.53	18.03	7.76	92.24
Balanceado gatos Cachorros SP/B#2	Rca-9763	1.85	98.15	39.70	2.61	17.99	7.97	92.03
Balanceado gatos Cachorros SP/B#3	Rca-9764	1.94	98.06	39.43	2.48	18.12	8.42	91.58
Balanceado gatos Cachorros E/A #1	Rca-9765	2.12	97.88	39.56	2.71	17.89	7.59	92.41
Balanceado gatos Cachorros E/A #2	Rca-9766	2.29	97.71	40.01	2.69	18.06	6.92	93.08
Balanceado gatos Cachorros E/A #3	Rca-9767	2.08	97.92	39.98	2.82	18.11	8.46	91.54
Balanceado gatos Cachorros P/A #1	Rca-9768	1.81	98.19	38.29	2.55	17.83	7.14	92.86
Balanceado gatos Cachorros P/A #2	Rca-9769	1.54	98.46	38.67	2.43	17.71	7.19	92.81
Balanceado gatos Cachorros P/A #3	Rca-9770	1.50	98.50	38.71	2.62	17.92	7.33	92.67

Emitido en: Riobamba, el 18 marzo de 2024

LUCIA
MONSERRATH
SILVA DELEY
SILVA DELEY
Ing. Lucia Silva Déley
RESPONSABLE TECNICO

Firmado digitalmente
por LUCIA
MONSERRATH SILVA
DELEY
Fecha: 2024.03.19
11:24:53-05'00'
Ing. Lucia Silva Déley

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Galo Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós
032346-764